



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

**REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO,  
RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A  
UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA**

**Pablo César Batres Barneond**

Asesorado por la Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, junio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO,  
RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A  
UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**PABLO CÉSAR BATRES BARNEOND**

ASESORADO POR LA MSC. INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoá
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

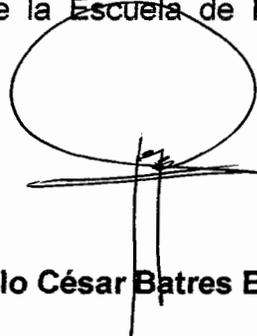
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO,  
RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A  
UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 21 de junio de 2011.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, rounded loop at the top, a horizontal line across the middle, and a vertical line extending downwards from the center of the horizontal line.

**Pablo César Batres Barneond**



Guatemala, 12 de febrero de 2013.  
REF.EPS.DOC.187.02.13.

Ingeniera  
Sigrid Alitza Calderón de León De de León  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Calderón de León De de León.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Pablo César Batres Barnéond**, Carné No. **199910638** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano  
**Asesora-Supervisora de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZdS/ra



Guatemala, 12 de febrero de 2013.  
REF.EPS.D.81.02.13

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Pablo César Batres Barnéond** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Sigríd Alitza Caligton de León Dávila León  
Directora Unidad de EPS  
  


SACdLDdL/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA

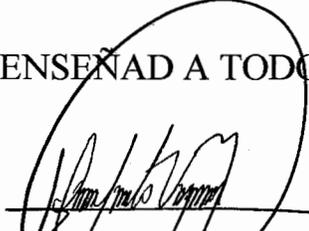


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.022.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA**, presentado por el estudiante universitario **Pablo César Batres Barneond**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2013.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.147.013

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 **REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA**, presentado por el estudiante universitario **Pablo César Batres Barneond**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 376 .2013

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: **REDUCCIÓN DE COSTOS OCULTOS EN LAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO, RECURSOS HUMANOS Y CONTROL DE CALIDAD, RESPECTO A UNA LÍNEA DE CAFÉ DE CAFÉ SOLUBLE EN INCASA,** presentado por el estudiante universitario **Pablo César Batres Barneond,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 4 de junio de 2013

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Ser omnipotente quien me ha dado la fuerza y la bendición de estar presente en este momento tan especial.
<b>Mis padres</b>	Orlando Arturo Batres y Silvia Eugenia Barneond por la vida, su amor, esfuerzo y apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida.
<b>Mis abuelos</b>	Por todo el amor que me han dado y quiero que sepan que son la fuerza que me impulsa a lograr mis objetivos.
<b>Mis hermanos</b>	Jorge, Diego, María René Batres y Aneliz Mota por ser consuelo y apoyo en todo momento.
<b>Mis tíos</b>	Por todas sus enseñanzas y ser ejemplo de lucha y triunfo, en especial Fredy Giovani Barneond.
<b>El resto de mi familia</b>	Con el amor y respeto que se merecen.
<b>Mis amigos</b>	Por todos los momentos de convivencia que recuerdo con mucho cariño.
<b>El público presente</b>	Que me honra con su presencia.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Industria de Café S.A.</b>	Por permitirme realizar el presente trabajo y abrirme sus puertas para desarrollarme profesionalmente
<b>Ing. Pedro Hugo Garcia Toledo</b>	Por la amistad y confianza depositada en mí, sus consejos fueron fundamentales para alcanzar esta meta.
<b>Ing. Sergio Antonio Torres Mendez</b>	Maestro quien día a día me brinda su amistad y consejo.
<b>Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento</b>	Por asesorarme en la elaboración de este trabajo de graduación.
<b>Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial</b>	Por enseñarme que hay una mejor forma de hacer las cosas.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por permitirme adquirir los conocimientos que me formaron profesionalmente.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Magna casa del saber con quién me comprometo llevar su nombre en alto con mucho orgullo por formar parte de ella.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA INDUSTRIA DE CAFÉ	
S.A.....	1
1.1. Historia de la empresa.....	1
1.2. Descripción de la empresa.....	4
1.3. Principal actividad comercial.....	5
1.4. Visión y misión.....	8
1.5. Áreas y departamentos que conforman la organización..	8
1.6. Estructura organizacional.....	10
1.7. Organigrama.....	12
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL.....	13
2.1. Análisis de la situación actual de la industria.....	13
2.1.1. Descripción y análisis del problema.....	13
2.1.2. Determinación de la estrategia a seguir.....	14
2.2. Análisis del área de producción.....	15

2.2.1.	Descripción del proceso de producción de café soluble.....	16
2.2.2.	Diagrama de operaciones del proceso.....	18
2.2.3.	Determinación de puntos críticos del proceso para la evaluación de costos ocultos.....	25
2.3.	Análisis del área de Control de Calidad.....	28
2.3.1.	Determinación de porcentaje de reclamos de productos fabricados en línea de café soluble.....	28
2.3.2.	Descripción del proceso de calidad de la empresa.....	29
2.3.3.	Determinación de nivel de calidad con el que opera actualmente la planta productora	30
2.3.4.	Evaluación de costo de la calidad actual .....	31
2.4.	Análisis de área de Recursos Humano .....	35
2.4.1.	Entrevistas al personal operativo.....	35
2.4.2.	Proceso de inducción actual de la Industria de Café S.A.....	42
2.4.3.	Problemas sindicales en planta de producción .....	43
2.4.4.	Determinación de costos por la no inducción al personal operativo.....	46
2.5.	Análisis de área de Mantenimiento Industrial.....	49
2.5.1.	Descripción del proceso de mantenimiento de la planta productora .....	49
2.5.2.	Análisis de indicadores de los desperfectos mecánicos más comunes.....	51
2.5.3.	Evaluación de costo del mantenimiento actual.....	53

2.6.	Propuesta de mejoras en áreas críticas del proceso productivo.....	56
2.6.1.	Determinación de mejora en el área de Calidad.....	57
2.6.1.1.	Diseño de programa estadístico Militar Estándar...	59
2.6.1.2.	Análisis de costos de la Calidad.....	62
2.6.2.	Determinación de mejora en el Área de Recursos Humanos.....	63
2.6.2.1.	Diseño de programa de inducción al personal operativo de planta productora .....	63
2.6.2.2.	Análisis de costos de la inducción al personal operativo .....	71
2.6.2.3.	Organización del Departamento de Capacitación y Desarrollo de INCASA .....	72
2.6.2.4.	Análisis de costos de las capacitaciones.....	74
2.6.3.	Determinación de mejora en Área de Mantenimiento Industrial.....	75
2.6.3.1.	Diseño del programa de mantenimiento preventivo.....	76
2.6.3.2.	Análisis de costos del programa de mantenimiento...	84

2.7.	Análisis de beneficio obtenido con programa de reducción de costos ocultos.....	84
3.	PLAN DE CONTINGENCIA	87
3.1.	Marco legal.....	87
3.1.1.	Pacto colectivo.....	87
3.1.2.	Código de trabajo.....	88
3.1.3.	Reglamento del IGSS.....	91
3.2.	Marco conceptual.....	96
3.2.1.	Actos inseguros .....	96
3.2.2.	Condiciones inseguras .....	97
3.2.3.	Plan de contingencia .....	97
3.2.4.	Tipos de desastres.....	98
3.3.	Determinación de áreas inseguras dentro de la industria por medio de matriz de riesgos.....	100
3.3.1.	Determinación de áreas de riesgo .....	102
3.3.2.	Clasificación de áreas de riesgo.....	103
3.4.	Diseño y desarrollo del plan de contingencia ante terremoto .....	104
3.4.1.	Análisis gráfico de riesgos en planta de producción .....	107
3.4.2.	Determinación de rutas de evacuación.....	110
3.4.3.	Determinación de puntos de reunión mediante centro de gravedad.....	112
3.4.4.	Señalización de rutas de evacuación y puntos de reunión .....	114
3.4.5.	Creación de las brigadas de apoyo ante desastres .....	114

3.4.6.	Creación de programa de simulacros de evacuación.....	117
4.	CAPACITACIÓN .....	119
4.1.	Determinación de las necesidades de capacitación en planta de producción de café soluble.....	119
4.1.1.	Capacitación sobre el Plan de Contingencia para la Reducción de Desastres ante un Sismo o Terremoto al Personal Operativo.....	120
4.1.2.	Capacitación sobre mantenimiento preventivo a mecánicos de la industria.....	121
4.1.3.	Inducción y capacitación básica en puestos de trabajo al nuevo personal operativo.....	122
4.1.4.	Capacitación sobre la importancia de la calidad en el trabajo.....	123
4.2.	Presentación de resultados del programa de reducción de costos.....	124
	CONCLUSIONES.....	127
	RECOMENDACIONES.....	129
	BIBLIOGRAFÍA.....	131
	APÉNDICES.....	133
	ANEXOS.....	149



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Ubicación y ruta de acceso a café INCASA.....	4
2.	Publicidad web de café soluble La Jarrillita INCASA.....	5
3.	Publicidad web de café soluble Fuerte INCASA.....	6
4.	Publicidad web de café soluble Presto INCASA.....	7
5.	Sobre soluble INCASA.....	7
6.	Organigrama de INCASA.....	12
7.	Diagrama de proceso de café soluble INCASA.....	19
8.	Diagrama de Pareto.....	26
9.	Diagrama de Ishikawa.....	27
10.	Indicador anual de desperfectos mecánicos.....	52
11.	Gráfico de Control Estadístico.....	61
12.	Flujograma del proceso de inducción.....	68
13.	Análisis gráfico de tiempo de vida útil de las diferentes fallas mecánicas.....	79
14.	Gráfico de porcentajes de probabilidades de un desastre de tipo natural en INCASA.....	102
15.	Croquis de riesgos de planta de producción.....	107
16.	Gráfico intensidad del riesgo por área.....	108
17.	Croquis de rutas de evacuación INCASA.....	111
18.	Croquis de puntos de reunión INCASA.....	113

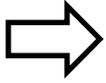
## TABLAS

I.	Análisis FODA INCASA.....	14
II.	Determinación de la estrategia.....	15
III.	Paros de producción por año en áreas de trabajo.....	25
IV.	Clasificación de importancia de las áreas.....	26
V.	Porcentajes de reclamos de producto de la línea de Jarrillita.....	29
VI.	Tabla de sueldos operario y ayudante de área de retrabajo.....	32
VII.	Costos de materiales desperdiciados en retrabajo.....	33
VIII.	Costo de oportunidad por fardo reclamado.....	34
IX.	Costos de materiales de empaque.....	34
X.	Formato de entrevista a trabajadores de INCASA.....	36
XI.	Resultados obtenidos en las entrevistas.....	37
XII.	Tabla de costo por fardo de mano de obra directa.....	47
XIII.	Costo de mano de obra indirecta involucrada en el proceso.....	47
XIV.	Costo de oportunidad por fardo no vendido por recurso humano.....	48
XV.	Análisis de costos actuales y programa inducción.....	50
XVI.	Tabla de frecuencia de principales desperfectos mecánicos.....	52
XVII.	Costo de mano de obra directa de mantenimiento.....	53
XVIII.	Costo de mano de obra indirecta de mantenimiento.....	54
XIX.	Costo de material de empaque por desperfectos mecánicos.....	55

XX.	Costo de oportunidad por fardo no producido por razones de mantenimiento.....	55
XXI.	Tabla de tamaño de muestra para MIL-TSD.....	59
XXII.	Tabla para determinar aceptación o rechazo MIL-STD-105D.....	60
XXIII.	Análisis de costos actuales versus programa propuesto de control de calidad.....	62
XXIV.	Formato de procedimientos de inducción.....	66
XXV.	Formato de encuesta a participantes de inducción.....	69
XXVI.	Costos de inducción propuesta al personal operativo.....	71
XXVII.	Análisis de costos actuales y de programa de inducción propuesta a personal operativo.....	72
XXVIII.	Costo de capacitación propuesta.....	75
XXIX.	Análisis de costos de capacitación propuesta.....	76
XXX.	Problemas mecánicos.....	78
XXXI.	Tiempo estándar para procesos mecánicos.....	79
XXXII.	Actividades de mantenimiento programadas para días domingos.....	80
XXXIII.	Actividades de mantenimiento programadas para días sábados .....	81
XXXIV.	Análisis de costos del nuevo programa de mantenimiento.....	84
XXXV.	Costos actuales y propuestos.....	85
XXXVI.	Total de costos mensuales.....	86
XXXVII.	Beneficios prestados por el IGSS.....	93
XXXVIII.	Niveles de riesgos en la industria.....	100
XXXIX.	Análisis lógico de los tipos de desastres.....	101
XL.	Clasificación de riesgos.....	103
XLI.	Descripción de riesgos y clasificación por área.....	104

XLII.	Ponderación de riesgos y clasificación color por gravedad	106
XLIII.	Conformación de brigada de apoyo ante desastres	
	INCASA.....	116
XLIV.	Resultados obtenidos por área.....	126

## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
+	Adición
	Almacenaje
A	Alpha porcentaje de rechazo
-	Diferencia
/	División
=	Igualdad
	Inspección
*	Multiplicación
	Operación
	Operación e Inspección
Q	Quetzales
	Transporte



## GLOSARIO

<b>Aglomerador</b>	Equipo que se utiliza para cambiar el tamaño de la granulometría del café y sirve para pasar de fino a grueso.
<b>Bin</b>	Recipiente aéreo de almacenaje que se utiliza para guardar café y es especial para mantener una rotación de inventario ya que se alimenta por arriba y se vacía por abajo.
<b>Fardo</b>	Empaque en forma de bolsa, que para efecto de ahorro de costos y por no ser un producto frágil no se empaqueta en caja.
<b>Granulometría</b>	Análisis posterior al proceso de molido que mide el tamaño del grano de café.
<b>Mordaza</b>	Es una pieza mecánica utilizada para sellar por presión los sobres que empacan.
<b>Tote</b>	Es un recipiente tipo bin con rodillos, para poderse transportar de un lado a otro el café.



## RESUMEN

Industria de Café S.A. es una empresa que se dedica a la producción y distribución de café soluble en el mercado popular guatemalteco. Está ubicada en kilómetro 6.5 carretera al Atlántico zona 17 Cafetenango, Guatemala, Centroamérica.

Como primer punto se realiza una labor de investigación en la empresa para conocer su historia, principales actividades comerciales, políticas, misión y visión de la misma, así como se conoce su estructura organizacional y se procura conocer un poco de sus antecedentes para poder visualizar cual es el escenario de trabajo que se tiene en dicha planta productora.

Posteriormente como parte de un servicio técnico profesional de ingeniería, se utiliza un análisis FODA para poder diagnosticar y girar una estrategia para la reducción de costos en el departamento de producción en las áreas de:

- Área de Mantenimiento
- Área de Recursos Humanos
- Área de Control de Calidad

Al determinar las áreas que requieren atención se hace una descripción del problema que indica que hay una baja competitividad por parte de la empresa en el mercado, consecuencia de bajas cuotas de producción debido a problemas sindicales y a problemas mecánicos, además de un incremento

en los reclamos por los clientes por concepto de calidad, lo cual repercute en una baja de ventas.

Se determina una estrategia a seguir para resolver el problema iniciando a combatir los problemas de adentro hacia a fuera, atreves del análisis de las 6 M's de Causa Efecto de Ishikawa y solventar la problemática para poder ser más competitivos manteniendo los precios de ventas y minimizando los porcentajes de rechazo de los consumidores.

En el Área de Mantenimiento Industrial, se creó un programa preventivo de mantenimiento, para combatir el problema de bajas de producción a consecuencia de paros de maquinaria las cuales deben de ser reparadas de una forma reactiva y no planificada, este programa de mantenimiento de carácter preventivo busca minimizar los costos ocultos que lleva tener una maquinaria parada y disminuir los tiempos muertos de la misma.

En el Área de Recursos Humanos se revela que no existe atención al trabajador por parte de la empresa y es por eso que se creó un programa de inducción al nuevo personal operativo que reduzca la tensión del primer día de labores, que permita al trabajador hacerse sentir parte de la empresa para que éste se sienta apoyado y motivado, además de la creación de un comité de capacitación y desarrollo ayudara a dar capacitaciones continuas en las áreas de necesidad lo cual ayudará a mantener al personal bien adiestrado sobre su trabajo para mejorar su eficiencia y aumentar su responsabilidad y de esta forma evitar bajas de producción a consecuencia de discapacidad por parte del operador.

Por último la mejora del Área de Control de Calidad de la empresa con un Programa de Control Estadístico Militar Estándar que permita aminorar la cantidad de producto rechazado en la línea de café soluble la Jarrilla y de esta forma aumentar el porcentaje de aceptación del cliente, recuperando reputación y ayudando a subsanar el problema de la baja de las ventas y minimizando los costos ocultos que ocasiona un reclamo.



# OBJETIVOS

## General

Diseñar un programa integral de reducción de costos ocultos en las áreas de mantenimiento, recursos humanos y control de calidad en una línea de producción de café soluble que permita aumentar el margen de ganancias del producto y diseñar un plan de contingencias.

## Específicos

1. Establecer un programa de inducción y capacitación al personal operativo, para mejorar el adiestramiento básico que repercute en bajo rendimiento en la ejecución efectiva de sus labores.
2. Cuantificar los costos ocultos en los puntos críticos de la línea de producción de café soluble, a consecuencia de deficiencias en mantenimiento industrial, recursos humanos y control de calidad.
3. Diseñar un programa de control de calidad estadístico a través de Militar Estándar, que permita minimizar reclamos, aumentando el nivel de confiabilidad de aceptación del cliente.
4. Establecer un programa de mantenimiento preventivo que mejore el funcionamiento de la maquinaria, para minimizar costos ocultos consecuencia de paros de producción por desperfectos mecánicos.

5. Diseñar un plan de contingencia ante sismos y terremotos para evitar accidentes laborales en la industria.
6. Realizar un estudio de detección de necesidades de capacitación, para programar las capacitaciones que ayudarán a mejorar el proceso de producción.
7. Realizar un análisis costo beneficio que pueda indicar la importancia de minimizar paros de producción, consecuencia del factor humano y desperfectos mecánicos que inciden en la calidad del producto.
8. Determinar la rentabilidad del programa de reducción de costos en los puntos críticos del proceso.

## INTRODUCCIÓN

Café INCASA es una empresa nacional fundada en 1,957 que opera con el nombre legal de Industria de Café S.A., está ubicada en kilómetro 6 carretera al Atlántico, zona 17 Cafetenango, Guatemala.

Esta industria se dedica principalmente a la producción de café soluble, que se comercializa en su gran mayoría en el mercado popular guatemalteco y exporta un pequeño porcentaje de su producción a países centroamericanos.

Sus principales productos son:

- Café soluble Fuerte y Presto INCASA en frasco
- Café Soluble La Jarrillita en sobre
- Café Soluble INCASA en sobre

Hoy en día existen muchas empresas dedicadas al negocio de café soluble en el mercado local, lo cual ha hecho que el cliente tenga una diversidad de marcas de productos para elegir y para que el cliente elija el producto INCASA, se le debe de presentar la mejor opción en cuanto a precio y calidad.

Por lo tanto cada día es más difícil poder ser el producto de la elección del cliente, ya que las exigencias de calidad por parte del mismo han cambiado día tras día, por lo cual cada vez se torna más difícil la sobre vivencia del producto INCASA en el mercado.

La estructura del presente documento comprende cuatro capítulos los cuales se describen a continuación: el capítulo uno narra las generalidades de la empresa y sus principios. El capítulo dos comprende la fase técnica profesional iniciando con la detección del problema hasta encontrar la solución viable y factible al mismo, implementando otros programas de fortalecimiento para el ahorro de costos, en las áreas de mantenimiento, recursos humanos y control de calidad.

El capítulo tres comprende la fase de investigación en donde se propone un plan de contingencia con sus respectivas bases legales. El cuatro comprende la fase de capacitación, el cual describe cursos impartidos al personal para lograr los objetivos de los planes de mejoras y la presentación de resultados a la gerencia y finalmente, se incluyen las conclusiones y recomendaciones más importantes que se establecieron.

Cabe señalar que, no se tuvieron limitantes para realizar esta investigación, ya que se obtuvo la colaboración y la buena disposición de las autoridades, personal administrativo y operativo de la empresa a quienes se quiere patentizar un agradecimiento sincero y especial por apoyar profesionalmente la consecución del trabajo de campo.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA INDUSTRIA DE CAFÉ S.A.**

Las generalidades de una empresa son las que la distinguen y la caracterizan de las demás. Entre ellas mencionan las siguientes: historia, ubicación, nombre legal, nombre comercial, principal actividad comercial, mercado objetivo al cual se dirige, principales productos en el mercado, estructura organizacional, etc.

## **1.1. Historia de la empresa**

En Guatemala la primera fábrica de café soluble fue fundada el primero de febrero de 1957, bajo el nombre de Industria de Café Sociedad Anónima (INCASA), con capital norteamericano y guatemalteco e inició sus operaciones en el mes de agosto de 1958.

En esa época las empresas que se instalaban en el país gozaban del incentivo fiscal de no pagar impuestos durante 10 años y las fábricas que florecieron en ese tiempo fueron creadas con miras para surtir al mercado centroamericano, de ahí que surgen las más importantes como: Kern's y Ducal (productora de alimentos enlatados), Cavisa (productora de vidrio), Ginsa (productora de neumáticos) e Inmaco (productora de ladrillos).

INCASA al principio, todo lo que fabricaba lo exportaba a países como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra y Japón, ya que el café soluble no era un producto conocido en el mercado guatemalteco y con el correr de los años el café soluble se fue dando a conocer en Guatemala, de tal manera que desde

hace más o menos 15 años, toda la producción de INCASA es para consumo local.

El café soluble de INCASA se comercializa con cuatro tipos de productos: café Presto, café Aromático Suave, café Aromático Fuerte, sobrecito para una taza INCASA y Jarrillita. Los cafés Presto, Suave y Fuerte se envasaban en un principio en frascos de 2, 3, 6 y 10 onzas, actualmente se hace en frascos de 50, 100, 150 y 250 gramos.

En 1960, INCASA inicia una política de diversificación de sus actividades. Con el objeto de llevar a cabo este propósito la empresa adquiere a Productos Alimenticios Sharp, una firma con tradición y muchos productos de muy buena calidad, pero que se producían y vendían en volúmenes bajos.

Se compra la maquinaria necesaria para poder producir estos productos a gran escala. Bajo la marca de Sharp se fabricaban y comercializaban todos los productos de tomate: pasta, jugo, salsa Ketchup (tanto dulce como picante), y jugo de vegetales, además se le maquilaba a la empresa Del Monte todos los productos de tomate que ellos vendían, así como también néctares con sabor de melocotón, albaricoque, pera y manzana.

La operación de productos de tomate se terminó en los años setentas y sólo se continuó con los otros productos Sharp que son los chocolates (Crispín y Layer), dulces (Fantasía y Manibarra), vinagre (el único vinagre natural fabricado en Guatemala) y salsa inglesa.

En ese mismo año (1960) se obtiene la franquicia de General Foods para fabricar Tang, Kool Aid, Miel Log Cabin y Gelada, sin embargo hace algunos años, General Foods fue comprada por la empresa Philips Morris

(fabricantes de cigarrillos) y ellos decidieron, debido a la globalización, abastecer el mercado centroamericano con productos de su planta en México, y así ya no prolongar la licencia que tenía INCASA para fabricar estos productos.

Como consecuencia se desarrolla con la marca Sharp las bebidas en polvo con sabor a naranja, jamaica y guanaba, además se formula una miel con sabor de maple, todos productos de alta calidad y que de a poco han logrado penetrarse en el mercado tan competitivo de las bebidas en polvo y de las mieles para pancakes.

En 1965, INCASA obtiene de Coca Cola Interamerican, la franquicia para fabricar este producto en el territorio sur de Guatemala, por lo que se construye la Embotelladora del Pacífico en el departamento de Retalhuleu y empieza a operar en 1967, cuando la Embotelladora Central (EMBOCEN), debido a problemas internos paraliza sus operaciones. En 1972 se adquiere la concesión para fabricar el Post-Mix.

En 1986 se adquieren la mayoría de las acciones de la embotelladora de Puerto Barrios, teniendo a finales de 1990 la totalidad de las acciones y con dicha franquicia se construye una nueva planta en Río Hondo, Zacapa, descontinuándose la operación de Puerto Barrios, debido a serios destrozos que le causó a la embotelladora el huracán Mitch.

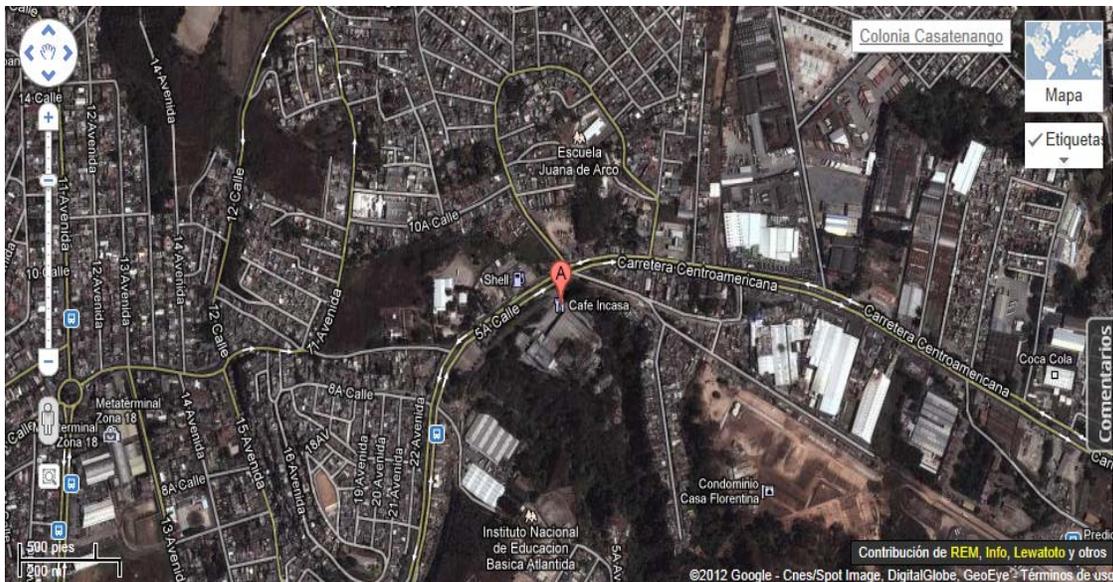
Estas plantas se encargan hasta hoy en día de suministrar a todo el territorio norte y sur de Guatemala de bebidas carbonatadas tales como: Coca Cola, Fanta Naranja, Fanta Uva, Fanta Roja, Fanta Piña, Soda, Sprite y Lift.

En la actualidad INCASA es una industria en donde se elaboran varios productos líderes en el mercado, los cuales cuentan con el respaldo de la calidad y experiencia que le han dado los años.

## 1.2. Descripción general de la empresa

- Nombre legal: Industria de Café S.A.
- Nombre comercial: café INCASA
- Actividad comercial: producción y comercialización de café soluble instantáneo.
- Mercado dirigido: principal mercado es el popular guatemalteco
- Ubicación actual: kilómetro 6.5 carretera al Atlántico, zona 17 Cafetenango.
- Vías de acceso: de sur a norte y viceversa por la carretera al Atlántico

Figura 1. Ubicación y ruta de acceso a café INCASA



Fuente: <http://incasa.com.gt/>. Consultada: 10 de septiembre de 2011.

### 1.3. Principal actividad comercial

Industria de Café S.A. es una empresa guatemalteca dedicada a la producción y comercialización de café soluble instantáneo.

Su principal mercado es el nacional, pues debido a su larga trayectoria es una tradición en los hogares guatemaltecos, aunque cabe mencionar que sus productos también son reconocidos a nivel internacional, principalmente en países centroamericanos y del caribe.

Entre los principales productos de INCASA están los siguientes:

- La Jarrillita, el cual es un sobrecito con un contenido de ocho gramos de café soluble instantáneo, el cual es el producto de mayor aceptación en el mercado local debido a su precio y calidad.

Figura 2. Publicidad web de café soluble La Jarrillita INCASA



Fuente: <http://incasa.com.gt/>. Consultada: 10 de septiembre de 2011.

- Café instantáneo fuerte INCASA, esta presentación es en frasco de vidrio de diferentes tamaños, entre los cuales están: 50, 100, 150 y 250 gramos.

Figura 3. **Publicidad web de café soluble fuerte INCASA**



Fuente: <http://incasa.com.gt/>. Consultada: 10 de septiembre de 2011.

También existen productos considerados como secundarios, los cuales se lanzaron al mercado como estrategia comercial, para competir con otras marcas y llenar las expectativas de otros mercados de clase social acomodada.

Entre los productos supletorios se mencionan los siguientes:

- Café instantáneo Presto INCASA, esta presentación es en frasco de vidrio de varios tamaños como: 50, 100, 150 y 250 gramos y su venta comúnmente se efectúa en el extranjero por cuestiones de presentación y calidad.

Figura 4. Publicidad web de café soluble Presto INCASA



Fuente: <http://incasa.com.gt/>. Consultada: 10 de septiembre de 2011.

- Sobre instantáneo INCASA, éste es en sobrecito y contiene 1.8 onzas de café, para preparar una tasa.

Figura 5. Sobre soluble INCASA



Fuente: Café INCASA, Área de Producción.

#### **1.4. Visión y misión**

- Visión: “Ser reconocida en todo el territorio guatemalteco por la marca líder, calidad de nuestros productos y la flexibilidad para satisfacer las necesidades de sus clientes”.
- Misión: “Satisfacer las expectativas de los clientes, cuidando el desarrollo de nuestros colaboradores, contribuyendo al desarrollo de libre comercio en Guatemala, con un alto nivel de excelencia y cuidado de las necesidades del hogar y de la industria”.<sup>1</sup>

#### **1.5. Áreas y departamentos que conforman la organización**

Industria de Café S. A. (INCASA), cuenta con cinco áreas básicas de carácter funcional para el éxito de sus operaciones, las cuales son:

- Área de Dirección General
- Área Administrativa y Operaciones
- Área de Ventas y Mercadeo
- Área de Producción
- Área Contable Financiera

A continuación se describen las funciones de dichas áreas:

- Área de Dirección General: es la responsables de girar la estrategia de negocios y llevar a la empresa a conseguir objetivos a corto, mediano y largo plazo. Esta área también es responsable de tomar decisiones en

---

<sup>1</sup> Fuente: archivo Industria de Café S.A. p. 5.

momentos críticos y mantener la unión de equipos de trabajo y fomentar el sentido de pertenencia del empleado hacia la empresa, así como de mantener un ambiente amigable de respeto y honestidad entre los trabajadores, para que el personal se sienta motivado.

- Área Administrativa y Operaciones: esta área concierne a todo lo relacionado al funcionamiento de la empresa, desde el proceso de selección y reclutamiento de personal, hasta la compra de insumos para las operaciones de la empresa. También se encarga de efectuar los pagos del personal, la firma de los cheques, verificar que el personal cumpla con su horario, la limpieza del local, el pago a los proveedores, el control de los inventarios de insumos y de producción y la gestión del negocio.
- Área de Ventas y Mercadeo: ésta es la responsable de girar un plan de mercadeo que incluyan estudios de mercado, para segmentar y fijar el mercado meta, así también es responsable de definir las técnicas y estrategias de ventas para la distribución eficaz y hacer llegar el producto al mercado.

También entre sus funciones está el análisis del ciclo de vida de los productos y alargar el mismo girando promociones, degustaciones y aumentar el nivel del servicio de los vendedores y de ser necesario reorganizar el sistema de ventas, para mantener con vida el producto.

Entre sus funciones principales está el análisis de la competencia y desarrollar nuevos productos para generar contención y a su vez cumplir con las exigencias de los clientes.

- **Área de Producción:** encargada de producir lo necesario para la venta. Entre sus principales funciones están: verificar que exista lo necesario para la producción de los productos (materia prima, maquinaria, mano de obra) y coordinar la producción a través de una óptima planeación según las necesidades del departamento de ventas y mercadeo.
- **Área Contable Financiera:** encargada de llevar las finanzas de la empresa, verificar puntos de equilibrio y que se obtengan los márgenes de ganancia esperados, a través de los manejos adecuados de los recursos. También responsables de la declaración de impuestos ante la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT). A la vez se encarga de la emisión y cancelación de facturas, además de llevar esporádicamente auditorías internas para verificar si los recursos se están administrando correctamente para obtener los rendimientos esperados.

## **1.6. Estructura organizacional**

La estructura organizacional es vital en café INCASA, para clasificar, agrupar y delegar las funciones de cada puesto. Además el uso de las jerarquías es importante para mantener un orden de dirección y comunicación en cada departamento y saber a quién se le debe de reportar los avances de los objetivos y metas alcanzadas.

Dicha estructura es conformada por un consejo administrativo quien es la máxima autoridad de la organización, seguida de un representante del mismo al cual nombran presidente para poder dirigir los intereses de los inversionistas.

En una escala inferior se encuentra el gerente general de la empresa que a su vez cuenta con un asistente y debajo de ellos están las gerencias de las diferentes áreas que hacen funcional la estructura.

Entre las gerencias de áreas están las siguientes: contador general, gerente de producción, gerente de ventas y gerente de mercadeo y publicidad. Estos se encuentran situados a un mismo nivel jerárquico y cada uno de los anterior tiene personal a su cargo para poder cumplir sus objetivos y a continuación se describen

- Contador general: tiene bajo su cargo a un jefe de auditoría, el cual tiene a su cargo un coordinador de auditoría el coordinador tiene bajo su cargo auditores y contadores que son los encargados de realizar todos los procesos contables del departamento.
- Gerente de producción: tiene bajo su cargo con una estructura vertical a un superintendente de producción, quien dirige a los jefes de producción los cuales tienen bajo su responsabilidad operadores y ayudantes.
- Gerente de mercadeo y publicidad: bajo de su cargo se encuentran los mercadotecnicas y publicistas.
- Gerente de ventas: está encargado de dirigir a los supervisores del área quienes organizan y orientan a vendedores mayoristas y junior.

La comunicación en la organización se lleva a cabo de manera formal, para lo cual los mensajes se originan entre un integrante de los diferentes niveles jerárquicos y es transmitido por canales establecidos ya sea a un nivel

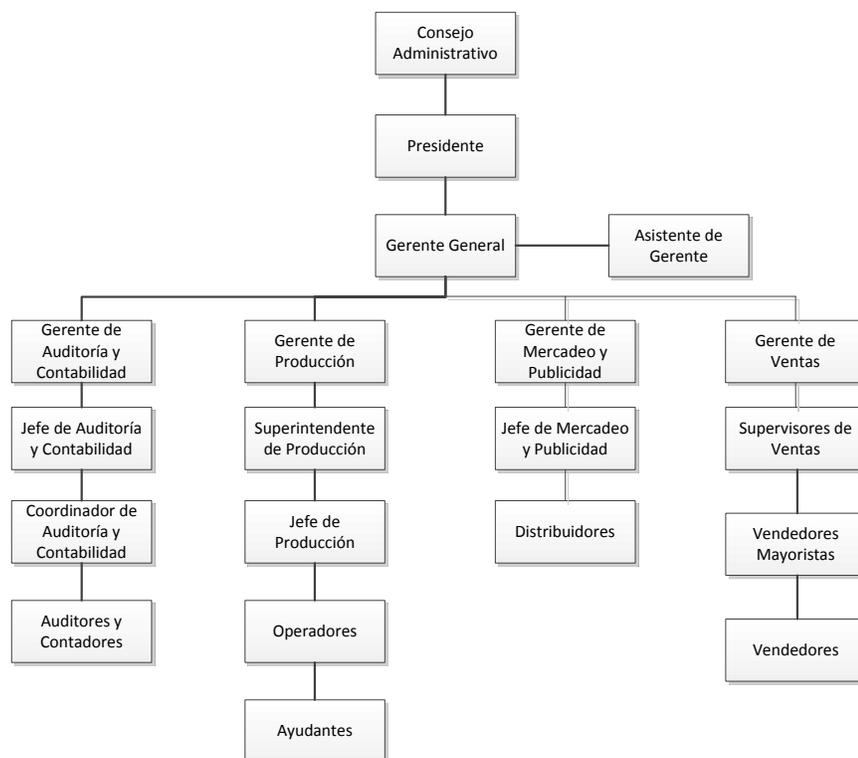
superior o inferior, siempre respetando las líneas de mando y cuidando de no saltar los niveles de jerarquías.

Los medios de comunicación que la empresa se considera como formales son: intercomunicadores, teléfonos, internet, circulares, memorandos, cartas, publicaciones, informes, reportes, reuniones, etc.

### 1.7. Organigrama

Para poder entender mejor la estructura organizacional se presenta a continuación el siguiente organigrama:

Figura 6. **Organigrama de INCASA**



Fuente: archivo, Industria del Café S.A.

## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL**

A continuación se realiza un análisis de la actual situación que enfrenta la organización.

### **2.1. Análisis de la situación actual de la industria**

Se realiza por medio de un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), obtenido de una lluvia de ideas en una reunión profesional, para determinar la situación actual de la industria, el cual se presenta en la tabla I.

#### **2.1.1. Descripción y análisis del problema**

Después de realizar el análisis FODA, se identifican tres problemas básicos que inciden en el aumento de costos ocultos. Dichos problemas son los siguientes:

- Carencia de un programa de control de calidad que permita disminuir los reclamos de los clientes.
- Carencia de un programa de mantenimiento preventivo que reduzca los paros de producción a consecuencia de desperfectos mecánicos.
- Carencia de un programa de inducción y capacitación al personal operativo de la planta productora.

El análisis de ingeniería tiene por objeto definir las áreas críticas dentro del departamento de producción, para poder reducir costos ocultos, lo cual

aumentará el margen de ganancia de los productos y permitirá girar una estrategia de mercadeo que permita mejorar las ventas.

Tabla I. **Análisis FODA INCASA**

<b>Análisis FODA</b>	
<b>Factores Internos</b>	<b>Factores Externos</b>
<p style="text-align: center;"><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución con excelentes prestaciones laborales que ofrece al trabajador ventajas económicas.</li> <li>• Empresa que cuenta con libre administración de sus recursos productivos, a pesar de tener sindicato de trabajadores.</li> <li>• Baja rotación del personal, lo cual hace que los trabajadores se especialicen en sus puestos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aperturas de nuevos mercados a nivel internacional a través del tratado de libre comercio-TLC-.</li> <li>• El cliente reconoce la marca del producto por trayectoria de más de 50 años en mercado guatemalteco.</li> <li>• Mejora de leyes de importación y aranceles para las compras de materia prima en el extranjero.</li> <li>• Crecimiento del mercado popular en Guatemala.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos índices de reclamos causados por mala calidad en los productos.</li> <li>• Costos de producción elevados por baja eficiencia en las áreas de trabajo por movimientos sindicales.</li> <li>• Bajos de producción por la no capacitación del personal operativo.</li> <li>• Paros de producción a consecuencia de desperfectos mecánicos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento de la competencia a nivel global del café soluble.</li> <li>• Aumento del precio del café a nivel internacional en la bolsa de valores.</li> <li>• Aumento de la competencia desleal en el mercado guatemalteco provocada por contrabando el contrabando de café mexicano.</li> <li>• Alza de impuestos en la importación de materias primas y repuestos.</li> </ul>

Fuente: Lluvia de ideas, en reunión profesional en Café INCASA.

### **2.1.2. Determinación de la estrategia a seguir**

Principalmente el programa integral de reducción de costos actúa sobre las debilidades de la empresa convirtiéndolas en fortalezas eliminando las causas que provocan la baja de producción por desperfectos mecánicos,

disminuyendo los índices de reclamos del cliente y cambiando la actitud negativa de los trabajadores para que puedan ser proactivos.

**Tabla II. Determinación de la estrategia**

<b>Debilidades</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Resultados esperados</b>
1. Altos índices de reclamos causados por mala calidad en los productos.	1. Creación e implementación de un programa de control de calidad estadístico por medio de militar estándar.	1. Disminución de reclamos a causa de la mala calidad.
2. Costos de producción elevados por baja eficiencia en las áreas de trabajo por movimientos sindicales.	2. Creación e implementación de un programa de inducción al personal operativo.	2. Disminución de costos causados por baja eficiencia del personal operativo.
3. Bajas de producción por la no capacitación del personal operativo.	3. Creación e implementación de un programa de capacitación continua.	3. Reducción de costos causados por deficiencias operativas causadas por la no capacitación al personal.
4. Paros de producción a consecuencia de desperfectos mecánicos.	4. Creación e implementación de un programa de mantenimiento preventivo.	4. Disminución de costos causados por paros de producción por deficiencias mecánicas.

Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Análisis del área de producción**

Para el análisis del área de producción es necesario documentar el proceso productivo, para conocer todas las operaciones de la fabricación del café soluble y realizar el diagrama de operaciones del mismo, para facilitar la detección de puntos críticos del proceso.

### **2.2.1. Descripción del proceso de producción de café soluble**

Al principio el café verde se encuentra almacenado en la bodega de materia prima, posteriormente es trasladado a la bodega de café verde en proceso (3min, 10mt.), después pesan los sacos de café en una balanza (5min), los sacos pesados son preparados para la limpieza y se les quita la costura superior (1.5min), los sacos son trasladados a una tolva limpiadora (0.25min, 2mt), posteriormente los sacos son vaciados en otra tolva (2.5min, después el café es trasladado por elevadores de cangilones hacia la catadora (15min, 7mt). La catadora es la encargada de extracción de basura y polvo por gravedad (15min), y al mismo tiempo la basura y polvo son recolectados en sacos (15min), posteriormente se extrae la cáscara y tierra (15min) al mismo tiempo la cáscara y la tierra son recolectadas en sacos (15min).

El café ya sin cáscara se traslada al bin del cilindro limpiador giratorio (1.5min, 7mt), después comienza la limpieza del café por absorción en el cilindro giratorio (20min) posteriormente se inspecciona la calidad de la limpieza (1min) y a través de elevador de cangilones es trasladado a un gusano transportador que lleva el café al área de tostado (1.5min, 7mt), en el área de tostado es almacenado en un bin (10min).

Posteriormente descargar el café almacenado en el cilindro tostador (1min), pesar el café dentro del tostador(1min) y se procede a tostar el café (15min), bajar la tolva del cilindro tostador (1min), inspeccionar el tostado (5min), dejar enfriar el café (3.5min), limpiar por medio de un imán (5min), después trasladar a un bin pesador por medio de elevador de cangilones (1.5min, 7mt), pesar el café tostado (3min), transportar hacia bins de almacenamiento (5min, 8mt).

Almacenar durante tiempo indefinido en bins de contención, moler el café tostado (15min), inspeccionar la molienda (2min), transportar el café molido a bin de pesado (3min, 9mt), pesar el café molido (1min), almacenar en bin pesador (20min).

Transportar de bin pesador a columna de banco de extracción por medio de transportadores de gusano (1min, 5mt), purgar columnas para bajar presión (10min), destapar columna (0.5min), abrir llave de paso de transferencia de agua caliente (0.083min), preparar cama de agua en el tamiz de la columna (2min), cerrar llave de transferencia de agua caliente (0.083min), inspeccionar que se haya abierto tamiz inferior de la columna (0.17min), colocar cuerno sobre boquilla de la columna (0.083), abrir de gusano transportador (0.083), se carga columna con café (5min).

Posteriormente cargar columna (1min), tapar la columna (0.17min), abrir llave superior e inferior de transferencia de agua fría (0.16min) y desde ese momento introducir la transferencia fría (20min), cerrar llaves de transferencia fría (0.16min) y purgar columna (3min), abrir la llave de transferencia caliente (0.083), abrir llave de calentador (0.083), introducir transferencia caliente (10min).

Abrir llave de descarga de tanque pesador (0.083) y cerrar la llave de tanque mezclador (0.083), abrir llave de descarga de columna (0.083), descargar y pesar el extracto obtenido de columna (10min), cerrar llave de descarga de columna (0.083), abrir llave de descarga del tanque mezclador (0.083) y bajar el extracto al tanque mezclador (7min).

Agregar RW al tanque mezclador (5min), encender el motor agitador del tanque (5min), transportar al tanque de muestreo (2min, 3mt), tomar muestra

y medir porcentajes de sólidos (5min), posteriormente trasladar a tanques fríos (2min, 4mt), almacenar en tanques fríos (60min), pasar extracto por máquina centrífuga (10min).

Trasladar el extracto del café a la secadora (1min, 15mt), después inspeccionar que la tobera esté limpia (10min), calentar la secadora (60min), arrancar secadora (5min), encender la bomba Gaulin(0.083min), enviar los extractos al cono a través de bombas (0.5min, 30mt), introducir extracto en cono (10min), agregar al proceso antiespumante (0.5min) y secar el extracto por atomización (20min).

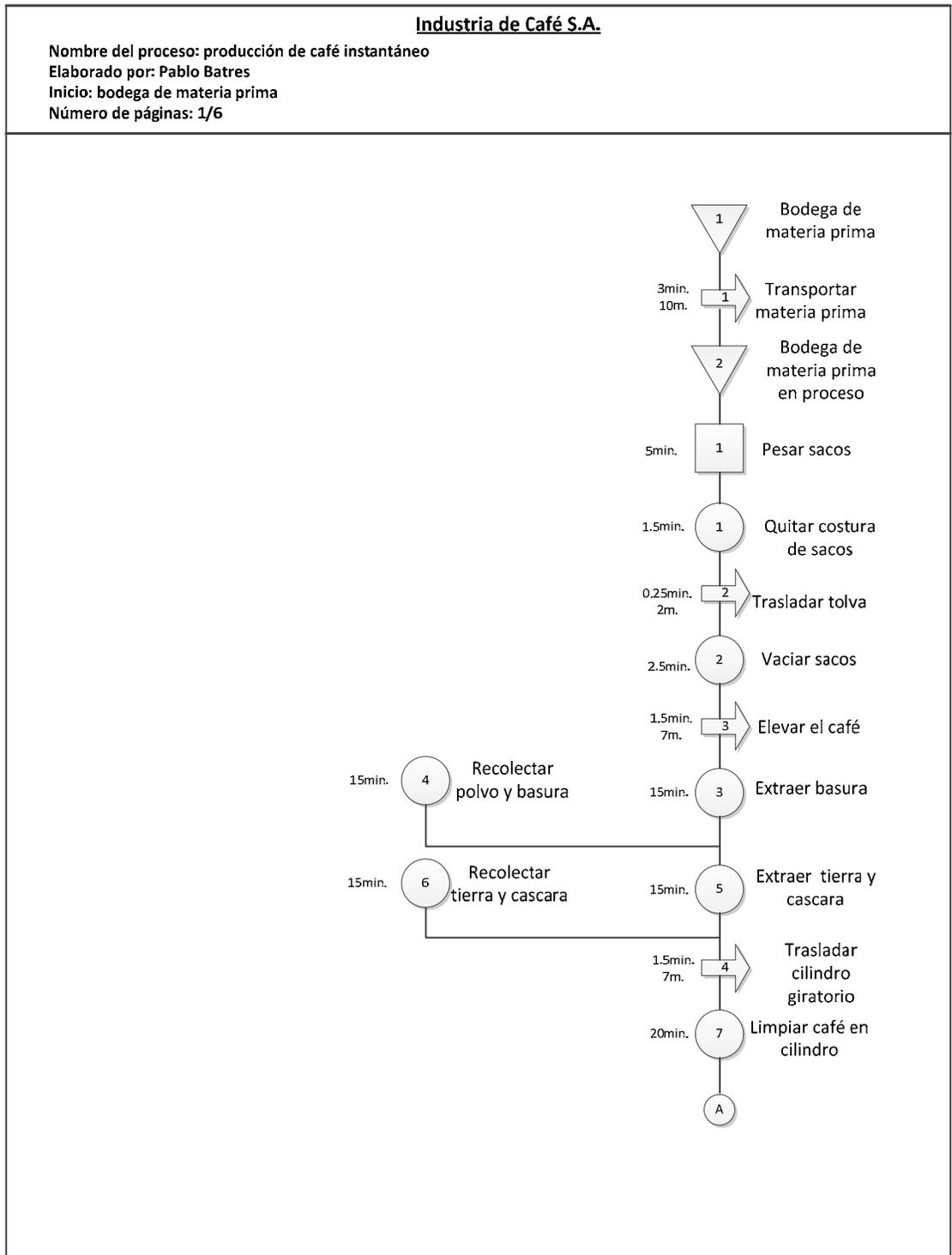
Llenar el tote de café (30min), tomar una muestra y verificar que cumpla con las características de calidad (60min), subir tote de café fino al área de mezcla por medio de elevador (4min, 5mt), encender la mezcladora (5min), pasar a molino de café (20min), mezclar el café (30min),

Llenar el tote con café mezclado (45min), pesar el tote (5min), alimentar las líneas de producción (5min), envasar los contenidos de café (30min), empacar los fardos en bolsa (10min), entarimar (120min) y trasladar a bodega de producto terminado (5min, 25mt) en donde permanecen para su distribución.

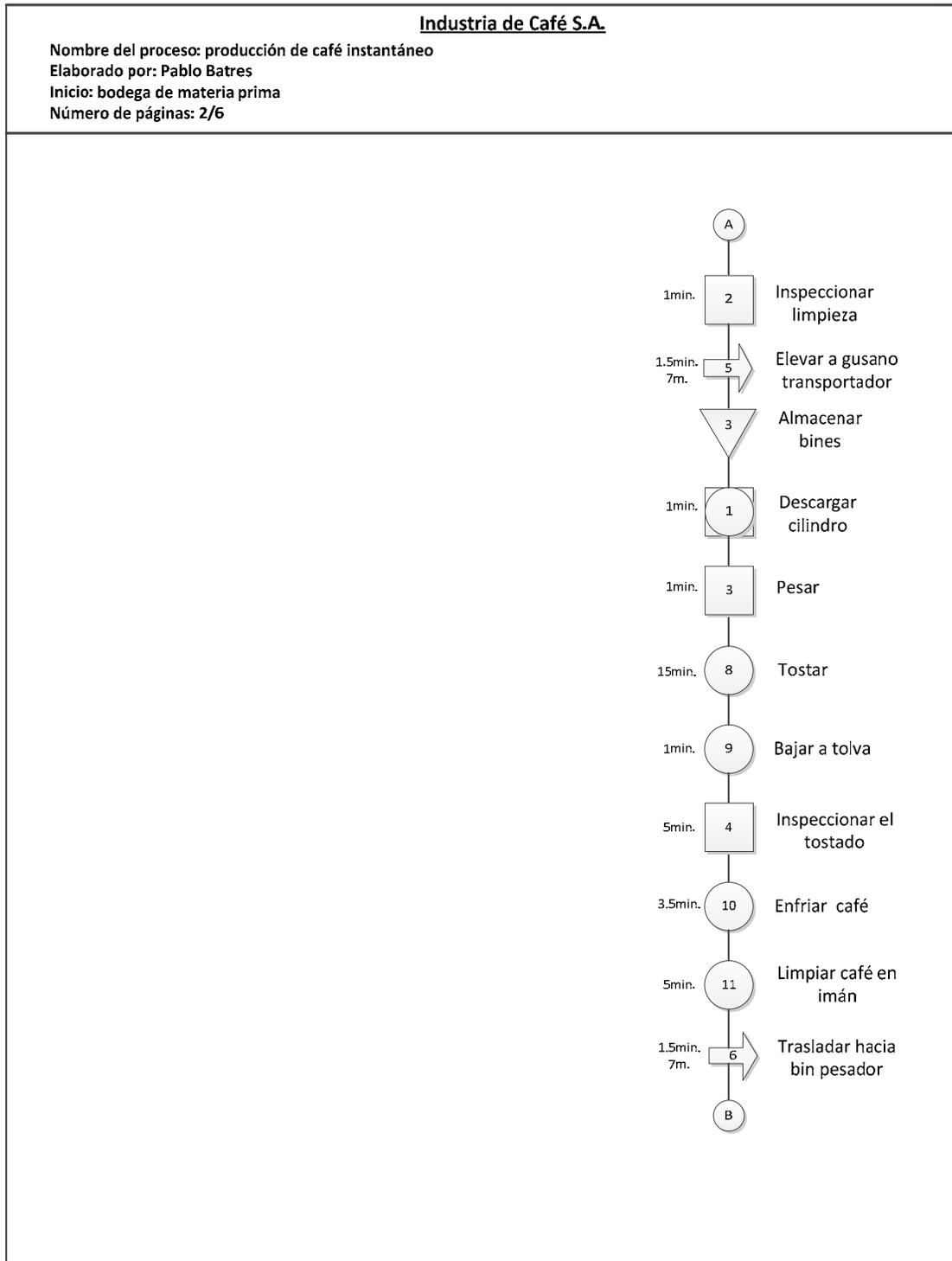
### **2.2.2. Diagrama de operaciones del proceso**

En el siguiente diagrama se muestra el proceso que se realiza en la elaboración de café soluble INCASA.

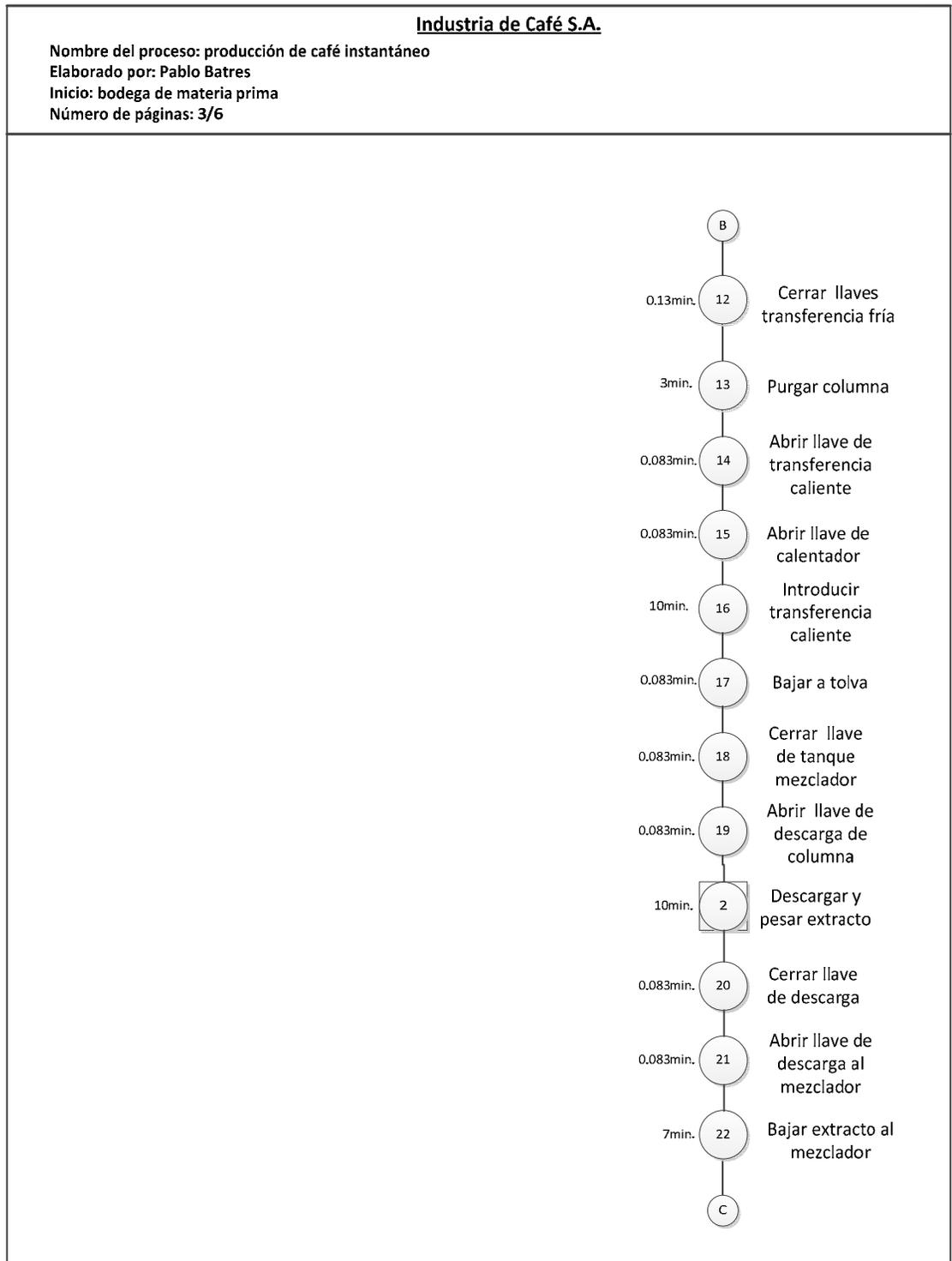
Figura 7. Diagrama del proceso de café soluble INCASA



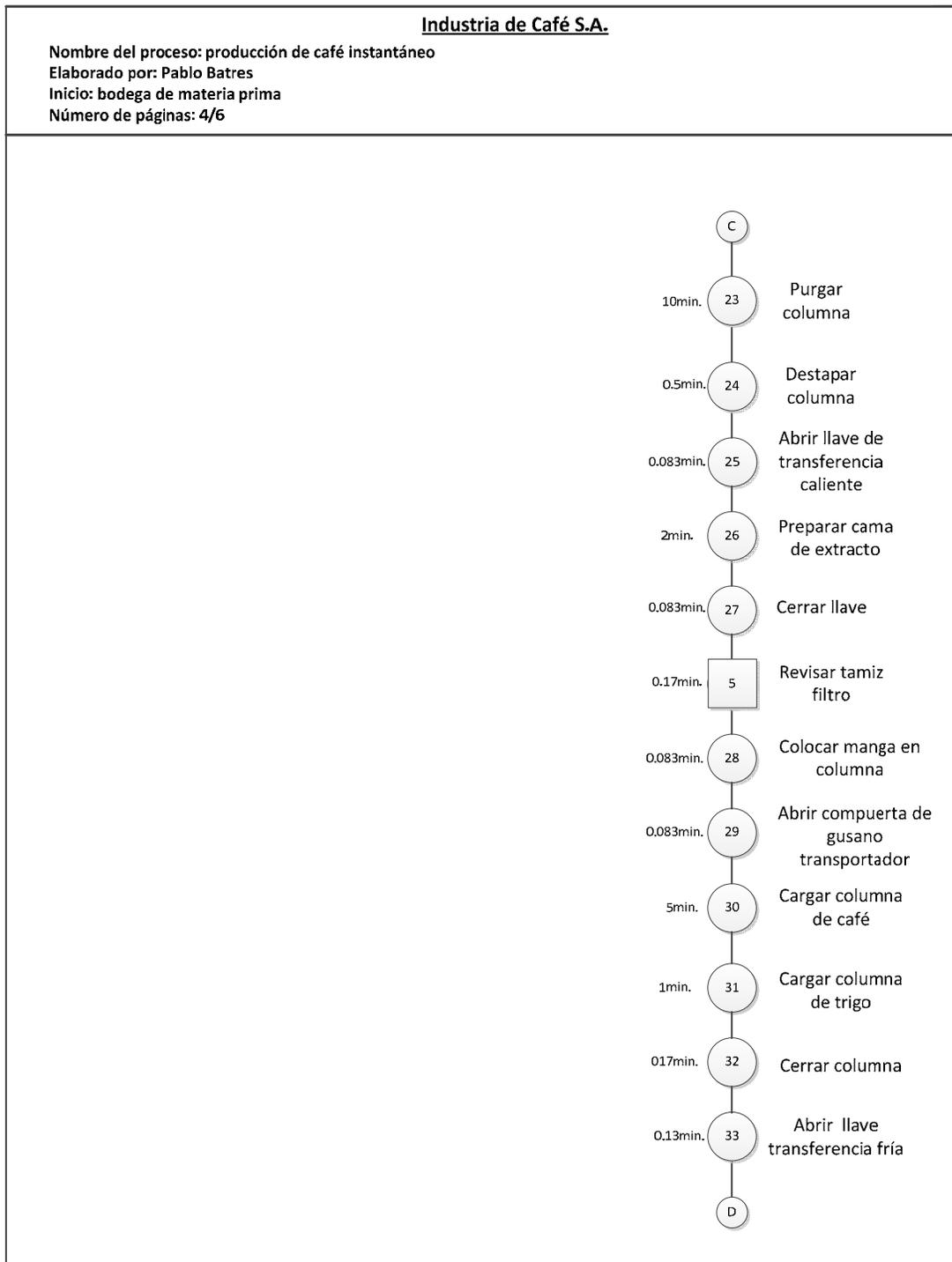
Continuación de la figura 7.



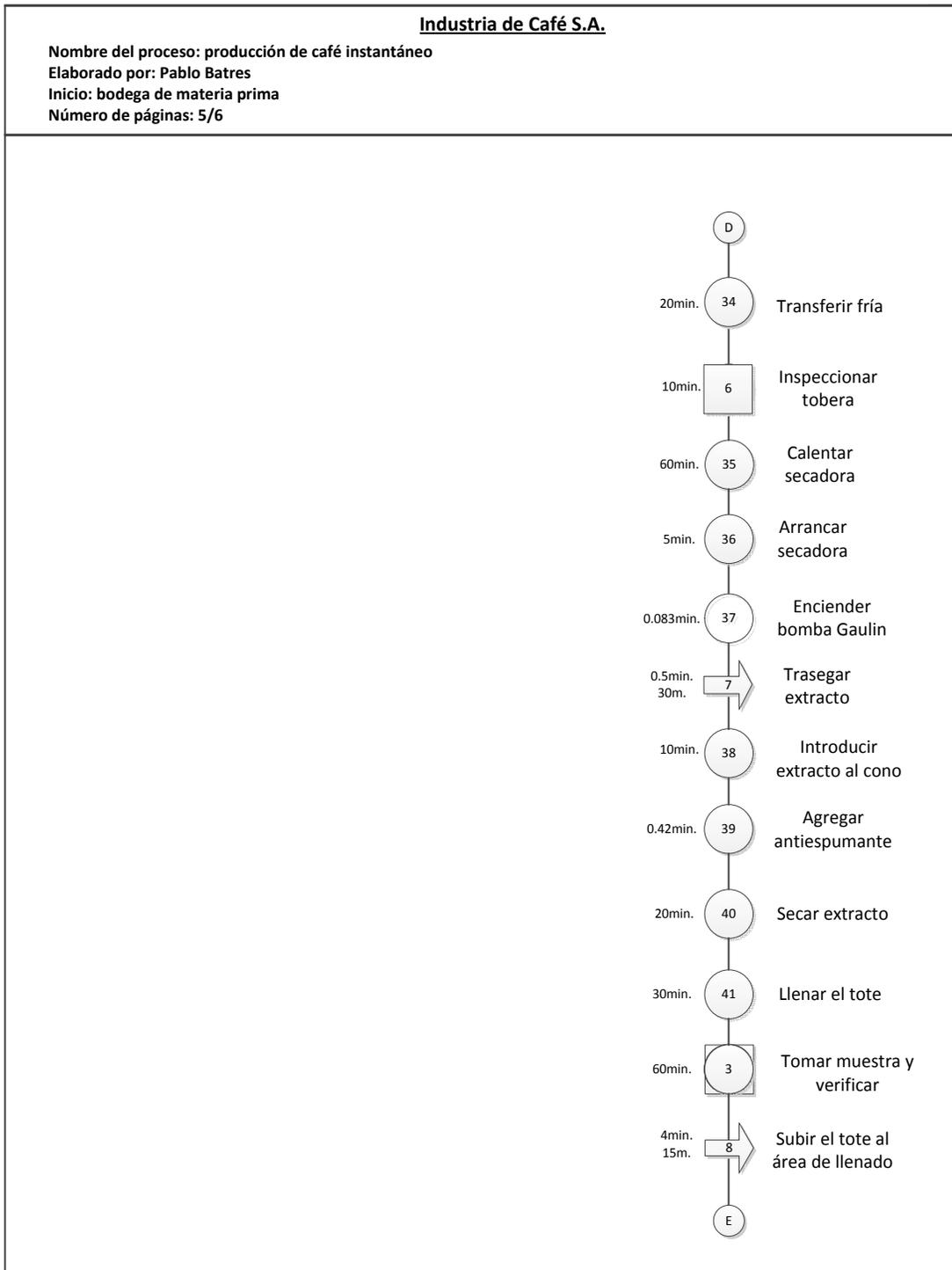
Continuación de la figura 7.



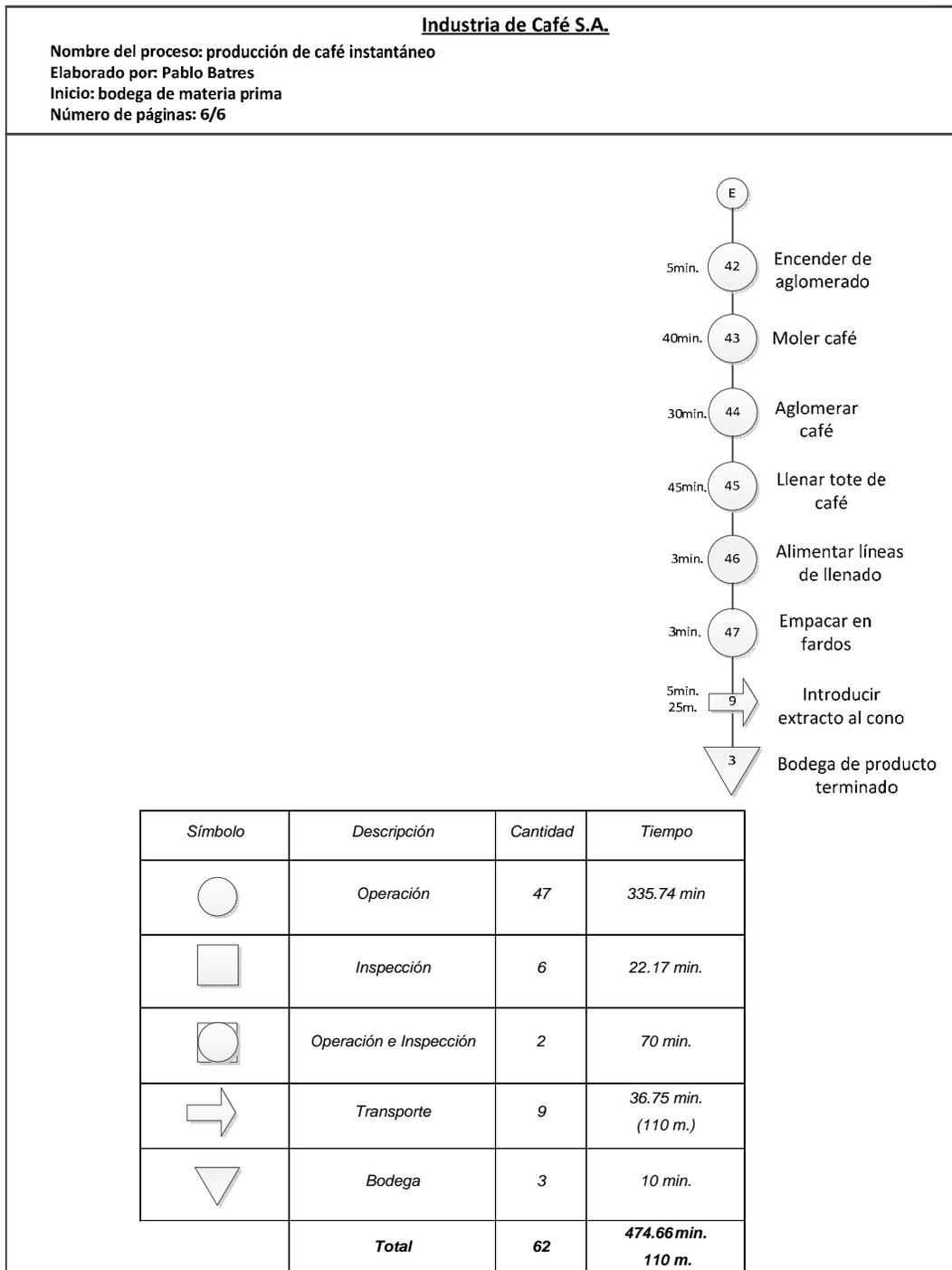
Continuación de la figura 7.



Continuación de la figura 7.



Continuación de la figura 7.



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

### 2.2.3. Determinación de puntos críticos del proceso para la evaluación de costos ocultos

Se procede a la determinación de puntos críticos en donde se incurren en la mayoría de costos ocultos. Las áreas se identifican por medio de un análisis de Pareto, para poder clasificar de mayor a menor importancia de las áreas en donde se centrarán los esfuerzos.

Tabla III. Paros de producción por año en áreas de trabajo

Áreas	Paros de producción/año
Limpieza de Café	2
Tostaduría	2
Banco de Extracción	2
Secadora	1
Molino de Café	1
Mezcla	6
Empaque	23

Fuente: reportes de producción INCASA.

Después de tabular los datos se ordenan de mayor a menor y se obtienen las frecuencias acumuladas para clasificar las áreas como se observa en la tabla IV. Y por último se presenta el análisis gráfico de la situación, en la figura 8.

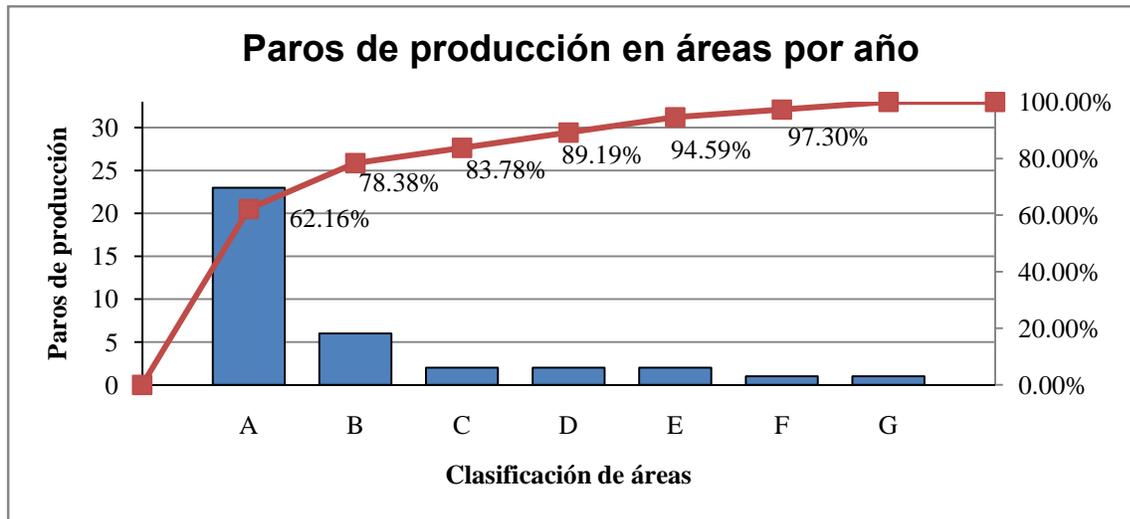
Después de realizar el análisis de Pareto, se concluye que el área de mayor problema es A que corresponde al área de empaque del producto con un porcentaje del 62.16% y seguido de B que corresponde a la estación de mezcla con un 16.22%, por lo que son considerados puntos críticos del proceso.

Tabla IV. **Clasificación de importancia de las áreas**

Importancia	Áreas	Paros de producción/año	Frecuencia Acumulada
A	Empaque	23	23
B	Mezcla	6	29
C	Limpieza de Café	2	31
D	Tostaduría	2	33
E	Banco de Extracción	2	35
F	Secadora	1	36
G	Molino de Café	1	37
<b>Total de paros/año</b>		$\Sigma=37$	

Fuente: reportes de producción INCASA.

Figura 8. **Diagrama de Pareto**



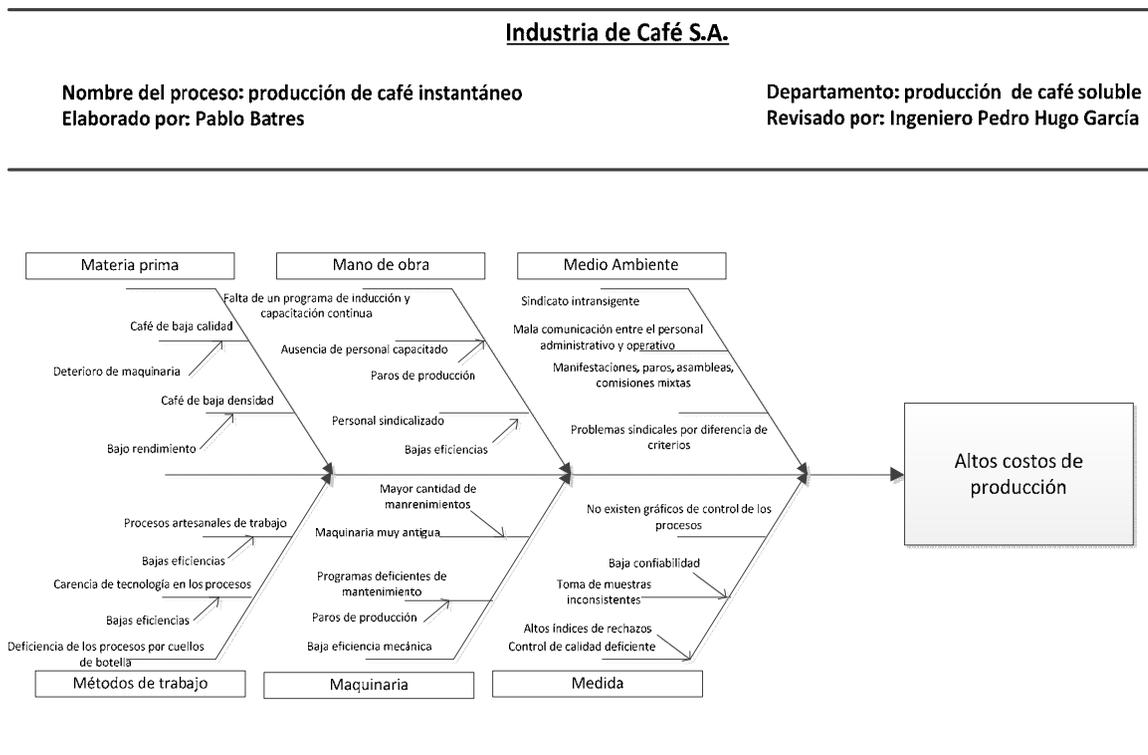
Fuente: elaboración propia.

Para poder solucionar el problema se deben centralizar todos los esfuerzos en el área A pues es prioritaria sobre las demás por ser la de mayor porcentaje y tomando en cuenta que al resolver un 20% de las causas se

encontrará la solución del 80% del problema se considera el área más importante y las demás son consideradas áreas menos importantes.

Posteriormente se procede determinar las causas que generan el problema de aumento de costos y se analizan por medio del Diagrama de Causas y Efecto de Ishikawa que se presenta a continuación:

Figura 9. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

Se observa en el análisis de Ishikawa que la causa raíz del efecto es no contar con un programa integral de reducción de costos que controle

maquinaria, recurso humano y control de calidad, que pueda aumentar la rentabilidad de los productos de la línea de producción al reducir costos ocultos.

### **2.3. Análisis del área de Control de Calidad**

El análisis del área de control de calidad comienza desde la descripción del proceso de calidad, hasta el análisis de los costos en los que se incurre por reclamos que se podrían evitar al momento de contar con un plan estadístico militar estándar de control de calidad.

#### **2.3.1. Determinación de porcentaje de reclamos de productos fabricados en línea de café soluble**

La empresa cuenta con una línea de atención al cliente en donde se hacen reclamos de cualquier índole. Dichos reclamos se documentan para responsabilizar al departamento en donde ocurrió el problema y dicho servicio tiene por objetivo la recuperación del cliente cambiando el producto defectuoso, para no incrementar el costo de oportunidad que actualmente se tiene por baja de ventas y devoluciones.

Todos los cambios efectuados por el departamento de servicio al cliente se registran en un control de inventarios que se tiene en un sistema operativo de administración de recursos, el cual carga dicho reclamo a una bodega de retrabajo, el cual se encarga de evaluar las causas del problema y reportar a la gerencia para buscar soluciones en conjunto para que el problema no se vuelva a presentar.

De esta bodega hay una cantidad de producto que se va directo a destrucción y cuando este presenta problemas de empaque se pasa a un

proceso de reempaque, siempre contando con la aprobación del departamento de control de calidad que es encargado de verificar que el producto se encuentre en óptimas condiciones para su respectivo despacho.

El siguiente cuadro presenta los reclamos de producto soluble de una línea por concepto de calidad:

Tabla V. **Porcentajes de reclamos de producto de la línea de Jarrillita**

<b>Mes</b>	<b>Reclamados</b>	<b>Producidos</b>	<b>Porcentaje de reclamos (<math>\alpha</math>)</b>
Enero	90	5825	1.54%
Febrero	83	7992	1.03%
Marzo	107	10899	0.98%
Abril	107	7805	1.37%
Mayo	67	9720	0.68%
Junio	62	9920	0.625%
		<b>Media</b>	<b>1.0375%</b>

Fuente: reportes de reclamos INCASA.

### **2.3.2. Descripción del proceso de calidad de la empresa**

El departamento de control de calidad está conformado por el siguiente equipo de trabajo:

- Superintendente de calidad
- Técnicos de calidad
- Técnicos de laboratorio

El actual proceso productivo no posee ningún programa de control de calidad de tipo estadístico que proporcione confiabilidad al producto terminado, haciendo alta la probabilidad de rechazo por parte de los clientes.

Los muestreos de calidad son esporádicos ya que se realizan únicamente recorridos de inspección y no se cuenta con supervisión de línea, tratando de controlar de una forma reactiva el proceso productivo y cuando debería de ser de forma proactiva.

Los recorridos de calidad son ejecutados por los técnicos de calidad de forma esporádica y consisten en pasar por las diferentes áreas de trabajo extrayendo muestras al azar y llevarlas al laboratorio, en donde las mismas son sometidas a un análisis de tipo cuantitativos y cualitativos.

Las características de tipo cuantitativo tienen por objeto cuantificar aspectos medibles de la producción, tales como: densidad, volumetría, color, humedad y realizar clasificaciones de tipo granulométricas, peso, que sirven para determinar rendimientos y comportamiento de la materia durante y al final del proceso. Mientras que las características cualitativas tiene por objeto examinar la apariencia de la producción en donde se toman en cuenta aspectos como: sabor y olor del producto.

El Departamento de Control De Calidad es el único que tiene la potestad de rechazar producción por consecuencia de incumplimiento en los requerimientos mínimos de calidad.

### **2.3.3. Determinación del nivel de calidad con el que opera actualmente la planta productora**

Determinar el nivel de calidad con el que opera la planta de producción actualmente es muy difícil, pues si se toma en cuenta que no existe un programa de calidad estadístico en donde se documenten las variables que

afectan el proceso de producción, medir resultados sin conocer el antecedente del comportamiento del proceso de calidad es impredecible.

Se espera poder determinar el resultado del nivel de calidad haciendo una investigación de la relación de producción versus la cantidad de reclamos que se hacen mensualmente, para establecer un porcentaje de aceptación del cliente.

El porcentaje de aceptación del cliente (AQL) revelará el nivel de confiabilidad de salida del actual proceso y revelará la eficiencia del control de calidad actual en la planta.

La relación entre producto producido y reclamos se hará con la siguiente fórmula:

$$AQL = 100*[1 - (\text{Rechazo}/\text{Producción})]$$

$$AQL = 100*[1 - (\text{Rechazo}/\text{Producción})]$$

$$AQL = 100*[1 - (0.010375)]$$

$$AQL = 98.96\%$$

De esta forma se puede deducir que el nivel de calidad con el que está operando la empresa es de AQL =98.96%, esto solo tomando en cuenta las personas que efectúan sus reclamos.

#### **2.3.4. Evaluación del costo de la calidad actual**

Definir el costo de la calidad es algo muy complejo, ya que la calidad como tal es un criterio universal que el cliente exige al comprar cualquier producto. En el caso de Industria de Café S.A. se tomarán en cuenta los

costos directos en los que se incurre al momento de que se realiza un reclamo, los cuales son:

- Costo de Mano de Obra Directa (MOD): el costo de la mano de obra directa es el salario por fardo que devengan las personas las cuales se encargan de clasificar, seleccionar y retrabajar o reempacar el reclamo, así como de mantener documentadas las entradas y salidas de producto del inventario de retrabajo.

Este costo se calcula por fardo producido y se obtiene de dividir el sueldo dentro de los productos atendidos por línea de producción y dividido el número de reclamos de fardos al mes. La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$\text{Costo de Mano de Obra Directa} = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{Número de líneas} * \text{número de fardos mensuales}}$$

Tabla VI. **Tabla de sueldos operario-ayudante de área de retrabajo**

<b>Puesto</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Líneas de producción que atiende</b>	<b>Fardos por mes</b>	<b>Sueldo por fardo</b>
<b>Operario</b>	Q 4,683.34	13	86	Q4.18/fardo
<b>Ayudante</b>	Q 2,330.00	13	86	Q2.08/fardo
			<b>Total</b>	<b>Q6.26/fardo</b>

Fuente: tabla de sueldos pacto colectivo de café INCASA.

- Costo de retrabajo (CRW): al momento de retrabajar el producto se desempaca e introduce en el banco de extracción, por lo cual se pasa de estado sólido a líquido para su posterior secado, retrabajar este producto

tiene un costo de energía y mano de obra, el cual es depreciable pues se disuelve entre los costos de operación diarios, si se compara la gran cantidad que se produce versus la mínima cantidad que se retrabaja.

El costo que no podemos depreciar en este caso es el del material de empaque se destruye al momento de extraer el producto de su envoltorio y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de Retrabajo} = \text{Costo unitario de materiales} * \text{unidades usadas}$$

Tabla VII. **Costos de materiales desperdiciados en retrabajo**

<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Unidades usadas/ fardo</b>	<b>Costo por fardo</b>
<b>Papel aluminio</b>	Q0.07	600	Q44.01
<b>Bolsa interior</b>	Q0.21	12	Q2.56
<b>Bolsa exterior</b>	Q1.68	1	Q1.68
		Total	Q48.25/fardo

Fuente: datos proporcionados por departamento de compras café INCASA.

- Costo de reempaque (CR): son todas las cajas, bolsas y cintas que se utiliza para el empaque del producto. Es directamente el costo que se invierte por fardo en el material de empaque que se pierde al momento de cambiarlo por mal estado. En la línea que se analiza son los siguientes y se calculan por medio de la formula descrita a continuación:

$$\text{Costo de Reempaque} = \text{Costo unitario de materiales} * \text{unidades usadas}$$

Tabla VIII. **Costos de materiales de empaque**

<b>Materiales</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Unidades usadas/ Fardo</b>	<b>Costo por Fardo</b>
<b>Bolsa Interior</b>	Q0.21	12	Q2.56
<b>Bolsa Exterior</b>	Q1.68	1	Q1.68
		Total	Q4.24/Fardo

Fuente: datos proporcionados por Departamento de Compras café INCASA.

- Costo oportunidad (CO): es uno de los principales costos ocultos pues es muy difícil de determinar, corresponde a la ganancia que se dejó de percibir por dejar de vender, al momento que se hace un cambio por reclamo, este es uno de los costos más significativos. Este costo es básicamente el que se ocasiona cuando se deja vender el producto por realizar un cambio y según el porcentaje de rentabilidad que se espera es aproximadamente el 20% del valor de venta del producto.

$$\text{Costo de Oportunidad} = \text{Precio de venta} \times \text{margen de ganancia}$$

Tabla IX. **Costo de oportunidad por fardo reclamado**

<b>Precio de Venta</b>	<b>Costo por Fardo</b>
Q810	Q162/Fardo

Fuente: información proporcionada por Departamento Financiero INCASA.

Entonces el costo de la calidad básicamente es el total de costos en los que se incurren por no contar con un programa estadístico que se adecúe a las exigencias de los clientes y dicho costo se calculará por la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de Calidad} = \text{MOD} + \text{CRW} + \text{CR} + \text{CO}$$

$$\text{Costo de Calidad} = \text{Q6.26/Fardo} + \text{Q48.25/Fardo} + \text{Q4.24/Fardo} + \text{Q162/Fardo}$$

$$\text{Costo de Calidad} = \text{Q220.75/Fardo}$$

## **2.4. Análisis del Área de Recursos Humanos**

Se sabe que el recurso humano es lo más valioso de una empresa y se debe hacer lo necesario, para que el personal se sienta motivado y de esta forma realice su trabajo con mayor eficiencia.

Actualmente en Industria de Café S.A. el personal se encuentra muy desmotivado, lo cual hace que la eficiencia de los mismos sea baja y si se le agrega que la empresa cuenta con un sindicato de trabajadores el cual ejerce presión negativa a los trabajadores, argumentando que la empresa debe de otorgar más beneficios que los que ya tienen.

Por lo tanto es muy común que por la misma situación, hayan muchos conflictos sindicales, que terminan por lo regular en paros de producción, manifestaciones, comisiones mixtas, etcétera.

### **2.4.1. Entrevistas al personal operativo**

Las entrevistas al personal operativo son muy importantes para conocer qué es lo que piensa el trabajador de INCASA y explicar a qué se debe la desmotivación del personal y por qué se habitúa a realizar paros de producción.

También es importante para conocer la estabilidad laboral y la fuerza del movimiento sindical en la planta productora de café soluble. El formato de la entrevista se presenta en la tabla X.

En la línea de producción se tienen 6 operadores y 10 ayudantes, por lo cual se entrevistó el 100% de los involucrados, para que se pueda obtener una inferencia estadística acertada de la situación actual del recurso humano en la empresa.

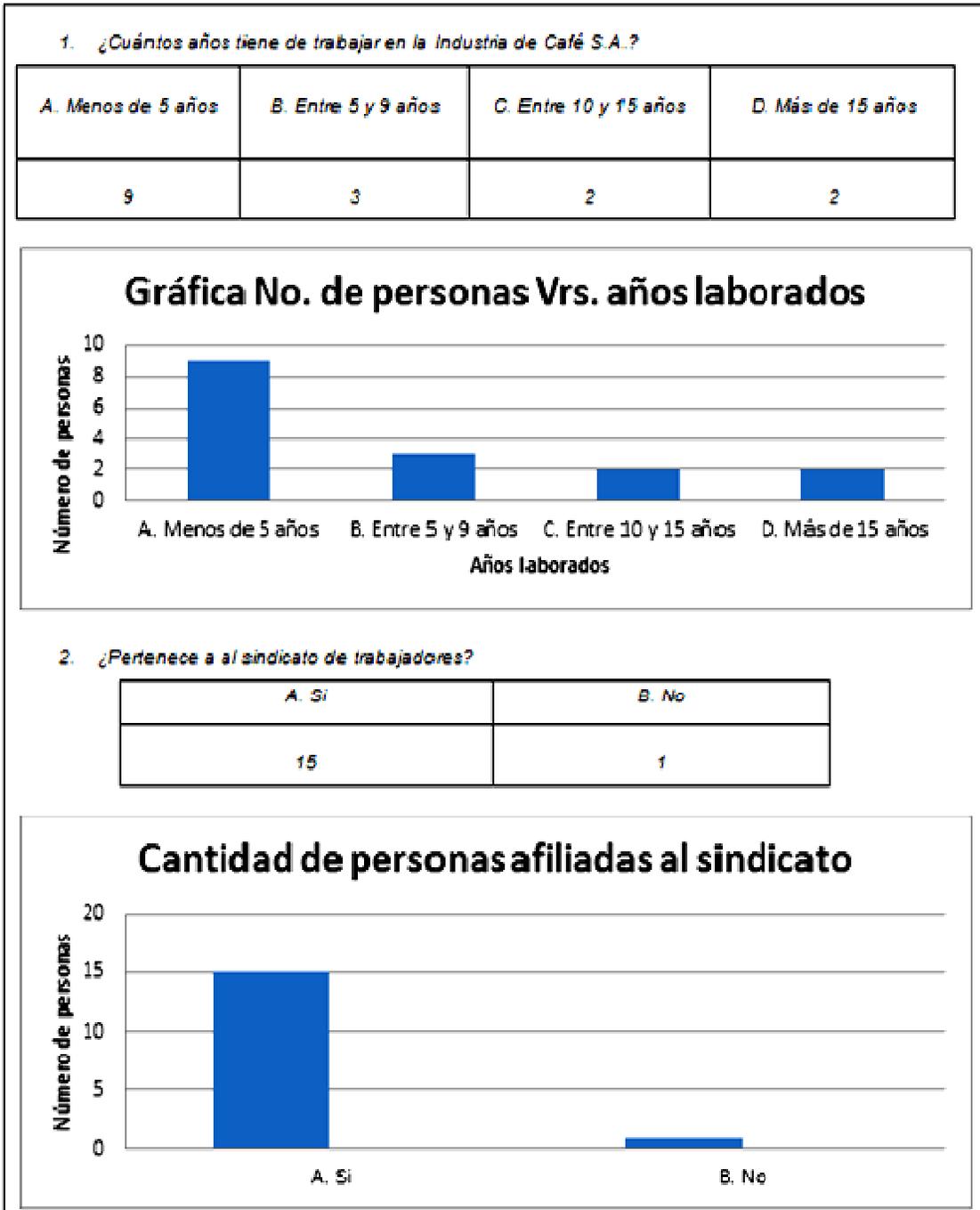
Dichos resultados son tabulados para y representados gráficamente en la tabla XI.

Al evaluar los resultados se determina lo siguiente: el 56% de empleados en la línea de producción tienen 5 años o menos de estar laborando en INCASA, están sindicalizados el 94% del personal de la línea de producción.

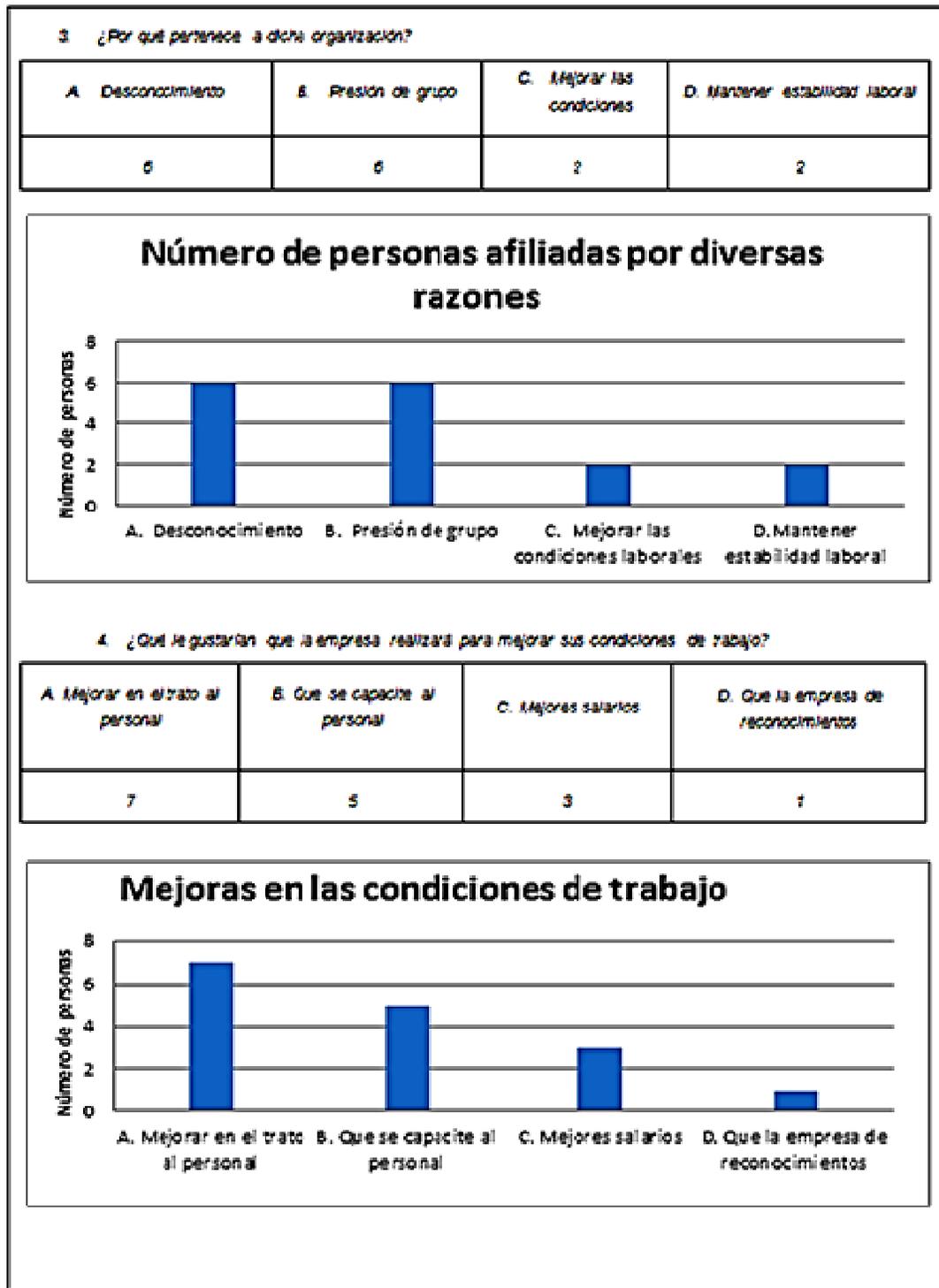
Las principales causas de afiliación a dicho movimiento son; desconocimiento de qué es el sindicato y presión de grupo, por lo que se concluye que hay un problema causado por desatención del personal operativo de más nuevo ingreso, al cual no se le da un programa de inducción ni un programa de capacitación continua, también hay que agregar que la mayoría de empleados no conocen sus obligaciones, pues nadie les ha descrito las funciones de su puesto y sus responsabilidades, pero la mayoría si conocen sus derechos.



Tabla XI. Resultados obtenidos en las entrevistas



Continuación de la tabla XI.



Continuación de la tabla XI.

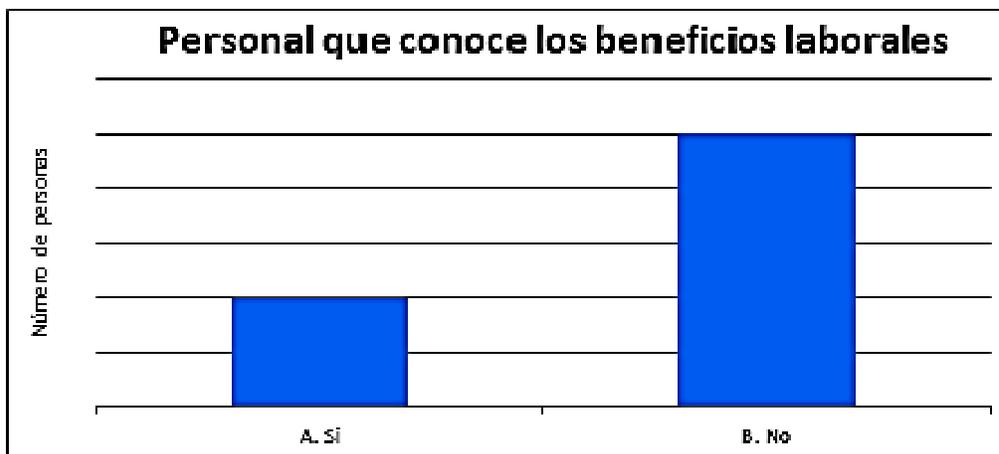
5. ¿Cuándo ingresó a INCASA recibió alguna inducción del puesto de trabajo?

A. Sí	B. No
2	14



6. ¿Cuándo ingresó a INCASA le explicaron en qué consistía las obligaciones de su puesto?

A. Sí	B. No
7	0

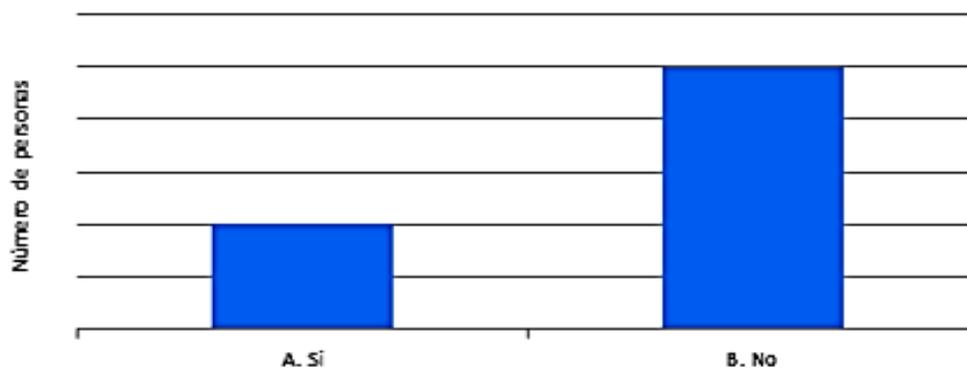


Continuación de la tabla XI.

7. ¿Cuándo ingresó a INCASA alguien le explicó de sus beneficios laborales?

A. Sí	B. No
6	10

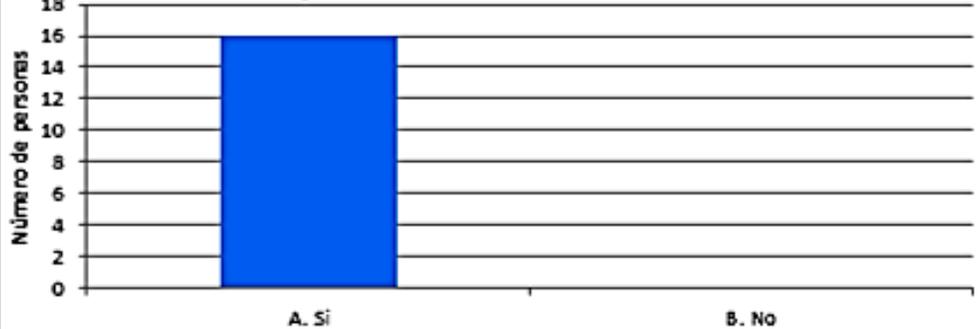
### Personal que conoce los beneficios laborales



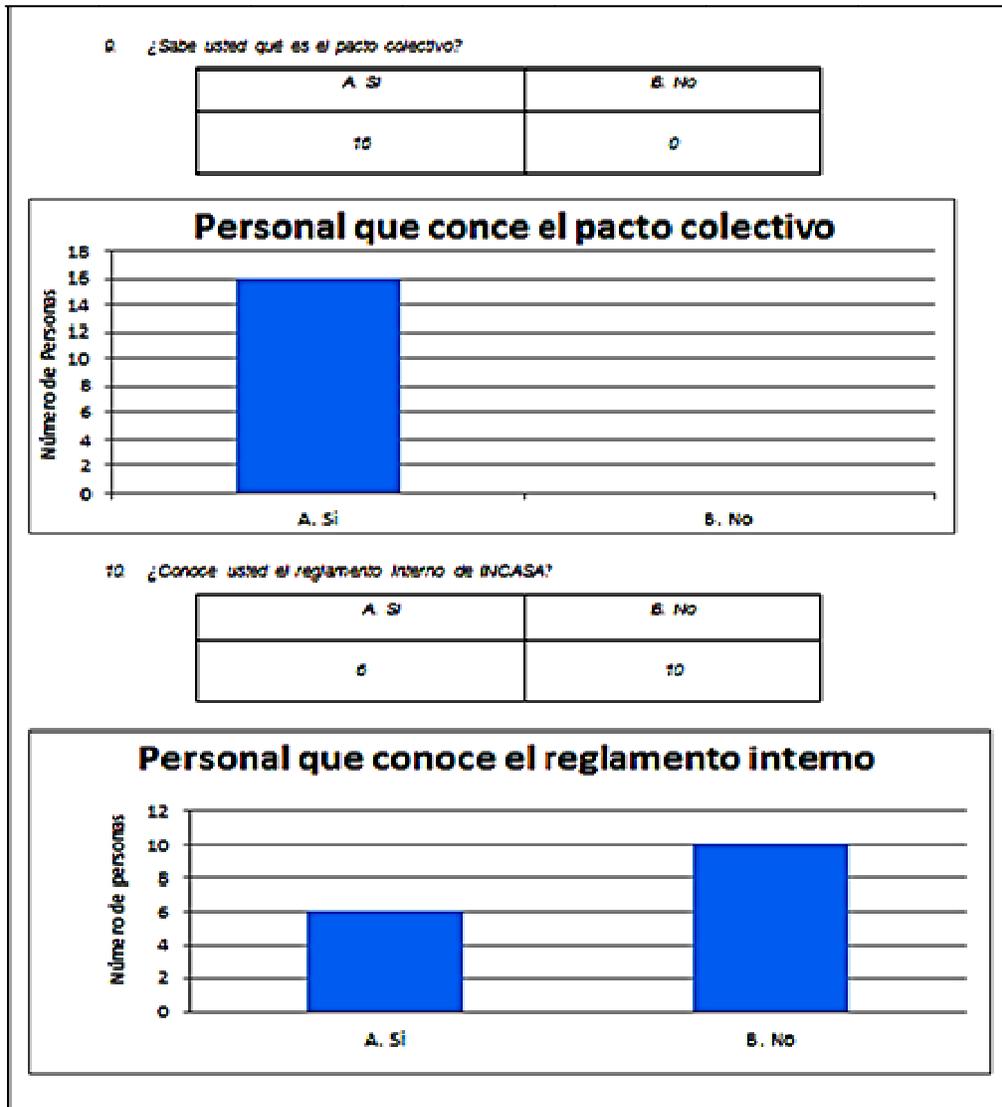
8. ¿Recibe por lo menos un aumento al año?

A. Sí	B. No
10	0

### Personal que recibe aumentos salariales anuales



Continuación de la tabla XI.



Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.2. Proceso de inducción actual de la Industria de Café S.A.

El proceso de inducción actual en INCASA es inadecuado, ya que no hay un programa definido que haga sentir parte de la empresa al personal de

reciente ingreso. El personal nuevo sufre de un choque cultural muy brusco, pues en lugar de que tenga un tutor por parte de la empresa que le dé el tiempo adecuado de inducción y le explique cómo es el sistema de dirección de la empresa, solo cuenta con unas horas de bienvenida antes de ser incorporado al puesto de trabajo.

Esto hace que el personal de reciente ingreso sienta más apoyo en la institución sindical que de la propia empresa y comienza a surtir efecto la presión por parte de los dirigentes sindicales, para que las personas de nueva contratación formen parte de las filas sindicales. Esta debilidad del Departamento de Recursos Humanos es la fortaleza de los sindicalistas para facilitar el proceso de incorporación del nuevo a su movimiento.

Por lo tanto podemos mencionar que no existe un programa de inducción al trabajador operativo que gané la confianza del nuevo trabajador, para que se sienta parte del equipo de trabajo INCASA y a esto también se debe parte de la desmotivación del personal y la baja eficiencia causante de incrementar costos de producción.

El problema comienza cuando INCASA incurre en costos ocultos por no contar con un programa de inducción y capacitación dirigido al personal operativo y el cual es responsabilidad de la empresa, ya que al mantener al personal motivado aumentará la eficiencia en su trabajo y disminuirán los costos ocultos causados por paros de producción por problemas sindicales.

### **2.4.3. Problemas sindicales en la planta de producción**

Estos problemas son los causados por una inconformidad por parte del personal operativo y dicha inconformidad se pudo resolver mediante el dialogo,

por lo cual las personas acuden a sus dirigentes sindicales acusando alguna causa que se considera injusta y estos acuden a las instancias legales para resolver el problema.

El conflicto sindical empieza cuando se ve el problema desde dos puntos de vista totalmente diferentes, ya que la parte administrativa defiende los intereses de la empresa y los dirigentes sindicales defienden los intereses del trabajador, por lo que alguien considera que es justo, lo que para el otro no.

El orden al que deben de acudir para la resolución de conflictos es el siguiente:

- Jefe inmediato
- Superintendente
- Gerente de personal
- Gerente de planta

Y lo que se persigue dichas instancias es velar y respetar por el cumplimiento del pacto colectivo de trabajo. Las causas de problemas sindicales más comunes son:

- Cambios de programación en la producción: ocurren por motivo de cambios repentinos en la producción que afectan la planeación a consecuencia de cambios en el mercado que afectan directamente las ventas.

Por lo tanto se deben cancelar ciertas líneas de producción y el personal debe de ser transferido a otra área de necesidad de la empresa. Esta es una de las causas generadoras de problemas ya que el personal no quiere movilizarse a otra área de trabajo argumentando que ellos están

programados en ciertos puestos y que no es culpa de ellos el cambio en el mercado que afecta la venta.

- Cancelación de horas extras: esta causa se debe a razones de fuerza mayor como por ejemplo: fallas mecánicas, cambios de programación de producción, falta de personal operativo, falta de materia prima o materiales de empaque, pero estas al afectar de forma directa los intereses económicos del personal operativo son causa de conflictos, pues los dirigentes luchan porque no se cancelen las horas extras y la empresa considera que no son necesarias concederlas al personal, por lo cual inicia la diferencia de intereses.
  
- Llamadas de atención al personal: son la última instancia a la que debe recurrir el jefe, ya que es una de las causas más indignantes para el personal y en ocasiones cuando acuden a sus dirigentes sindicales acusan de que se les ha tratado de una manera injusta al personal .  
Las principales razones de las llamadas de atención son las siguientes:
  - Bajas de producción injustificadas
  - Incumplimiento de horarios
  - Negligencia al acatar órdenes directas
  - Mala utilización de los recursos de la empresa
  - Incumplimiento de procedimientos
  - Ausencias al trabajo injustificadas

Todos estos problemas sindicales repercuten en baja de producción, los cuales inciden en directamente en aumento de costos, ya que se baja la eficiencia del trabajador y aumenta el costo de oportunidad ya que se deja de producir un producto que es necesario para la venta.

#### **2.4.4. Determinación de costos por la no inducción al personal operativo**

La determinación de costos causados por la no inducción al personal operativo se calculará asumiendo que la raíz de todos estos costos es el fortalecimiento del sindicato, por lo que se le cargará todos los paros de producción causados por problemas sindicales y en los costos que estos incurren al momento de la no producción. En el momento que sucede un paro de producción causado por estos problemas se incurren en los siguientes costos:

- Mano de Obra Directa (MOD): en el momento que se interrumpe la producción a causa de estos problemas sindicales, la empresa comienza a incurrir en costos ocultos de mano de obra debido a la no producción, pues la empresa como medida conciliatoria efectúa el pago de planilla con el objeto de evitar futuros problemas laborales que involucran juicios y costos de representación legal. Cabe mencionar que la ley da cierta ventaja al trabajador sobre la empresa por lo que está prefiere absorber este costo de mano de obra a causa de movimiento sindical. Este costo es básicamente el sueldo de los operadores y ayudantes que es calculado en la tabla XII.
  
- Mano de Obra Indirecta (MOID) :la mano de obra indirecta que involucra la producción de la línea es el que se enumera a continuación, (ver tabla XIII).
  - Personal de Limpieza
  - Montacargas
  - Vendedores

- Distribuidores

Tabla XII. **Costo por fardo de mano de obra directa**

Puesto	Sueldo Mensual	Número	Líneas de Producción	Fardos por mes	Sueldo por Fardo
Operador de Máquina	Q6,829.44	6	1	10,000.00	Q4.10
Ayudante de Operador	Q3,521.24	10	1	10,000.00	Q3.52
				Total	Q7.62/ Fardo

Fuente: tabla de sueldos pacto colectivo de café INCASA.

Tabla XIII. **Costo de mano de obra indirecta involucrada en el proceso**

Puesto	Sueldo Mensual	Número	Líneas de Producción	Fardos por mes	Sueldo por Fardo
Limpieza	Q3,521.24	1	4	10,000	Q0.09
Operador de Montacargas	Q6,529.44	1	13	10,000	Q0.05
Ayudante Montacargas	Q6,259.24	1	13	10,000	Q0.04
				Total	Q0.18/Fardo

Fuente: tabla de sueldos pacto colectivo de café INCASA.

- Costo de Oportunidad (CO): el costo por la oportunidad es lo que la empresa pierde por no producir el producto, ya que se deja de vender por no tener en inventario producto terminado. La oportunidad que la empresa pierde es equivalente a la ganancia que se deja de recibir, por la no venta.

El margen de ganancia del producto es aproximadamente el 20% del precio de venta, por lo cual se calculará de esa manera, por fardo producido, cabe mencionar que este costo de oportunidad ya incluye tanto mano de obra directa como indirecta, así mismo todos los costos de producción tanto fijos como variables, por lo que serán descontados porque la maquinaria no está trabajando al momento de hacer los paros de producción.

$$\text{Costo de Oportunidad} = \text{Precio de venta} \times \text{margen de ganancia}$$

$$\text{Costo de Oportunidad} = Q810.00 \times 0.20$$

Tabla XIV. **Costo de oportunidad por fardo no vendido por recurso humano**

Precio de Venta	Costo por Fardo
Q810	Q162/Fardo

Fuente: información proporcionada por Departamento Financiero INCASA.

El costo de no contar con un programa de inducción y capacitación al personal operativo se calculará por medio de esta fórmula:

$$\text{Costo del Recurso Humano} = \text{MOD} + \text{MOID} + \text{CO}$$

$$\text{Costo del Recurso Humano} = Q7.62/\text{Fardo} + Q0.18/\text{Fardo} + Q162/\text{Fardo}$$

$$\text{Costo del Recurso Humano} = Q169.80/\text{Fardo}$$

## **2.5. Análisis de área de Mantenimiento Industrial**

El mantenimiento es una de las áreas de mayor oportunidad en la industria de café S.A., ya que no se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo que sea eficiente para mantener continuo el proceso. Esto hace que haya muchos paros de producción lo cual disminuye la eficiencia mecánica instalada en la planta.

Actualmente el mantenimiento no cuenta con indicadores de tiempo de vida útil de las piezas lo cual hace que el mantenimiento preventivo sea poco confiable. Las principales fallas mecánicas son presentadas en la tabla XV.

### **2.5.1. Descripción del proceso de mantenimiento de la planta productora**

El mantenimiento del área de café soluble está a cargo de un equipo conformado por:

- Jefe de instrumentación
- Jefe de mantenimiento
- Mecánico
- Ayudante de mecánico

El jefe de mantenimiento ordena al personal a su cargo en áreas de control según las capacidades de los mecánicos, los mismos son encargados de dar servicio a las máquinas dependiendo de las necesidades, actualmente la mayoría de servicios de mantenimiento son de carácter correctivos debido a la antigüedad de la maquinaria montada en la planta productora.

Tabla XV. **Desperfectos mecánicos ocurridos**

<b>Desperfecto mecánico</b>	<b>Nombre de pieza</b>	<b>Tiempo de utilidad</b>	<b>Medida correctiva</b>
Falla de cuchilla troquelado	Cuchilla de corte	8 días	Ajuste y cambio al deterioro
Falla de sobre vacío	Serpentines	30 días	Rectificación y cambio al deterioro
Sobre vacío	Microswich	90 días	Cambio
Diferencias de peso	Serpentines	60 días	Cambio por deterioro
Falla en la cuchilla de corte	Cuchillas transversales y horizontales	30 días	Afilar y al deterioro cambio
Corte corrido	Foto celda clutch	90 días	Cambio de fotocelda o cambio de clutch
Pesos variables	Dosificadores	15 días	Limpieza de tolva
Pérdida de ciclo	Clutch	180 días	Cambio de tarjetas

Fuente: elaboración propia.

Los mantenimientos de carácter preventivos se realizan dos sábados al mes y en días festivos, ya que por la necesidad de producción resulta imposible parar las máquinas días hábiles, pues actualmente no se cubre la demanda de ventas, para este tipo de producto.

Las fallas de tipo mecánicas son atendidas por el jefe de mantenimiento de la planta mientras que las fallas eléctricas y de instrumentación son

atendidas por el jefe de instrumentación, ambos jefes reportan directamente al superintendente de producción quien es el responsable de que funcionen las máquinas.

Actualmente no existe un formato de reporte de mantenimiento de tipo correctivo y esto no permite documentar las fallas de la maquinaria y conocer indicadores de tiempo de vida de los repuestos; además al no existir un formato que tenga hora de parada y de arranque hace que el personal desconozca la urgencia del problema, al momento que se presenta alguna falla en máquina y esto genera incumplimiento por parte de los jefes al no existir dichos reportes.

En ocasiones el equipo de mecánicos tiene problemas para corregir desperfectos por desconocimiento de la falla ya que no existe un programa de capacitación continua para obtener la capacidad de resolver problemas mecánicos serios y en ocasiones una máquina ha pasado hasta una semana fuera de servicio.

### **2.5.2. Análisis de indicadores de los desperfectos mecánicos más comunes**

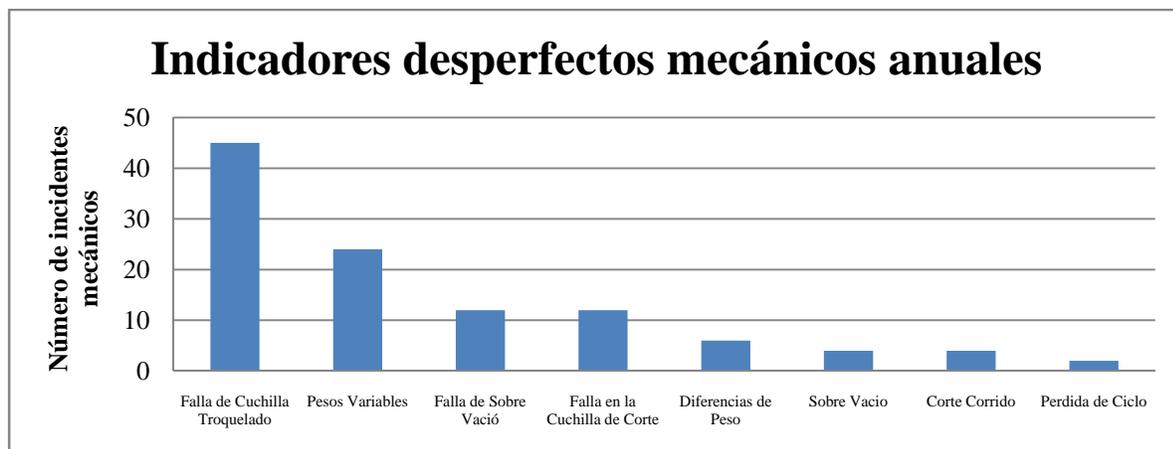
Es muy importante controlar los desperfectos mecánicos por medio de índices, pues así se conoce el tiempo de vida de cada pieza y a su vez permite desempeñar eficientemente el programa preventivo de mantenimiento, ver tabla XVI y figura 10.

Tabla XVI. **Tabla de frecuencia de principales desperfectos mecánicos**

Desperfecto mecánico	Nombre de pieza	Tiempo de utilidad	Frecuencia anual
Falla de cuchilla troquelado	Cuchilla de corte	8 días	45
Falla de sobre vacío	Serpentines	30 días	12
Sobre vacío	Microswich	90 días	4
Diferencias de peso	Serpentines	60 días	6
Falla en la cuchilla de corte	Cuchillas transversales y horizontales	30 días	12
Corte corrido	Foto celda Clutch	90 días	4
Pesos variables	Dosificadores	15 días	24
Pérdida de ciclo	Clutch	180 días	2

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Indicador anual de desperfectos mecánicos**



Fuente: elaboración propia.

### 2.5.3. Evaluación de costo del mantenimiento actual

Al no existir un programa de mantenimiento preventivo para las máquinas de envase en la línea soluble de Jarrillita, ocurren paros de producción por desperfectos mecánicos, ocasionando costos ocultos por la no producción.

Dichos costos ocultos como: mano de obra directa e indirecta que se deja de aprovechar, costo de oportunidad generado por falta de existencias en bodega y el desperdicio de material de empaque que se aumenta al momento que la maquinaria está defectuosa.

- Mano de Obra Directa (MOD): se refiere a los sueldos del personal de mantenimiento, mecánico y ayudante.

Tabla XVII. Costo de mano de obra directa de mantenimiento

Puesto	Sueldo mensual	Número de mecánicos	Líneas de producción	Fardos por mes	Sueldo por fardo
Mecánico	8,227.00	1	3	10,000	Q0.27/Fardo
Ayudante Mecánico	7,727.00	1	3	10,000	Q0.25/Fardo
				Total	Q0.52/Fardo

Fuente: tabla de sueldos pacto colectivo de café INCASA.

- Mano de Obra Indirecta (MOID): se refiere a la contratación de asesorías externas al momento de que ocurre una falla mecánica grave, que no se puede resolver por los mecánicos internos, esta asesoría que

se contrata para resolver mantenimientos correctivos y preventivos en promedio de dos veces al año.

Tabla XVIII. **Costo de mano de obra indirecta de mantenimiento**

<b>Puesto</b>	<b>Sueldo Semestral</b>	<b>Número de mecánicos</b>	<b>Líneas de Producción</b>	<b>Fardos por seis mes</b>	<b>Sueldo por Fardo</b>
<b>Asesor</b>	Q10,000	1	1	60,000	Q0.17
<b>Mecánico</b>	Q6,000	1	1	60,000	Q0.10
				<b>Total</b>	<b>Q0.27/Fardo</b>

Fuente: tabla de sueldos pacto colectivo de café INCASA.

- **Costo de Material de Empaque (CME):** el costo de material de empaque se incrementa considerablemente cuando la maquinaria no se encuentra en óptimas condiciones. Actualmente se tiene contemplado una merma permisible de un 2% de todo el papel consumido, cuando la maquinaria se encuentra funcionando bien, pero al momento de tener problemas mecánicos este consumo se incrementa hasta el 3%, por lo tanto hay un incremento de desperdicio de un 50%, convirtiéndose en costo oculto considerable, (ver tabla XX).
- **Costo de Oportunidad del Mantenimiento (COM):** son los costos que se incurren al momento de la no producción por mantenimientos de tipo correctivos y se deben a la falta de existencia de producto terminado en bodega, lo cual no permite su venta.

Tabla XIX. **Costo de material de empaque por desperfectos mecánicos**

Cantidad por Fardo	Precio por Kilogramo	Número de mecánicos	Costo de Desperdicio por Fardo 3%	Costo por Fardo
1.2 Kg.	Q47.16	1	Q1.70	Q1.70
			Total	Q1.70/Fardo

Fuente: datos proporcionados por Departamento de Compras café INCASA.

Costo de Oportunidad = Precio de venta \* margen de ganancia

Costo de Oportunidad = Q810 \* 0.20

Costo Mantenimiento= MOD+ MOID+ CME+ COM

Costo Mantenimiento = Q0.52/Fardo+ Q1.70/Fardo+ Q0.27/Fardo+ Q162/Fardo

Costo Mantenimiento = Q164.49/Fardo

Tabla XX. **Costo de oportunidad por fardo no producido por razones de mantenimiento**

Precio de Venta	Costo por Fardo
Q810	Q162/Fardo

Fuente: información proporcionada por Departamento Financiero INCASA.

## **2.6. Propuesta de mejoras en áreas críticas del proceso productivo**

La mejora propuesta es crear un programa integral de reducción de costos en las áreas de:

- Control de calidad
- Recursos humanos
- Mantenimiento

Dicho programa se lleva a cabo de la siguiente manera: en el área de control de calidad se mejorará la calidad de salida del producto terminado, mediante la implementación de un Programa de Control Estadístico basado en Militar Estándar.

En el Área de Recursos Humanos se mejorará las condiciones del trabajador mediante la implementación de un programa de inducción y capacitación continua al personal operativo, el cual cumple con dos funciones que son: motivar al empleado y aumentar su eficiencia. Y por último en el área de mantenimiento con la creación de un programa preventivo de para mejorar la eficiencia mecánica del equipo y aumentar los niveles de producción.

En síntesis para poder reducir costos ocultos dentro del proceso, se deben integrar estas áreas críticas anteriormente descritas y se deben implementar programas de manera proactiva que fortalezcan las debilidades del sistema de producción actual.

### **2.6.1. Determinación de mejora en el área de Calidad**

El objetivo primordial de diseñar un mejor programa de control de calidad preciso y funcional, que brinde la confiabilidad necesaria basándose en inferencias estadísticas, para poder reducir el porcentaje de rechazo que la empresa tiene y poder servir al cliente de una manera eficiente, satisfaciendo sus exigencias.

Actualmente el proceso de calidad tiene un porcentaje de aceptación  $AQL=98.96\%$ , este significa que el porcentaje de rechazo es del  $\alpha=1.04\%$ , lo cual es muy elevado ya que deberíamos de manejar un sistema que reduzca el rechazo al cero por ciento.

Los planes de muestreo de un sistema de control de calidad a título estadístico, persiguen mejorar la calidad de salida, pero sin aumentar demasiado los costos, ya que existen varios tipos de muestreo entre los cuales están los siguientes:

- Nivel I: este nivel de muestreo es utilizado para costos bajos
- Nivel II: este nivel de muestreo es utilizado para costos medios
- Nivel III: este nivel de muestreo es par costos muy elevados

En el caso de INCASA, se debe de utilizar un nivel de muestreo equilibrado que no aumente demasiado los costos de operación y que también sea confiable para controlar el proceso, por lo tanto se escogerá; un Nivel II.

Cuando el caso sea evaluar un reclamo o rechazo, el nivel de muestreo puede cambiar a un Nivel III, para determinar si el producto se puede retrabajar o se va directo a destrucción.

También se debe incluir dentro del programa de control de calidad estadístico que tipo de inspección se utilizará, para los cuales existen tres tipos que se describen a continuación:

- Plan de Inspección Reducido: el tamaño de la muestra es elevado y se espera un AQL inferior.
- Plan de Inspección Normal: la calidad que se espera es muy aceptable, el nivel de calidad de salida es el esperado por el cliente.
- Plan de Inspección Riguroso: el nivel de calidad de salida es superior y el muestreo es mínimo.

En este programa de muestreo se trabajará con un plan de inspección normal para controlar el proceso y con plan de inspección riguroso para evaluar reclamos y rechazos.

Se elige en la tabla siguiente a cual valor corresponde el tamaño del lote en donde N es el universo y en este caso es: N=360 fardos producidos por lote y se busca la letra que corresponde que indica la intercepción entre el rango de N y el nivel de inspección general que se utilizará (Nivel de Inspección II).

La letra que resulta de dicho cruce de datos es: H por lo que se procede a buscar en la tabla A-II de MIL-STD-105D la letra asignada y esta determinará el tamaño de la muestra que se necesita; en este caso es de 50 muestras y se deben interceptar con el nuevo valor del porcentaje de rechazo esperado que es de  $\alpha=0.04\%$ . Con dicho porcentaje  $\alpha$  se aumenta nuestro nivel de calidad de salida del proceso al AQL=99.96%.

Tabla XXI. **Tabla de tamaño de muestra para MIL-STD**

Tamaño del lote o partida			Niveles de inspección especiales				Niveles de inspección generales		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9	a	15	A	A	A	A	A	B	C
16	a	25	A	A	B	B	B	C	D
26	a	50	A	B	B	C	C	D	E
51	a	90	B	B	C	C	C	E	F
91	a	150	B	B	C	D	D	F	<b>G</b>
151	a	280	B	C	D	E	E	G	H
281	a	500	B	C	D	E	F	H	J
501	a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001	a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001	a	más	D	E	H	K	N	Q	R

Fuente: manual de las prácticas del curso profesional de controles industriales de la Escuela de Ingeniería Industrial, Manuel Estuardo López, Guatemala, julio 2009.

Esto significa con este plan de control de calidad de cada diez mil fardos producidos hay probabilidad de que puedan salir un máximo de 4 fardos defectuosos, lo cual disminuiría los reclamos de la línea de servicio al cliente.

### 2.6.1.1. **Diseño de programa estadístico Militar Estándar**

El procedimiento para mantener el proceso bajo control estadístico es:

Paso No.1. Tomar muestras: se deben tomar 50 muestras al azar de un lote de producción.

Paso No.2. Inspeccionar características: se debe de inspeccionar todas las características de calidad que son causa de rechazo por el cliente de las 50 muestras.

Paso No.3. Aceptar o Rechazar: posterior a la inspección, si de la muestra extraída se halla de 0 a 1 artículos defectuosos, entonces se acepta el lote y si se encuentra 2 o más artículos defectuosos entonces el lote se rechaza, dicha conclusión se determina de la intersección entre muestras y  $\alpha=0.04\%$ , (encerrado en círculo).

Tabla XXII. Tabla para determinar aceptación o rechazo MIL-STD-105D

TABLE I Sample size code letters		TABLE II-A Single sampling plans for normal inspection (Master table)																					
Lot or batch size	General inspection levels			Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality levels (normal inspection)																	
	Level Normally Used	II	III			0.010	0.015	0.025	0.040	0.055	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25
						Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2 to 8	A	A	B	A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
9 to 15	A	B	C	B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
16 to 25	B	C	D	C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
26 to 50	C	D	E	D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
51 to 90	C	E	F	E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
91 to 150	D	F	G	F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
151 to 280	E	G	H	G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
281 to 500	F	H	J	H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
501 to 1200	G	J	K	J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1201 to 3200	H	K	L	K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
3201 to 10000	J	L	M	L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
10001 to 35000	K	M	N	M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
35001 to 150000	L	N	P	N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
150001 to 500000	M	P	Q	P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
500001 to 1200000	N	Q	R	Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1200001 and over				R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Ac Acceptance number.      ↓ Use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100 percent inspection.  
 Re Rejection number.      ↑ Use first sampling plan above arrow.

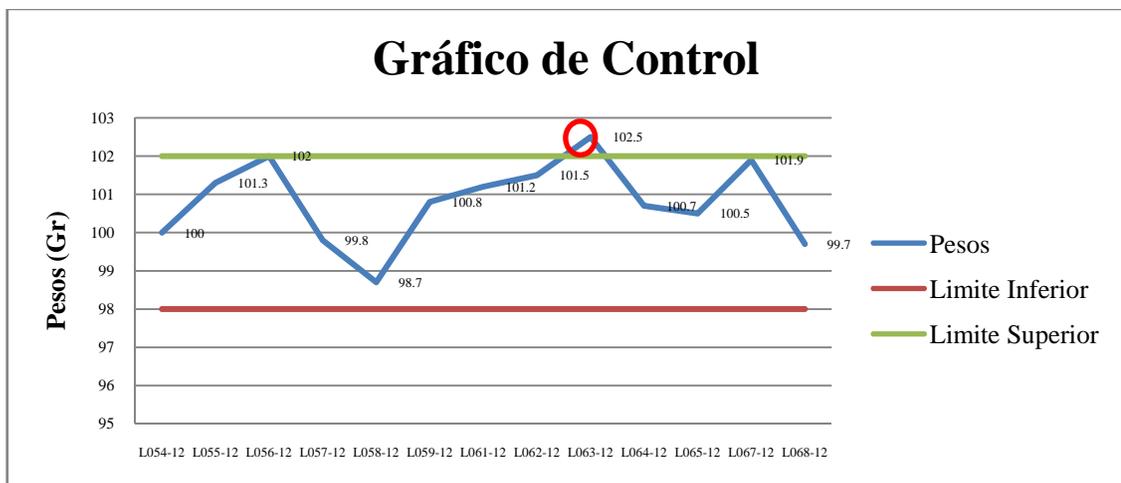
Fuente: manual de las prácticas del curso profesional de controles industriales de la escuela de Ingeniería Industrial, Manuel Estuardo López, Guatemala, julio 2009.

Paso No.4. Post-Rechazo: el lote rechazado se somete a una inspección rigurosa en donde se busca la letra F que corresponde a el tamaño del lote, en la tabla A-III de MIL-STD-105D de inspecciones severas y se sacan 80 muestras nuevamente y si salen 0 o 1 defectuosos se acepta y si salen 2 o más se rechaza el lote definitivamente y se escoge el destino dependiendo de la causa de su rechazo.

Paso No.5. Documentar el Proceso de Aceptación y Rechazo: después de hacer un rechazo se debe notificar a la gerencia sobre el número de lote que se rechazó y el destino que se le dará y se hará constar en las gráficas de control que hubo algún problema con la producción rechazada, por no cumplir con especificaciones mínima.

Paso No.6. Presentar resultados: todas las inspecciones de calidad deben ser presentadas en gráficas en donde se muestren los límites dados por las especificaciones y se puedan visualizar los resultados obtenidos por el plan. Por ejemplo para el control de pesos.

Figura 11. **Gráfico de Control Estadístico**



El círculo muestra cuando hay un lote que esta fuera de especificaciones y es causa de rechazo y se procede a la inspección descrita en el Paso No. 4 y de esta forma se deben presentar todas las demás características de calidad que se observan del producto, que son causas frecuentes de reclamos.

Fuente: elaboración propia.

### 2.6.1.2. Análisis de costos de la calidad

El costo de la calidad que se realiza en este estudio es una comparación entre el costo actual y el costo de la mejora al momento de implementar un programa de control de calidad a título estadístico. Por lo tanto la modificación del sistema de calidad haciendo que el control sea preventivo y no reactivo, traerá un gran beneficio debido a que todos los costos de los reclamos se calculan por fardo rechazado y al momento que este reclamo ya no exista, traerá como consecuencia la disminución de este costo oculto en los que se incurre al momento de un cambio o reclamo.

Con el actual proceso de calidad se obtienen un promedio de reclamos al mes de 86 devoluciones, los cuales se reducirán a un total máximo de 4 devoluciones al mes y se presentan en la tabla XXIV.

Tabla XXIII. **Análisis de costos actuales versus programa propuesto de control de calidad**

Nombre del costo	Costo programa actual	Cantidad de fardos mensuales	Costo programa propuesto	Cantidad de fardos mensuales
<b>Mano de obra directa</b>	(Q6.26/Fardo)* 86Fardos	86 Fardos	(Q6.26/Fardo)* 4Fardos	4 Fardos
<b>Costo del retrabajo</b>	(Q48.25/Fardo)* 86Fardos	86 Fardos	(Q48.25/Fardo)* 4Fardos	4 Fardos
<b>Costo de reempaque</b>	(Q4.24/Fardo)* 86Fardos	86 Fardos	(Q4.24/Fardo)* 4Fardos	4 Fardos
<b>Costo de oportunidad</b>	(Q162/Fardo)* 86Fardos	86 Fardos	(Q162/Fardo)* 4Fardos	4 Fardos
	Q18,984.50/Mes		Q883.00/Mes	

Fuente: elaboración propia.

Con este Plan Militar Estándar de control de calidad se obtiene un ahorro de costos mensual promedio de Q18,101.50.

Para la ejecución de este programa es necesario disponer del mismo personal que actualmente labora en el departamento, pues lo único que se hará es mejorar el sistema de administración de la calidad, volviéndolo proactivo.

### **2.6.2. Determinación de mejora en el área de Recursos Humanos**

Parte de la estrategia de ahorro de costos es realizar mejoras que puedan motivar a los empleados y solucionar los problemas en el Área de Recursos Humanos que hacen incidir en costos ocultos por bajas en la producción por el factor humano, por lo tanto es necesario:

- Diseñar un programa de inducción al nuevo personal operativo
- Diseñar un programa de detección de necesidades de capacitación

#### **2.6.2.1. Diseño de programa de inducción al personal operativo de planta productora**

El programa de inducción al nuevo personal operativo de la planta representa la medida a largo plazo de ahorro de costos, ya que con el mismo se pretende ganar la confianza del nuevo trabajador y establecer una mutua comunicación larga y duradera, para que la resolución de conflictos sea mejor.

El programa de inducción pretende liberar la tensión que siente el nuevo trabajador al presentarse el primer día a trabajar y establecer un punto de comodidad, haciendo sentir motivado al personal de reciente ingreso y hacerlo

parte activa de la empresa, para alcanzar sus objetivos. El programa de inducción al personal operativo es el siguiente y consta de tres etapas que son:

- Primer día de trabajo: presentación de la empresa y autoridades
- Segundo día de trabajo: presentación áreas de trabajo e incorporación
- Tercer día de trabajo: evaluación del programa de inducción

El programa de inducción debe constar de los siguientes elementos:

- Palabras de bienvenida: deben estar dirigidas por el gerente de planta y deben hacer énfasis en los beneficios que se tienen al pertenecer al nuevo equipo de trabajo.
- Presentación de la empresa: debe mencionarse la historia de la misma y enseñar los productos líderes de la misma, además de mostrar la estructura organizacional funcional que esta tiene.
- Presentación de las políticas de trabajo: presentación de la filosofía de la empresa, así como de la misión, visión y valores de la misma.
- Presentación de beneficios adquiridos como nuevos empleados: estos deben de ser enumerados y divididos entre los beneficios de ley y los extras.
- Presentación de las obligaciones de los trabajadores: debe de basarse en reglamento interno de trabajo y el pacto colectivo. Se debe hablar

sobre los horarios de trabajo, falta del trabajador hacia la empresa, tipos de faltas y medidas disciplinarias.

- Descripción del proceso productivo: explicación teórica de los procesos productivos necesarios para poder entender mejor cuales son las actividades y operaciones que la empresa realiza.
- Presentación de la planta productiva y jefes responsables de operación: recorrido por las estaciones de trabajo y áreas, así como presentación de los jefes responsables de cada área y presentación de áreas de servicios y recreativas.
- Presentación de papelería: se debe presentar al nuevo personal operativo la papelería con la que estará relacionado como; permisos, excusas para no laborar tiempo extra, reportes de horas extras y de sustituciones temporales.
- Presentación del servicio de transporte: presentación de rutas, cubiertas por el transporte interno de INCASA.
- Presentación de medidas de seguridad e higiene industrial: presentación de equipo de protección, rutas de evacuación, presentación de la brigada de apoyo, presentación de los lugares de activación de alarmas y lugares de mayor riesgo de la planta.
- Entrega de su equipo de seguridad e higiene industrial: el personal debe de poseer su propio equipo de protección personal.

- Presentación del sindicato: el empleado debe de conocer que es un sindicato y objetivo del mismo.
- Presentación del área de trabajo asignada: por último se presenta a la persona de reciente ingreso su área de trabajo y las personas con las que laborará directamente.

El procedimiento de inducción en Industria de Café S.A. será el siguiente:

Tabla XXIV. **Formato de procedimientos de inducción**

#	Nombre del proceso	Tiempo	Etapas del proceso	Responsable
1	Palabras de bienvenida	25 min	Presentación de empresa y autoridades	Gerente de producción
2	Asignación y presentación de tutor	10 min	Presentación de empresa y autoridades	Gerente de producción
3	Presentación de empresa misión, visión y filosofía	45 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
4	Presentación de autoridades Organigrama y funciones	45 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
5	Presentación de empresa, beneficios y obligaciones	40 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
6	Refacción	30 min	Presentación de empresa y autoridades	Asistente de gerencia
7	Presentación de reglamento, pacto colectivo y medidas disciplinarias	45 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
8	Presentación del proceso productivo	90 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
9	Almuerzo	60 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
10	Presentación de planta: de áreas de trabajo y responsables	120 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
11	Presentación del servicio de transporte y asignación rutas	90 min	Presentación de empresa y autoridades	Tutor asignado
12	Resolución de dudas	15 min	Presentación de empresa y autoridades	Gerente de producción

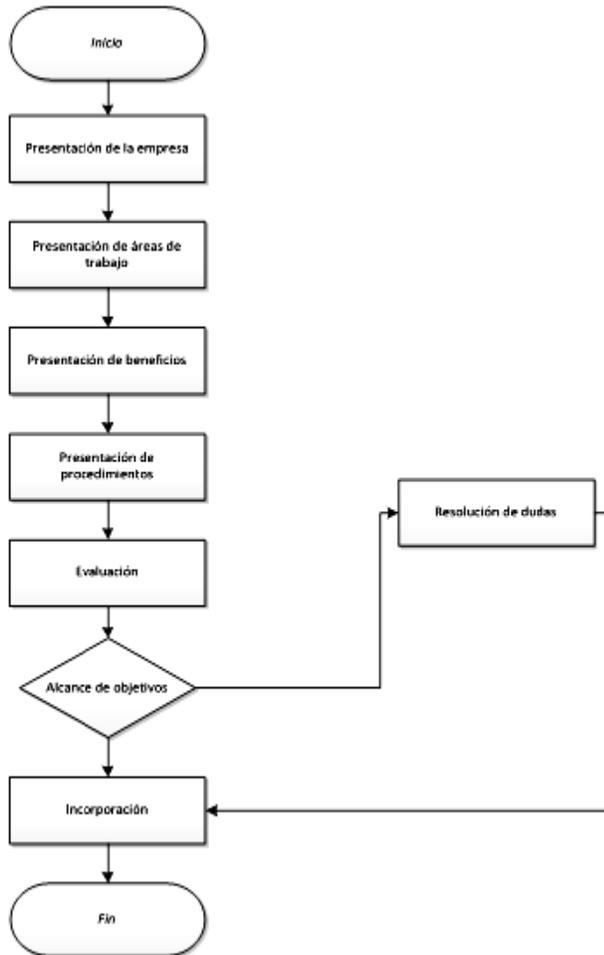
Continuación de la tabla XXIV.

12	Resolución de dudas	15 min	Presentación de empresa y autoridades	Gerente de producción
13	Palabras de despedida	15 min	Presentación de empresa y autoridades	Gerente de producción
14	Presentación de medidas de seguridad de planta	30 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
15	Presentación de mapeo de riesgos	45 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
16	Presentación de ubicación de extintores e hidrantes	15 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
17	Presentación de brigada de apoyo	30 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
18	Presentación de rutas de evacuación y puntos de reunión	15 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
19	Repartición de equipo de protección y seguridad	15 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
20	Presentación de papelería de uso cotidiano	15 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
21	Refacción	30 min	Presentación de áreas e incorporación	Asistente de gerencia
22	Presentación del sindicato de trabajadores	120 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
23	Almuerzo	60 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
24	Reconocimiento de área de trabajo y presentación de compañeros	60 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
25	Breve socialización y presentación de áreas y responsables	15 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
26	Indicación de procedimiento de notificación al jefe inmediato	30 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
27	Resolución de dudas y palabras de despedida	45 min	Presentación de áreas e incorporación	Tutor asignado
28	Presentación de puesto a desempeñar primer día de trabajo	90 min	Evaluación del programa	Tutor asignado
29	Explicación de buenas prácticas de manufactura	30 min	Evaluación del programa	Tutor asignado
30	Resolución de dudas	15 min	Evaluación del programa	Tutor asignado
31	Encuesta a participantes	30 min	Evaluación del programa	Tutor asignado

Fuente: elaboración propia

Figura 12. **Flujograma del proceso de inducción**

Inducción al personal operativo en INCASA  
Elaborado por: Pablo César Batres Barneond  
Revisado por: Ingeniero Pedro Hugo García



Fuente: elaboración propia.

Previo a la incorporación de labores del personal se debe medir el desempeño del programa al someter a los participantes de la inducción a una encuesta anónima, con las siguientes preguntas:

Tabla XXV. **Formato de encuesta a participantes de inducción**

1. <i>¿Se sintió cómodo en su primer día de trabajo?</i>			
<i>A. Muy bien</i>	<i>B. Bien</i>	<i>C. Regular</i>	<i>D. Mal</i>
2. <i>¿Sintió apoyo por parte de la empresa en su incorporación a su trabajo?</i>			
<i>A. Sí</i>	<i>B. No</i>	<i>C. Regular</i>	
3. <i>¿Conoció todas las áreas de trabajo de la planta productora INCASA?</i>			
<i>A. Sí</i>	<i>B. No</i>		
4. <i>¿Le explicaron los beneficios de formar parte del equipo de trabajo de INCASA?</i>			
<i>A. Sí</i>	<i>B. No</i>		
5. <i>Qué le pareció la forma como le atendieron en su periodo de inducción?</i>			
<i>A. Muy bien</i>	<i>B. Bien</i>	<i>C. Regular</i>	<i>D. Mal</i>

Continuación de la tabla XXV.

6.	<i>¿Le explicaron lo que es un sindicato y el pacto colectivo?</i>		
	A. Sí	B. No	
7.	<i>¿Actualmente usted pertenece al sindicato de trabajadores de INCASA?</i>		
	A. Sí	B. No	
8.	<i>¿Por qué razón?</i>		
	A. Desconocimiento	B. Presión de grupo	C. Mejorar las condiciones
			D. Mantener estabilidad laboral
9.	<i>¿Le brindaron apoyo en la resolución de dudas al respecto de su trabajo?</i>		
	A. Sí	B. No	
10.	<i>¿Le explicaron cuáles son las normas y reglamentos internos a seguir en la Industria de Café, S.A.?</i>		
	A. Sí	B. No	

Fuente: elaboración propia.

### 2.6.2.2. Análisis de costos de la inducción al personal operativo

Los costos de la inducción al nuevo personal operativo son muy bajos, ya que se utiliza los recursos ya existentes, pues la persona asignada como tutor por parte de la empresa es parte de la planilla mensual de la planta de producción, los únicos que se consideran como costos extras son:

- Costo de refacción de bienvenida
- Costo almuerzo de bienvenida
- Costo de salario del operador

Tabla XXVI. **Costos de inducción propuesta al personal operativo**

Nombre Costo	Costo/Día*Persona	Número de Personas	Número de Días	Costo por Persona
<b>Sueldo</b>	Q68.00	1	2	Q136.00
<b>Almuerzo</b>	Q15.00	1	2	Q30.00
<b>Refacción</b>	Q7.00	1	2	Q14.00
				Q180.00/Persona

Fuente: elaboración propia, en base a cotización realizada en noviembre 2011.

Según las entrevistas el 43.75% del personal se sindicaliza por no contar con un programa de inducción de personal, por eso se le dará de ponderación dicho porcentaje a los costos incurridos por problemas de recursos humanos. Además existe un promedio de 285 fardos mensuales que se dejan de producir por estos problemas laborales que también deben de ser afectados por el 43.75% correspondiente al mismo concepto.

Tabla XXVII. **Análisis de costos actuales y de programa de inducción propuesta a personal operativo**

<b>Nombre Costo</b>	<b>Costo de la No Inducción (Actual)</b>	<b>Fardos x año Programa Actual</b>	<b>Costo por Inducción Propuesta</b>	<b>Fardos x Mes Programa Propuesto</b>
<b>Mano de Obra Directa</b>	(43.75%) x Q7.62/Fardo	10,000	Q180.00/Persona x 1Persona/80Fardos	10,000+[285 x (43.75%)]
<b>Mano de Obra Indirecta</b>	(43.75%) x Q0.18/Fardo	10,000	Q0.00/Fardo	10,000+[285 x (43.75%)]
<b>Oportunidad</b>	(43.75%) x Q162/Fardo	10,000	(43.75%) x Q162/Fardo	10,000+[285 x (43.75%)]
	Q74.28/Fardo		Q72.25/Fardo	

Fuente: elaboración propia.

### **2.6.2.3. Organización del Departamento de Capacitación y Desarrollo de INCASA**

Comité de Capacitaciones y Desarrollo, en INCASA el comité de capacitaciones debe estar conformado por:

- Jefe de capacitaciones
- Coordinador de capacitaciones
- Técnicos de capacitaciones internos
- Técnicos de capacitaciones externos

Responsabilidades de los puestos:

Jefe de capacitaciones: encargado de promover y mantener la capacitación constante del personal, para mantenerlo actualizado y de esta forma se puedan convertir en líderes de su área para en conjunto alcanzar los resultados de la empresa. Entre sus principales actividades encontramos las siguientes:

- Detectar las Necesidades de Capacitación –DNC-
- Hacer planes de entrenamiento para el personal
- Promover la capacitación en la empresa

Coordinador de capacitaciones: es el responsable de coordinar, organizar y analizar las capacitaciones, así como de planear los eventos y coordinar las visitas que se harán cargo de impartir las capacitaciones, en caso que los técnicos desconozcan el tema a capacitar. Entre sus actividades encontramos las siguientes:

- Justificar la obtención de los recursos económicos para costear las capacitaciones.
- Ejecutar planes de entrenamiento
- Integrar los contenidos de las capacitaciones en base a necesidades observadas.
- Definir a las personas que son las idóneas para impartir capacitaciones
- Organizar capacitaciones

Técnicos de capacitación internos: encargados de recibir capacitaciones externas e impartir capacitaciones internas. Personas las cuales la empresa capacita para que transmitan sus conocimientos a las demás personas y de esta forma puedan retroalimentarlas. Entre sus actividades principales están:

- Recibir e impartir capacitaciones
- Documentar capacitaciones tanto recibidas como impartidas

Técnicos de capacitaciones externos: son expertos contratados por la empresa para impartir capacitaciones de alguna índole. Dichos técnicos son llamados por la experiencia que estos tienen en alguna materia y son requeridos por tiempo limitado. Entre sus atribuciones están:

- Impartir conocimientos técnicos de algún tema en específico.  
¿Cómo detectar las necesidades de capacitación-DNC-?
- Problemas en la organización debido a la controversia entre mecánicos y operadores.
- Desviaciones en la productividad
- Cambios culturales, en políticas, métodos o técnicas
- Baja o alta de personal
- Cambios de función o de puesto
- Compras de nueva maquinaria
- Solicitudes del personal

Para justificar la creación del comité de capacitaciones se deben realizar como mínimo una capacitación mensual.

#### **2.6.2.4. Análisis de costos de las capacitaciones**

Los principales costos de capacitación en Industria de Café S.A. son los siguientes:

- Pago de horas de capacitación al personal(planilla)
- Pago de técnicos de capacitación externos

- Pago de refacciones
- Pago de almuerzos

Tabla XXVIII. **Costo de capacitación propuesta**

<b>Nombre Costo</b>	<b>Costo/Día*Persona</b>	<b>Número de Personas</b>	<b>Número de Días</b>	<b>Costo por Capacitación</b>
<b>Sueldo Técnico</b>	Q958.25	10	2	Q1,916.50
<b>Sueldo Operadores</b>	Q158.44	10	2	Q3,168.80
<b>Almuerzo</b>	Q15.00	10	2	Q600.00
<b>Refacción</b>	Q7.00	10	2	Q280.00
				Q5,965.30

Fuente: elaboración propia.

Según las encuestas el 31.25% del personal se sindicaliza por no contar con un Departamento de Capacitación y Desarrollo, por eso se le dará de ponderación dicho porcentaje a los costos incurridos por problemas de recursos humanos. Además existe un promedio de 285 fardos mensuales que se dejan de producir por estos problemas laborales que también deben de ser afectados por el 31.25% correspondiente al mismo concepto, (ver tabla XXVI).

### **2.6.3. Determinación de mejora en el Área de Mantenimiento Industrial**

Para poder disminuir los costos ocultos en los que se incurre al momento de tener un mantenimiento correctivo, se debe realizar un programa preventivo de mantenimiento, en donde se analicen las principales causas de paros y la

frecuencia con que estos ocurren, para poder planificar de manera anticipada los cambios de piezas susceptibles a desgaste y rotura.

Tabla XXIX. **Análisis de costos de capacitación propuesta**

<b>Nombre Costo</b>	<b>Costo No Contar con Capacitación Actual</b>	<b>Fardos x año Programa Actual</b>	<b>Costo por Capacitación Propuesta</b>	<b>Fardos x Mes Programa Propuesto</b>
<b>Mano de Obra Directa</b>	$(31.25\%) \times Q7.62/\text{Fardo}$	10,000	$Q5,965.30/10\text{Persona} \times 1\text{Persona}/80\text{Fardos}$	$10,000+[285 \times (31.25\%)]$
<b>Mano de Obra Indirecta</b>	$(31.25\%) \times Q0.18/\text{Fardo}$	10,000	Q0.00/Fardo	$10,000+[285 \times (31.25\%)]$
<b>Oportunidad</b>	$(31.25\%) \times Q162/\text{Fardo}$	10,000	$(31.25\%) \times Q162/\text{Fardo}$	$10,000+[285 \times (31.25\%)]$
	Q58.24/Fardo		Q58.08/Fardo	

Fuente: elaboración propia.

### **2.6.3.1. Diseño del programa de mantenimiento preventivo**

Las ventajas de contar con un programa de mantenimiento preventivo son:

- Reduce tiempos muertos
- Reduce fallas de la maquinaria
- Mejora la utilización de recursos

- Se puede tener un mejor control de inventarios de repuestos
- Mejora la utilización del personal
- Se ahorran costos

Para poder crear un programa de mantenimiento preventivo de mantenimiento en la línea soluble hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Frecuencia con la que ocurren las fallas mecánicas a través de indicadores.
- Tiempo estimado para la corrección del problema para programar el tiempo óptimo de las reparaciones.
- Tener un stock de repuestos bajo un manejo de control de inventarios
- Documentar las reparaciones.

Pasos para tener un programa de mantenimiento preventivo exitoso se necesita:

Paso No. 1. Plantear objetivos y/o metas que se desean obtener: este plan de mantenimiento pretende aumentar la eficiencia mecánica de un 99.40% al 100%, para poder reducir costos ocultos y mantener las ventajas descritas anteriormente de un plan preventivo de mantenimiento.

Paso No. 2. Definir las fallas mecánicas más comunes: la definición de cuáles son las fallas mecánicas más comunes es fundamental para determinar los indicadores de frecuencia, ya que es la base que establecerá, la herramienta, repuestos y las capacitaciones necesarias para definir la programación de los mantenimientos. Las principales fallas en la línea soluble INCASA la Jarrilla son las siguientes:

- Falla de cuchilla troquelado
- Falla en la cuchilla de corte
- Falla de sobre vacío
- Diferencias de peso
- Corte corrido
- Perdida de ciclo
- Sellado deficiente
- Temperatura de selladores baja

Paso No. 3. Evaluar y definir los indicadores de frecuencia: es importante documentar las reparaciones hechas para poder medir los tiempos de vida de las piezas y repuestos. Además determinar por medio de estos indicadores de frecuencia los mantenimientos previos servirá para determinar cuáles serán las operaciones mecánicas a realizar.

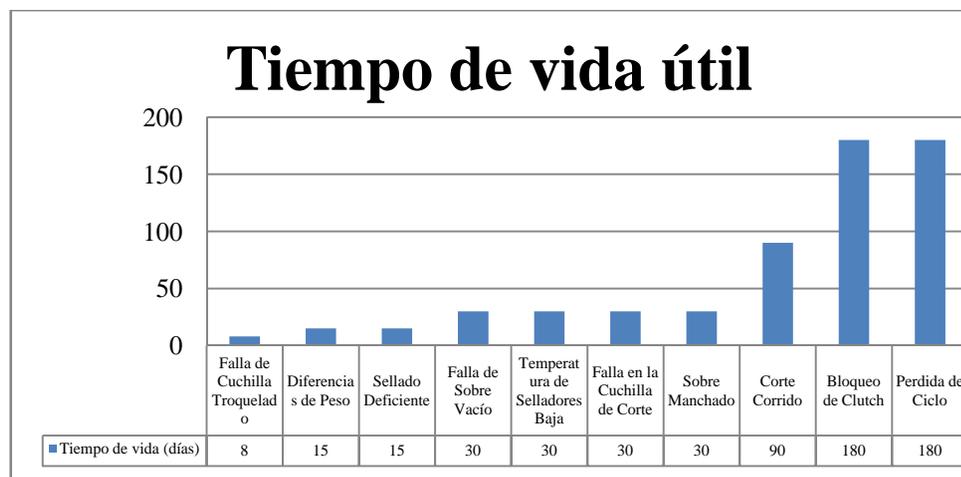
Tabla XXX. **Problemas mecánicos**

<b>Problema mecánico</b>	<b>Nombre del desperfecto</b>	<b>Tiempo de vida</b>
Falla de Cuchilla Troquelado	Cuchilla de Corte	8 días
Falla de Sobre Vacío	Serpentines Tapados	30 días
Temperatura de Selladores Baja	Resistencia Dañada o Sucia	30 días
Diferencias de Peso	Serpentines y Dosificadores Tapados	15 días
Falla en la Cuchilla de Corte	Cuchillas Transversales y Horizontales	30 días
Corte Corrido	Graduación de Foto celda	90 días
Sellado Deficiente	Presión Deficiente de Selladores	15 días
Bloqueo de Clutch	Cojinetes Fundidos	180 días
Perdida de Ciclo	Clutch	180 días
Ciclo de Corte Inconsistente	Tarjetas Electrónicas	Indefinido
Sobre Manchado	Dosificadores	30 días

Fuente: elaboración propia.

Paso No. 4 Hacer un análisis gráfico de los tiempos de vida útil de las diferentes fallas mecánicas: el análisis gráfico es importante para la presentación de resultados, además para poder clasificar y priorizar actividades mantenimiento preventivo a corto, mediano y largo plazo.

Figura 13. **Análisis gráfico de tiempo de vida útil de las diferentes fallas mecánicas**



Fuente: elaboración propia.

Paso No. 5. Tomar tiempos de las reparaciones: para estandarizar procesos de operación mecánica es necesario tomar tiempos para calcular un estándar de cuanto puede llegar a durar el mantenimiento de cada reparación.

Tabla XXXI. **Tiempo estándar para procesos mecánicos**

Nombre del desperfecto	Descripción del proceso mecánico	Tiempo estándar
Cuchilla de Corte sin Filo	Cambio de Cuchilla	1 Hora
Resistencia Dañada o Sucia	Limpieza de Resistencia y Cambio	2 Horas

Continuación de la tabla XXXI.

Serpentines y Dosificadores Tapados	Quitar, limpiar y poner o cambiar	1.5 Hora
Cuchillas Transversales y Horizontales	Calibrar Presión de Corte	1.5 Hora
Graduación de Foto celda	Calibración de Fococelda	2 Horas
Presión Deficiente de Selladores	Calibración de Selladores	1.5 Hora
Atrancamiento de Maquinaria	Cambio de Cojinetes	4 Horas
Ruido en Operación	Engrase de Máquina	0.5 Horas
Corte Inconstante	Graduación de Clutch	2 Horas
Perdida de Ciclo de Corte	Cambio de Clutch	3 Horas
Perdida de Ciclo de Sellado y Corte	Cambio de Tarjetas	3 Horas
Variación de Pesos Entre Tiras de Producto	Colocación de Alzas y Limpieza de Tolvas	2 Horas

Fuente: elaboración propia.

Paso No. 6. Programación de actividades: la programación de actividades mecánicas debe de ir de acuerdo a dos factores principales los cuales son; el tiempo de atención estimado y al tiempo de vida de las piezas (frecuencia de las fallas). Las actividades programadas para mejorar la eficiencia de los equipos, para los fines de semana son:

Tabla XXXII. **Actividades de mantenimiento programadas para días domingos**

<b>Nombre del Desperfecto</b>	<b>Frecuencia del Mantenimiento</b>	<b>Tiempo Estimado</b>
Limpieza y/o Serpentina y Dosificadores Tapados	Cada 8 días	1.5 Hora

Continuación de la tabla XXXII.

Calibración y Limpieza de Cuchillas Transversales y Horizontales	Cada 8 días	1.5 Horas
Cambio de Cuchilla	Cada 8 días	2 Horas
Lubricación de Cojinetes	Cada 8 días	2 Horas
<b>Total de Horas</b>		<b>7 Horas</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIII. **Actividades de mantenimiento programadas para días sábados**

<b>Nombre del Desperfecto</b>	<b>Frecuencia del Mantenimiento</b>	<b>Tiempo Estimado</b>
Colocación de Alzas y Limpieza de Tolvas	Cada 15 días	2 Horas
Graduación de Clutch	Cada 15 días	2 Horas
Graduación y Colocación de Alzas en Dosificadores	Cada 15 días	2 Horas
Limpieza de Resistencia y Cambio	Cada 15 días	1.5 Hora
Calibración de Fococelda	Cada 15 días	1.5 Hora
Calibración de Selladores	Cada 15 días	1.5 Hora
Calibración de Selladores	Cada 15 días	1.5 Hora
<b>Total de Horas</b>		<b>12 Horas</b>

Fuente: elaboración propia.

Con este programa de mantenimiento preventivo se puede trabajar en el área de soluble INCASA la Jarrillita, un sábado si uno no. Esto para efecto de cumplir con la demanda debido a que con anterioridad no se trabajaba los días sábados en esta área y si se toma en cuenta que en la actualidad la demanda supera la oferta de dicho producto, debemos contar con un margen mayor de producción que se puede aprovechar con el nuevo programa de mantenimiento.

Paso No. 7. Hacer un inventario físico de herramienta: contar con lo necesario para poder implementar un plan preventivo de mantenimiento es básico para poder desarrollarlo, por lo que cada mecánico debe contar con la siguiente herramienta para poder desempeñar su rol eficientemente:

- Llave milimétrica ajustable
- Juego de llaves hexagonales de diferentes calibres
- Juego de llaves milimétricas de cola corona de 6mm a 17mm
- Juego de maneral y copas milimétricas de ½"
- Pirómetro, multímetro
- Alicates, pinzas saca seguros, pinzas, punzones de golpe
- Corta alambre, destornilladores, martillo plástico y metálico.

Paso No. 8. Hacer un inventario físico de repuestos: se debe contar como mínimo con un inventario que cubra la necesidad del mantenimiento preventivo, por lo que se debe de tomar en cuenta un *stock* de seguridad, un nivel de reorden y un nivel máximo de existencias. Para dicho programa se deben tener en existencia el siguiente listado de insumos y repuestos:

- Lubricantes y solventes para la limpieza
- Cuchillas de corte vertical y horizontal
- Cojinetes y ejes

- Dosificadores
- *Clutch*
- Resistencias y Selladores
- Rodillos jaladores de esponja
- *Microswich* del árbol de levas
- Sensor Inductivo y fotoceldas

Paso No. 9. Dar seguimiento al mantenimiento preventivo: parte del seguimiento que se le debe de dar al programa preventivo es ir revisando periódicamente las condiciones óptimas de operación de la maquinaria como: tiempos, temperaturas y presiones. Con el seguimiento se busca integrar de alguna forma el mantenimiento predictivo, como complemento del programa preventivo. Estas revisiones se deben de hacer diariamente, para ir sacando otro tipo de indicadores. Dichas revisiones las debe de hacer el mecánico responsable del área y notificar al jefe inmediato sobre cualquier cambio que altere las condiciones óptimas de operación de la maquinaria.

Paso No. 10. Dar capacitación continua de los procedimientos del mantenimiento preventivo: el jefe del área debe de solicitar capacitación continua a sus mecánicos, para mejora el mantenimiento del equipo del cual son responsables, por lo que debe solicitar al departamento de capacitación y desarrollo se detecten las necesidades de capacitación en sus áreas de trabajo y se impartan capacitaciones continuas que mejoren el desempeño del programa preventivo de mantenimiento de la línea soluble La Jarrillita.

Paso No. 11. Revisar resultados obtenidos con el programa de mantenimiento preventivo: la etapa de evaluación de resultados es la que marcará la pauta de si el programa ha funcionado como se espera, al igual que si hay que dar más seguimiento al mismo y evaluar el desempeño de los mecánicos responsables.

Cabe mencionar que la evaluación al desempeño va ligada a las capacitaciones continuas a las cuales se les someterá a los involucrados.

### 2.6.3.2. Análisis de costos del programa de mantenimiento

El análisis de costos del programa de mantenimiento preventivo, involucra únicamente los siguientes costos:

Tabla XXXIV. Análisis de costos del nuevo programa de mantenimiento

Nombre Costo	Costo Manto Actual	Fardos x Mes Programa Actual	Costo por Mantenimiento Propuesto	Fardos x Mes Programa Propuesto
Mano de Obra Directa	Q0.52/Fardo	10,000	Q0.513/Fardo	10,117
Mano de Obra Indirecta	Q0.27/Fardo	10,000	Q0.266/Fardo	10,117
Material de Empaque	Q1.70/Fardo	10,000	Q1.03/Fardo	10,117
Oportunidad	Q162/Fardo	10,000	Q162/Fardo	10,117
Repuestos	Q4,666.98/10,000Fardo	10,000	Q4,666.98/10,117Fardo	10,117
Insumos	Q1,308.99/10,000Fardo	10,000	Q1,308.99/10,117Fardo	10,117
	Q165.08/Fardo		Q164.39/Fardo	

Fuente: elaboración propia.

### 2.7. Análisis de beneficio obtenido con programa integral de reducción de costos ocultos

Se realiza por medio de un análisis comparativo una situación de costos actuales y los costos del programa propuesto, para medir cuan rentable es uno respecto del otro, por medio de la siguiente relación:

$$\text{Beneficio de entre programas} = \frac{\text{Costo actual}}{\text{Costo propuesto}}$$

Por tratarse de un ahorro de costos se espera que el programa propuesto sea menor que el actual, por lo cual si la proporción del beneficio entre los proyectos es mayor que uno, entonces el programa es rentable y si es menor que uno el proyecto no lo es. A continuación se presenta la tabla de costos de los diferentes programas que conforman la integración de costos:

Tabla XXXV. **Costos actuales y propuestos**

Nombre del área	Costo actual	Fardos x mes (actual)	Costo propuesto	Fardos x mes programa propuesto
Control de calidad	Q45.30//Fardo	10,086	Q45.30/Fardo	10,004
Programa de inducción	Q74.28/Fardo	10,125	Q72.25/Fardo	10,125
Programa de capacitación	Q58.24/Fardo	10,089	Q58.08/Fardo	10,089
Mantenimiento industrial	Q165.08/Fardo	10,117	Q164.39/Fardo	10,117

Fuente: elaboración propia.

Debido a que la cantidad de fardos procesado de un área es diferente al de la otra se integrarán costos por mes y se calculan en la siguiente tabla:

Tabla XXXVI. **Total de costos mensuales**

Nombre del área	[Costo actual] * Fardos/Mes	Costo mensual	[Costo propuesto]* Fardos/Mes	Costo mensual propuesto
Control de calidad	[Q45.30//Fardo]*[10,086Fardos/Mes]	Q456,895.80/Mes	[Q45.30//Fardo]*[10,004Fardos/Mes]	Q453,181.20/Mes
Programa de inducción	[Q74.28/Fardo]*[10,125Fardos/Mes]	Q752,085.00/Mes	[Q72.25/Fardo]*[10,125Fardos/Mes]	Q731,531.25/Mes
Programa de capacitación	[Q58.24/Fardo]*[10,089Fardos/Mes]	Q587,583.36/Mes	[Q58.08/Fardo]*[10,089Fardos/Mes]	Q585,969.12/Mes
Mantenimiento industrial	[Q165.08/Fardo]*[10,117Fardos/Mes]	Q1,670,114.36/Mes	[Q164.39/Fardo]*[10,117Fardos/Mes]	Q1,663,133.63/Mes
		<b>Q3,466,678.52 /Mes</b>		<b>Q3,433,815.20/Mes</b>

Fuente: elaboración propia.

$$\text{Beneficio de entre programas} = \frac{\text{Costo actual}}{\text{Costo propuesto}}$$

$$\text{Beneficio de entre programas} = \frac{\text{Q3,466,678.52}}{\text{Q3,433,815.20}}$$

$$\text{Beneficio de entre programas} = 1.0096$$

El estudio costo beneficio revela que el proyecto es rentable y deja una ganancia de 0.0096 por cada Quetzal invertido, lo cual a simple vista se podría pensar que el beneficio no es significativo, pero por las cantidades de inversión significa una ventaja considerable de: Q32,863.32 al mes y representa al año una ganancia de 394,359.84 Quetzales que pueden ser destinados a otros proyectos de desarrollo para la Industria INCASA.

### **3. PLAN DE CONTINGENCIA**

A continuación se detallan algunas normas importantes para la realización adecuada de las actividades dentro de la organización.

#### **3.1. Marco legal**

El desarrollo del plan de contingencia tiene ciertas bases legales las cuales están instituidas en tres documentos los cuales son:

- Pacto Colectivo
- Código de Trabajo
- Reglamento del IGSS

Cada documento de estos será analizado a continuación.

##### **3.1.1. Pacto colectivo**

El objetivo del pacto colectivo es fomentar los intereses mutuos de patrono y trabajadores, con el objeto de obtener la mayor eficiencia en el trabajo, la seguridad y bienestar de los trabajadores y de la empresa, ambas partes reconocen que sus relaciones deben regularse sobre los principios de respeto que permitan una operación segura, rentable y eficiente, así como la solución de los problemas laborales a base de una entendida equidad.

En el pacto colectivo existen artículos que velan por la salud y bienestar de los trabajadores, entre los principales artículos están:

- “Artículo 111. Gastos para obtener tarjeta de sanidad
- Artículo 100. Seguro de vida y accidentes personales
- Artículo 99. Prestaciones por fallecimiento
- Artículo 98. Servicio médico y de enfermería
- Artículo 97. Transporte en caso de accidente o enfermedad
- Artículo 96. Botiquines
- Artículo 94. Prevención contra incendios
- Artículo 85. Salario por accidentes
- Artículo 84. Salario por enfermedades
- Artículo 56. Prestación post-mortem
- Artículo 52. Becas de capacitación
- Artículo 51. Capacitación de personal”<sup>2</sup>

### **3.1.2. Código de trabajo**

El Código de Trabajo guatemalteco es un documento el cual contempla leyes laborales a título general para que las empresas respeten las condiciones de trabajo y se mantengan los procedimientos estandarizados de cómo debe ser el trato a nivel global de todos los empleados en Guatemala.

Dicho código tiene contemplado dentro del mismo 17 títulos y 407 artículos, dentro de los cuales se contempla la iniciación de la relación laboral hasta las disposiciones finales de la misma.

Para efectos de desarrollo de un Plan de Contingencia de Seguridad Laboral se analiza el título quinto desde el artículo 197 al 205 que se describen textualmente a continuación:

---

<sup>2</sup> Fuente: Pacto Colectivo de Industria de Café S.A., vigencia 2010. Ver anexo 3

“Artículo 197. Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo y de acuerdo con el reglamento o reglamento de este capítulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y de seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

Artículo 198. Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Artículo 199. Los trabajos a domicilio o de familia quedan sometidos a las disposiciones de los dos artículos anteriores, pero las respectivas obligaciones recaen, según el caso, sobre los trabajadores o sobre el jefe de familia.

Trabajo de familia es el que se ejecuta por los cónyuges, los que viven como tales o sus ascendientes y descendientes, en beneficio común y en el lugar donde ellos habiten.

Artículo 200. Se prohíbe a los patronos de empresas industriales o comerciales permitir que sus trabajadores duerman o coman en los propios lugares donde se ejecuta el trabajo. Para una u otra cosa aquéllos deben habilitar locales especiales.

Artículo 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de

dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquido o gaseosos.

Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

Artículo 202. El peso de los sacos que contengan cualquier clase de productos o mercaderías destinados a ser transportados o cargados por una sola persona se determinará en el reglamento respectivo tomando en cuenta factores tales como la edad, sexo y condiciones físicas del trabajador.

Artículo 203. Todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infecto-contagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. A este certificado médico es aplicable lo dispuesto en el artículo 163.

Artículo 204. Todas las autoridades de trabajo y sanitarias deben colaborar a fin de obtener el adecuado cumplimiento de las disposiciones de este capítulo y de sus reglamentos.

Estos últimos deben ser dictados por el organismo ejecutivo, mediante acuerdos emitidos por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, y en el caso del artículo 198, por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Artículo 205. Los trabajadores agrícolas tienen derecho a habitaciones que reúnan las condiciones higiénicas que fijen los reglamentos de salubridad.”<sup>3</sup>

### **3.1.3. Reglamento del IGSS**

El objeto primordial de la Seguridad Social, es el de dar protección mínima a toda la población del país, a base de una contribución proporcional a los ingresos de cada uno y de la distribución de beneficios a cada contribuyente o a sus familiares que dependen económicamente de él, procediendo en forma gradual y científica que permita determinar tanto la capacidad contributiva de la parte interesada, como la necesidad de los sectores de población de ser protegidos por alguna o varias clases de beneficios, habiéndose principiado sólo por la clase trabajadora, con miras a cubrirla en todo el territorio nacional, antes de incluir dentro de su régimen a otros sectores de la población.

La Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada el 31 de mayo de 1985, instituyó la garantía de la seguridad social para beneficio de los habitantes de la nación, en el Artículo 100, el cual textualmente dice:

---

<sup>3</sup> Fuente: Constitución Política de la república de Guatemala.

“Artículo 100. Seguridad Social. El Estado reconoce y garantiza el derecho a la seguridad social para beneficio de los habitantes de la Nación. Su régimen se instituye como función pública, en forma nacional, unitaria y obligatoria.

El Estado, los empleadores y los trabajadores cubiertos por el régimen, con la única excepción de lo preceptuado por el artículo 88 de esta Constitución, tienen obligación de contribuir a financiar dicho régimen y derecho y participar en su dirección, procurando su mejoramiento progresivo.

La aplicación del régimen de seguridad social corresponde al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, que es una entidad autónoma con personalidad jurídica, patrimonio y funciones propias; goza de exoneración total de impuestos, contribuciones y arbitrios, establecidos o por establecerse. El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social debe participar con las instituciones de salud en forma coordinada.

El Organismo Ejecutivo asignará anualmente en el Presupuesto de Ingresos y Egresos del Estado, una partida específica para cubrir la cuota que corresponde el Estado como tal y como empleador, la cual no podrá ser transferida ni cancelada durante el ejercicio fiscal y será fijada de conformidad con los estudios técnicos actuariales del Instituto.

Contra las resoluciones que se dicten en esta materia, proceden los recursos administrativos y el de lo contencioso-administrativo de conformidad con la ley. Cuando se trate de prestaciones que deba otorgar el régimen, conocerán los tribunales de trabajo y previsión social.”<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Fuente: ley orgánica Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, vigencia 2006.

Los capítulos que interesan mencionar ya que están sumamente involucrados a dar soporte legal al plan de contingencia son:

Tabla XXXVII. **Beneficios prestados por el IGSS**

Artículo 27.- Todos los habitantes de Guatemala que sean parte activa del proceso de producción de artículos o servicios, están obligados a contribuir al sostenimiento del régimen de seguridad social en proporción a sus ingresos y tiene el derecho de recibir beneficios para sí mismos para sus familiares que dependan económicamente de ellos, en la extensión y calidad de dichos beneficios que sean compatibles con el mínimo de protección que el interés y la estabilidad sociales requieran que se les otorgue.

A efecto de llevar a la práctica el objetivo final ordenando en el párrafo anterior, el Instituto goza de una amplia libertad de acción para ir incluyendo gradualmente dentro de su régimen a la población de Guatemala, de conformidad con las siguientes reglas:

1. Debe tomar siempre en cuenta las circunstancias sociales y económicas del país, las condiciones, nivel de vida, métodos de producción, costumbres y demás factores análogos propios de cada región, y las características, necesidades y posibilidades de las diversas clases de actividades:
2. Debe empezar sólo por la clase trabajadora y, dentro de ella, por los grupos económicamente favorables por razón de su mayor concentración en el territorio determinado; por su carácter urbano, de preferencia al rural; por su mayor grado de alfabetización; por su mayor capacidad contributiva; por las mayores y mejores vías de comunicación, de recursos médicos y hospitalarios con que se cuenta o que se puedan crear en cada zona del país; por ofrecer mayores facilidades administrativas, y por los demás motivos técnicos que sean aplicables:

23 Véase artículos 128 del Acuerdo número 97, 71 del Acuerdo número 410 y 55 del Acuerdo número 788, todos de la Junta Directiva; y, Artículo 30 de la Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada en 1985

- c. Debe procurar extenderse a toda clase trabajadora, en todo territorio nacional, antes de incluir dentro de su régimen a otros sectores de la población.
- d. Los reglamentos deben determinar el orden, métodos y planes que se han de seguir para aplicar correctamente los principios que contiene este artículo.<sup>5</sup>

**Beneficios**

“**Artículo 28.-** El régimen de Seguridad social comprende protección y beneficios en caso de que ocurran los siguientes riesgos de carácter social:

- a) Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales;
- b) Maternidad;

<sup>5</sup> Fuente: ley orgánica Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, capítulo III, vigencia 2,006.

## Continuación de la tabla XXXVII.

c) Enfermedades generales

d) Invalidez;

e) Orfandad;

f) Viudedad

g) Vejez;

h) Muerte (gastos de entierro)

**Artículo 29.-** La protección relativa a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, comprende los siguientes beneficios para el afiliado;

1. En caso de incapacidad temporal servicios médicos, quirúrgicos, terapéuticos y hospitalarios: aparatos ortopédicos, y una indemnización en dinero proporcional a sus ingresos;
2. En caso de incapacidad permanente, parcial o total, las rentas que estimaciones actuariales determinen.

24 Véase Acuerdos números 97, 410, 466, y 788 de la Junta Directiva

Mientras no se declare la incapacidad permanente, se deben dar los beneficios de incapacidad temporal que correspondan; y,

3. En caso de muerte, los causahabientes que hayan dependido económicamente del occiso en el momento de su fallecimiento, especialmente su esposa e hijos menores de edad, deben recibir las pensiones que estimaciones actuariales determinen, además de una suma destinada a gastos de entierro.

**Artículo 30.-** La protección relativa a maternidad comprende los siguientes beneficios para la afiliada:

1. Servicios médicos, quirúrgicos, terapéuticos y hospitalarios, durante el embarazo el parto y el período post natal, de acuerdo con lo que determine el reglamento.

Estos beneficios pueden concederse a la esposa del afiliado que dependa económicamente de él;

2. Indemnización en dinero durante los períodos inmediatamente anteriores y posteriores al parto, fijada proporcionalmente a los ingresos de la afiliada;
- c. Ayuda para la lactancia, en especie o en dinero; y,
- d. Siempre que el riesgo de maternidad se transforme en enfermedad común o cause la muerte, se deben dar las prestaciones que indica el artículo 31, en lo que sean aplicables.

**Artículo 31.-** La protección relativa a enfermedades generales comprende los siguientes beneficios para el afiliado;

## Continuación de la tabla XXXVII.

1. Servicios médicos, quirúrgicos, terapéuticos y hospitalarios, durante el período y en la forma que indique el reglamento.

Estos beneficios pueden extenderse a los familiares del afiliado que dependan económicamente de él, principalmente a su esposa e hijos menores de edad;

2. Indemnización en dinero proporcional a los ingresos del afiliado, durante el mismo período; y,
  - c. Suma destinada a gastos de entierro

**Artículo 32.-** La protección relativa a invalidez, orfandad, viudedad y vejez, consiste en pensiones a los afiliados, que éstos deben percibir conforme a los requisitos y a la extensión que resulten de las estimaciones actuariales que al efecto se hagan.

**Artículo 33.-** Los reglamentos deben determinar, de acuerdo con la naturaleza de las diversas clases de beneficios, qué extremos deben aprobarse y qué condiciones deben llenarse para el efecto de que la concubina y los hijos nacidos fuera de matrimonio perciban dichos beneficios.

Los expresados reglamentos deben estimular la organización de la familia sobre la base jurídica del matrimonio y determinar los casos en que, para el efecto de la presente ley y por razón de equidad, la unión entre personas con capacidad legal para contraer matrimonio, ha de ser equiparada, por su estabilidad y singularidad, al matrimonio civil.

**Artículo 34.-** Las prestaciones en dinero acordadas a los afiliados, no pueden cederse, compensarse ni gravarse, ni son susceptibles de embargo, salvo en la mitad por concepto de obligaciones de pagar alimentos. (25)

**Artículo 35.-** El derecho de reclamar el otorgamiento de una pensión prescribe en un año y el derecho de cobrar las pensiones o indemnizaciones acordadas prescribe en seis meses. (26)

**Artículo 36.-** Es obligación de todos los afiliados que estén percibiendo prestaciones del Instituto, en dinero, en especie o en servicios, someterse a los exámenes, tratamientos y reglas que éste dé para el mejoramiento y cuidado de su salud.

**Artículo 37.-** El instituto goza de una amplia libertad de acción en armonía con lo dispuesto por el artículo 27, para decidir.

1. El orden y época en que se deba asumir, total o parcialmente, cada uno de los diferentes riesgos, de acuerdo con las posibilidades que haya de otorgar los correspondientes beneficios; y,
2. La fijación de la mayor o menor extensión que en cada caso proceda dar a los respectivos beneficios o a las diversas clases de éstos, de acuerdo con el nivel de vida, necesidades, posibilidades económicas y demás características de los distintos grupos de la población.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Fuente: ley orgánica Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, capítulo IV, vigencia 2,006.

## **3.2. Marco conceptual**

En el siguiente marco conceptual se definirán los términos que se utilizarán para poder comprender mejor que es un plan de contingencia.

### **3.2.1. Actos inseguros**

Son todos aquellos que ponen en riesgo la salud del trabajador. Son cometidos de forma imprudente por omisión de reglas, errores u olvidos que hacen las personas al realizar algún trabajo o tarea y estos pueden provocar un accidente. Algunos especialistas en detectar riesgos en las industrias aseguran que los actos inseguros son los causantes en un 96% de los accidentes. Entre los actos inseguros más comunes encontramos los siguientes:

- Trabajar sin equipo de protección personal
- Permitir a la gente trabajar sin el equipo de protección personal
- Cruzar un pasillo sin precaución
- Conectar un número interminable de aparatos electrónicos a un multicontacto (el peor invento).
- Lanzar objetos a los compañeros
- Hablar por teléfono cuando se está trabajando
- Derramar materiales/aceites en el piso -y no limpiar-
- Jugar o hacer bromas durante actividades -laborales-
- Falta de prevención

### **3.2.2. Condiciones Inseguras**

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que no están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan. Ejemplos:

- Suciedad y desorden en el área de trabajo
- Cables energizados en mal estado (expuesto, roto, pelado)
- Pasillos, escaleras y puertas obstruidas
- Pisos en malas condiciones
- Escaleras sin pasamanos
- Mala ventilación
- Herramientas sin guardas de protección
- Herramientas sin filo
- Herramientas rotas o deformadas
- Maquinaria sin anclaje adecuado
- Maquinaria sin paros de emergencia
- Cables sueltos

### **3.2.3. Plan de contingencia**

Son los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo.

Que una organización prepare sus planes de contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de su empresa, sino que supone un avance a la

hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas o importantes pérdidas y llegado el caso no solo materiales sino personales.

Los Planes de Contingencia se deben hacer de cara a futuros acontecimientos para los que hace falta estar preparado. La función principal de un Plan de Contingencia es la continuidad de las operaciones de la empresa su elaboración la dividimos en cuatro etapas:

- Evaluación
- Planificación
- Pruebas de viabilidad
- Ejecución

Las tres primeras hacen referencia al componente preventivo y la última a la ejecución del plan una vez ocurrido el siniestro.

La planificación aumenta la capacidad de organización en caso de siniestro sirviendo como punto de partida para las respuestas en caso de emergencia.

#### **3.2.4. Tipos de desastres**

Antes de definir los tipos de desastres, se definirá que es un desastre: es un evento o suceso inesperado que trae como consecuencia pérdidas de carácter humano y/o bienes.

Los podemos clasificar en dos tipos:

- Desastres naturales: en este tipo de desastres son en los que se mide en si la fuerza de la naturaleza y no se puede hacer mayor cosa, más que prevenirlos. Entre estos podemos mencionar:
  - Terremotos o sismos
  - Maremotos
  - Tsunamis
  - Inundaciones
  - Derrumbes
  - Sequillas
  - Erupciones volcánicas
  
- Desastres tecnológicos: son los causados por la simple evolución del hombre y son presentados en forma accidental o provocada, entre los cuales tenemos los siguientes:
  - Guerras
  - Incendios
  - Choques o colapsos
  - Explosiones
  - Contaminación
  - Deforestación

### 3.3. Determinación de áreas inseguras dentro de la industria por medio de la matriz de riesgos

La determinación de áreas inseguras de la planta productora de café soluble, ante la presentación de algún tipo de desastre natural o tecnológico se realizará por medio de la matriz de riesgos en donde se usa la siguiente tabla de clasificación:

Tabla XXXVIII. Niveles de riesgos en la industria

Clasificación del nivel de riesgo	Probabilidad de que ocurra el desastre	Ponderación asignada
Nulo	0%	0
Bajo	25%	1
Medio	50%	2
Alto	75%	3
Muy Alto	100%	4

Fuente: elaboración propia.

Primordialmente antes de conocer las áreas inseguras de la planta productora se debe conocer cuáles son los tipos de desastre a los que INCASA se encuentra vulnerable y se determinará con el siguiente análisis lógico presentado en la siguiente tabla:

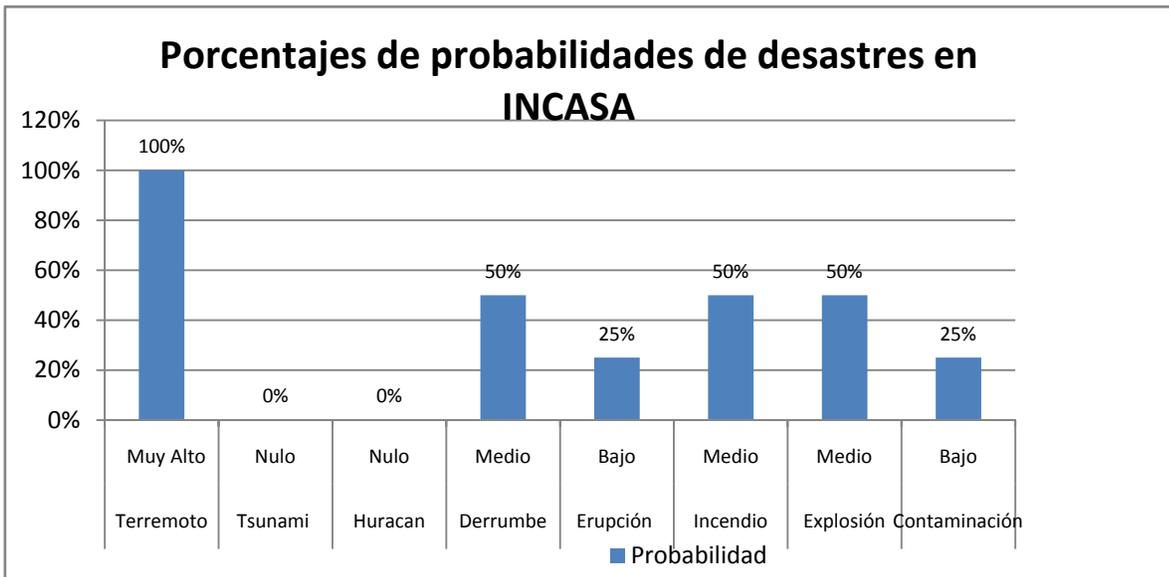
Tabla XXXIX. **Análisis lógico de los tipos de desastres**

<b>Desastre</b>	<b>Análisis lógico</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Ponderación</b>
Terremoto	Último ocurrido en 1956, y estudios dicen que se repite cada 50 años	Muy Alto	100%	4
Tsunami	La costa más cercana está a 110 Kms y la ciudad rodeada de montañas lo cual disminuyera el impacto de las olas.	Nulo	0%	0
Huracanes	Las montañas hacen que no entren en la zona donde se encuentra ubicada INCASA	Nulo	0%	0
Derrumbes	Por la zona montañosa en donde se encuentra ubicada la planta, es un riesgo latente si hay excesivas lluvias	Medio	50%	2
Erupciones Volcánicas	El volcán de Pacaya es el único que es considerado de riesgo según expertos y este queda a 56km de la planta productora	Bajo	25%	1
Incendios	Procesos de intercambios de calor a través de combustión. Fuera considerado muy alto, pero existe plan de prevención	Medio	50%	2
Explosiones	El proceso de combustión que se tiene en quemadores y calderas a lo largo del proceso, ya existen plan de prevención	Medio	50%	2
Contaminaciones	El tratamiento químico del proceso es bajo y se tiene una bodega de químicos y ya se le da un trato especial para que no existan contaminaciones	Bajo	25%	1

Fuente: elaboración propia.

Por medio del siguiente análisis gráfico se determina cual es el riesgo más latente en la planta producción actual:

Figura 14. **Gráfico de porcentajes de probabilidades de un desastre de tipo natural en INCASA**



Fuente: elaboración propia.

Entre los desastres a los cuales se encuentra expuesta la planta productora sobre sale con un riesgo muy alto el que ocurra un terremoto o sismo, por los cuales se desarrolla el siguiente plan de contingencia para la prevención de este tipo de desastre.

### 3.3.1. Determinación de áreas de riesgo

Dentro de la industria de café son consideradas áreas de riesgo todas aquellas las cuales representan algún tipo de peligro que exponga la integridad física de los empleados, por ejemplo:

- Áreas en donde no hay rutas de evacuación
- Áreas en donde hay graderíos
- Áreas en donde hay maquinaria aérea
- Áreas en donde se dificulta la salida como plantas altas
- Áreas en donde hay pisos mojados
- Áreas muy encerradas en donde se dificulta la evacuación

### 3.3.2. Clasificación de áreas de riesgo

En general ante un terremoto todas las áreas son consideradas de riesgo, pero existen algunas en donde el riesgo es más alto que en otras, por lo que se clasificaran en niveles de la siguiente manera:

Tabla XL. Clasificación de riesgos

Tipo de riesgo	Descripción del riesgo
Insignificante	Es el riesgo en donde existe un pequeño porcentaje de peligro de que ocurra una catástrofe
Menor	Es el que se considera leve a la hora de cuantificar daños, tanto humanos como materiales
Moderado	Es el riesgo en donde los daños pueden ser considerables, tanto de tipo humano como material
Mayor	Es el tipo de riesgo en donde pueden existir daños al personal y a la infraestructura
Catastrófico	Este riesgo es tan grave que existe gran probabilidad de que se pierdan vidas humanas

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Diseño y desarrollo del plan de contingencia ante terremotos

Para diseñar un Plan de Contingencia ante la presencia de un terremoto se debe de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir áreas de riesgo
- Mapeo de áreas de inseguridad
- Definir medidas proactivas
- Fijar procedimientos de dichas medidas
- Capacitar al personal sobre medidas preventivas
- Evaluar el funcionamiento del plan

En Industria de Café, S.A. las áreas de riesgo se clasifican de esta forma:

Tabla XLI. Descripción de riesgos y clasificación por área

Nombre del área	Descripción de los riesgos	Tipo de riesgo
Bodega de Materia Prima y Bodega de Producto Terminado	Al momento que ocurra algún terremoto le puede caer alguna caja encima al trabajador debido a las torres de producto que se almacenan así por cuestión de espacio. Existe sólo una ruta de evacuación.	Mayor
Limpieza de Café	Maquinaria colgante (motores aéreos); Basura en el suelo; Ruta de evacuación inmediata	Menor
Tostado de Café	Maquinaria colgante (bines), Ruta de evacuación inmediata	Mayor
Triturado de Café	Proceso automatizado, donde no hay personal monitoreando	Insignificante

Continuación de la tabla XLI.

Extracción de Café	Planta alta, ruta de evacuación poco accesible, debido a que hay que bajar gradas, y la maquinaria utilizada en esa área es con vapor y al momento de un sismo se puede romper la tubería y ocasionar una explosión, además que hay pisos mojados por el proceso	Catastrófico
Secado de Café	El secado de café es una área donde hay una torre de 15 Mts de altura, la cual puede representar un alto riesgo al momento de desboronarse sobre los trabajadores. Hay pisos mojados por lavado de los mismos y la ruta de evacuación es muy compleja	Catastrófico
Aglomerado de Café	Área de acceso limitado por lo que la evacuación es muy difícil, hay pisos mojados, maquinaria aérea, ubicada en planta alta (tercer nivel)	Catastrófico
Estación de Mezcla	Queda ubicada en el centro de la empresa, motores colgantes	Mayor
Empaque de Jarrilla	Ubicación en centro de empresa, área encerrada, larga distancia a las salidas de la planta	Moderado
Empaque de INCASA	Planta baja de fácil evacuación, techo de madera que soporta peso de producto que representa cierto peligro	Menor
Calderas	Riesgo de explosión al momento de un terremoto, debido a dos calderas pirotubulares que generan vapor aunque se considera de fácil evacuación	Moderado
Áreas de Servicios	Están fuera de la planta y son consideradas áreas de fácil evacuación y poco riesgo, entre ellas podemos mencionar; clínica, cafetería, vestidores y servicios sanitarios	Insignificante
Oficinas de Producción	Ubicada en planta alta (segundo nivel), fácil evacuación	Mayor

Fuente: elaboración propia.

Para poder graficar la ubicación de las áreas de riesgo en un bosquejo se utilizan colores universales que se presentan a continuación:

Tabla XLII. **Ponderación de riesgos y clasificación color por gravedad**

<b>Ponderación</b>	<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Nombre del Color</b>	<b>Color Asignado</b>
1	Insignificante	Verde	
2	Menor	Amarillo	
3	Moderado	Amarillo	
4	Mayor	Naranja	
5	Catastrófico	Rojo	

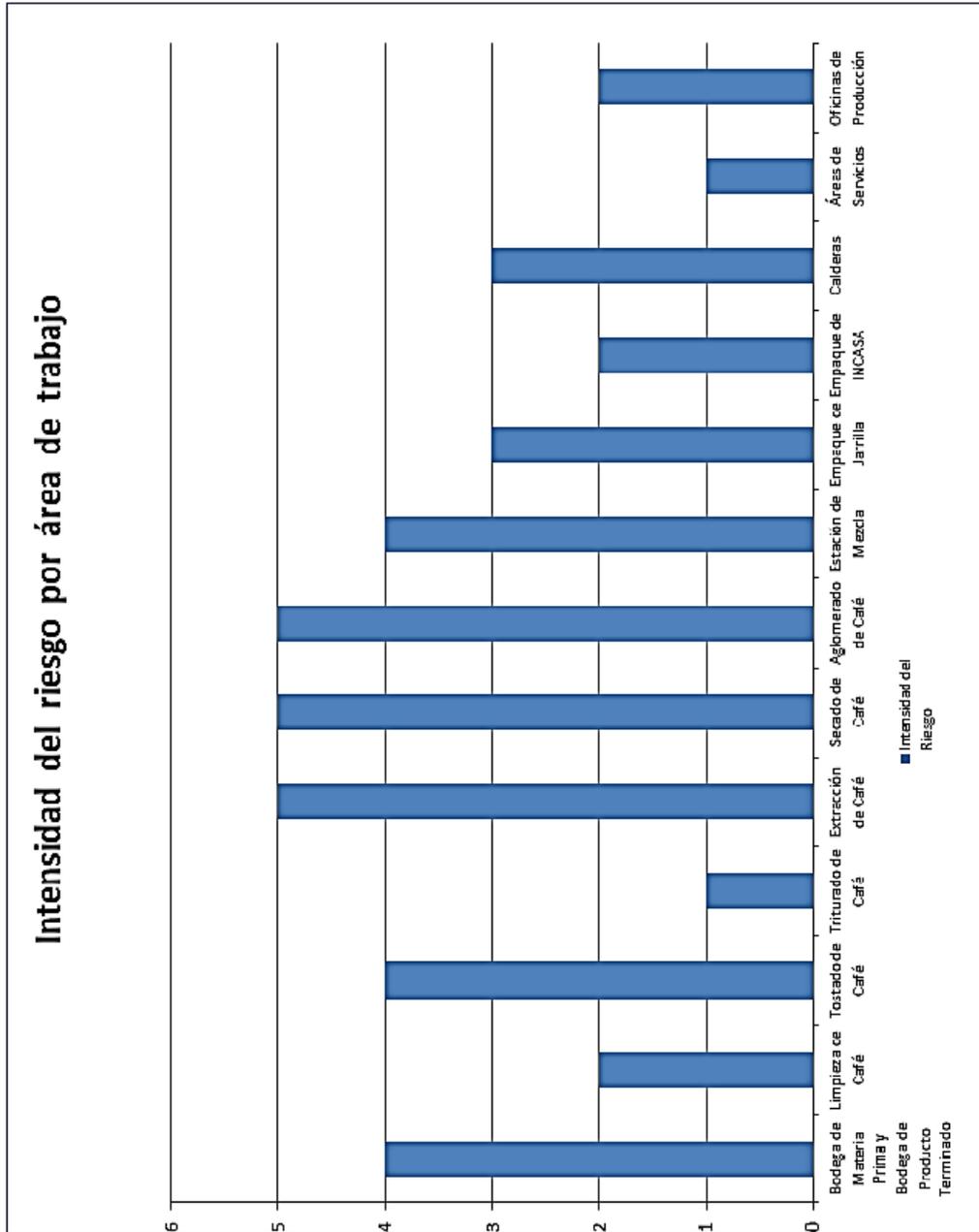
Fuente: elaboración propia.

Estos colores ayudan a visualizar cuales son las zonas de más riesgo dentro de la planta de producción, se utiliza una ponderación del tipo de riesgo para poder representar de forma gráfica y dar mucho mayor énfasis en las áreas más críticas o de mayor riesgo.

El mapeo donde se presenta de forma gráfica las áreas de riesgo dentro de la planta productora de café se presentan a continuación:



Figura 16. Gráfico intensidad del riesgo por área



Fuente: elaboración propia.

Las medidas proactivas que se deben tomar ante un terremoto deben ser las siguientes:

- Reducir las condiciones inseguras para mejorar la evacuación, como por ejemplo: pisos mojados, basura en los suelos, mantener libres las rutas de evacuación.
- Mantener un mejor uso del espacio en las bodegas, para no tener torres de producto tan altas.
- Reforzar armaduras de maquinaria colgante, para evitar que se suelten a la hora de un terremoto.
- Reforzar estructuras de escaleras, para que haya menos riesgo que éstas se desplomen antes de que el personal evacúe las instalaciones.
- Reforzar estructura de edificio en áreas de difícil evacuación, para dar más tiempo al personal de poder evacuar al momento de la presentación del desastre.
- Utilización de equipo de seguridad industrial, como botas industriales, para evitar resbalones y torceduras de tobillo.
- Instalación de alarma de evacuación
- Determinación de rutas de evacuación viables
- Determinación de puntos de reunión
- Creación de brigadas de apoyo
- Capacitar a los miembros de las brigadas de apoyo para que puedan cumplir con la función.
- Equipar brigadas de apoyo, con cascos, camillas y botiquines para la prestación de servicio de salvamento.
- Creación de programa de seguimiento para medir la funcionalidad de las medidas a cargo de un delegado.
- Creación de los simulacros de evacuación

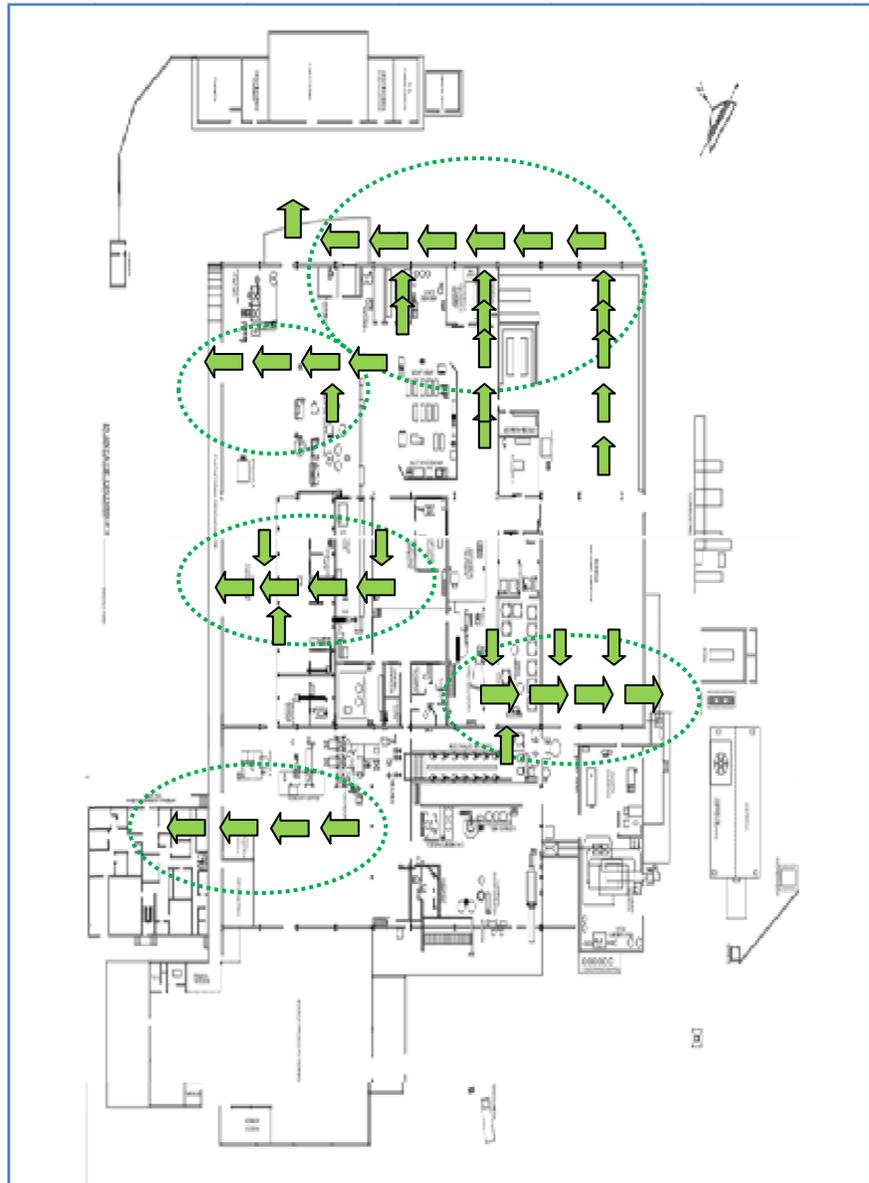
### **3.4.2. Determinación de rutas de evacuación**

Posteriormente después de definir las medidas proactivas a seguir hay que analizar si las rutas de evacuación existentes cumplen con su función. Los factores a tomar en cuenta a la hora de definir las rutas de evacuación son los siguientes:

- Las rutas de evacuación deben de ser seguras, no deben haber condiciones de riesgo.
- Se debe buscar escapar de las zonas de mayor peligro
- Deben cumplir con la demanda para que no exista aglomeración de personas.
- Deben estar debidamente señalizadas, para que tanto los trabajadores como las visitas las reconozcan en caso de emergencia.
- La salida no debe de estar a más de 30 metros del punto de evacuación
- Deben tener su iluminación de emergencia en caso que se dañe la luz normal.
- Las puertas deben ser de preferencia abatibles hacia afuera, nunca hacia adentro.
- La salida de emergencia no debe nunca ser cerrada con llave, mientras haya personal laborando.

En base a estas disposiciones básicas se crean las rutas de evacuación de la planta productora de café soluble en INCASA en el siguiente mapa:

Figura 17. Croquis de rutas de evacuación INCASA



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

En general se definen cinco principales rutas de evacuación que se encuentran circuladas con puntos para poderlas identificar.

### **3.4.3. Determinación de puntos de reunión mediante centro de gravedad**

La determinación de los puntos de reunión se realiza por medio de un método de localización industrial llamado centro de gravedad y consiste en analizar las características los factores de menor riesgo en la planta y mantener alejado al personal, para minimizar riesgos y de esta forma mantenerlo lo más seguro posible.

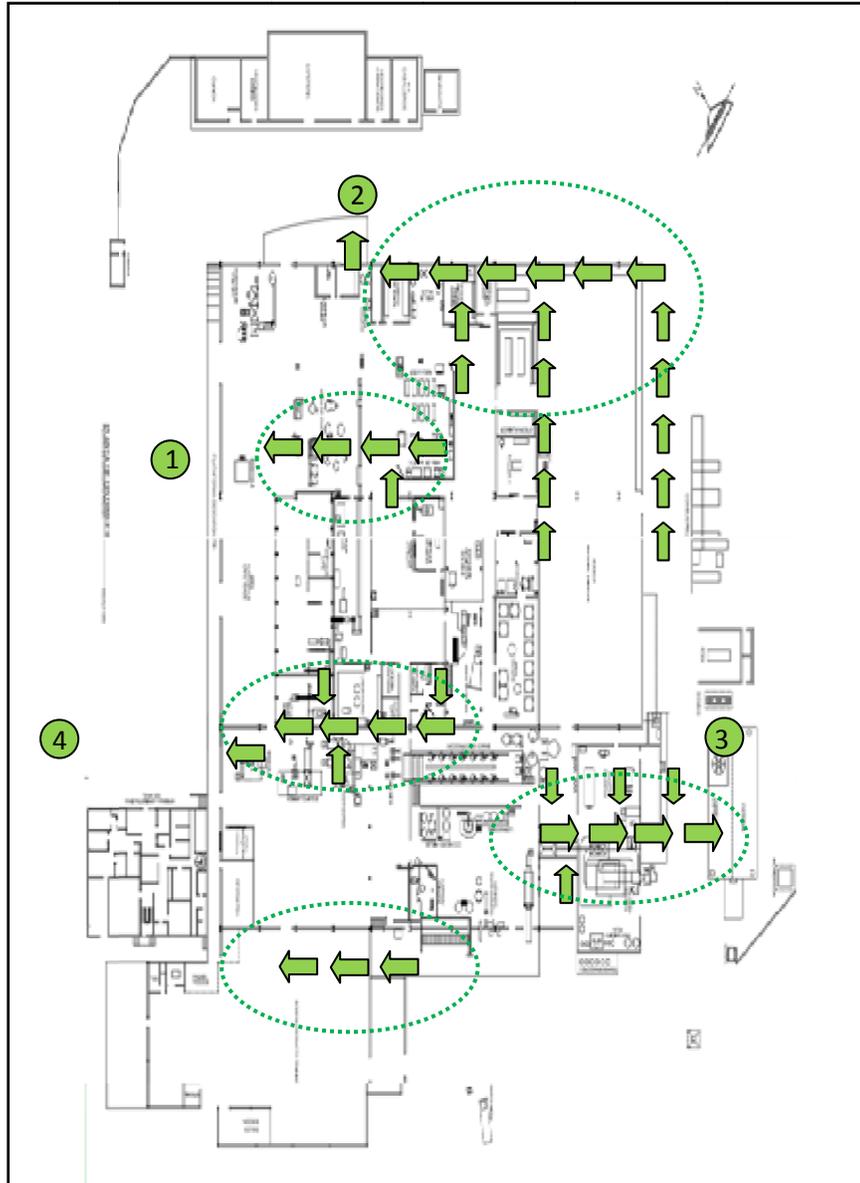
Las características básicas que se necesitan para definir dichos puntos son las siguientes:

- Deben estar alejados de las zonas de mayor riesgo, lejos de donde pueda haber explosiones, derrame de químicos, etcétera.
- Deben estar en campo abierto, lejos de la infraestructura que pueda colapsar.
- Deben estar cercanos a las salidas asignadas de las rutas de evacuación
- Deben estar debidamente señalizados.
- Deben estar en un lugar accesible para el ingreso de ambulancias en caso de haber heridos.

Tomando en cuenta estas características primordiales se han definido los siguientes puntos de reunión:

Para INCASA se ha determinado cuatro puntos de evacuación los cuales se consideran sitios de mayor seguridad para el personal que labora en la empresa, en donde se puede tomar lista de las personas que llegan y así controlar que todo el personal se encuentre bien.

Figura 18. Croquis de puntos de reunión INCASA



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

#### **3.4.4. Señalización de rutas de evacuación y puntos de reunión**

Es de suma importancia la señalización adecuada tanto de las rutas de evacuación así como de los puntos de reunión, ya que de estos depende de gran manera la evacuación efectiva y el éxito del plan de contingencia ante la reducción de riesgos ante la presencia de un terremoto.

La señalización del sistema de evacuación en general debe ser efectivo y para esto debe cumplir con ciertas características generales:

- La señalización debe ser con los colores universales y debe ser clara, para que cualquier persona las pueda entender.
- Debe estar posicionada de forma efectiva para que la señalización muestre la dirección de toda la ruta de evacuación.
- Debe estar colocada de tal forma que evite confusión en puntos ciegos de cambios de dirección.
- Las señales unidireccionales no deben de exceder de los 5 metros
- Las señales de rutas de evacuación se pueden señalar tanto en el techo, pared y piso.

#### **3.4.5. Creación de las brigadas de apoyo ante desastres**

Las brigadas de apoyo son instituciones internas que se dedican a brindar un servicio de ayuda para prevenir y atender cualquier emergencia con el objetivo primordial de salvar vidas.

Las brigadas de apoyo ante emergencias deben tener una estructura organizacional, para definir la función de cada uno de sus participantes:

Jefe de brigada: es el líder quien dirige y administra a la brigada, debe ser un ejemplo a seguir ante todos, ya que el coordina todas las acciones preventivas como capacitaciones y entrenamientos, para que la brigada cumpla con su función.

Monitores de brigada: son los encargados de medir y reportar al jefe de brigada los resultados que se proyectan, además de velar por reducir las condiciones de riesgo de las rutas de evacuación y hacer conciencia a los trabajadores de estar siempre listos ante la presencia de un desastre.

Brigadistas: son los encargados de la parte operativa del sistema de la brigada, encargados de velar por que las personas mantengan la calma ante una evacuación, primeros auxilios, así mismo de brindar la labor de búsqueda y rescate de heridos.

Todas las personas que conforman la brigada deben ser voluntarios, personas con don de servicio comunitario, pues ante la presencia de un desastre pueden poner en riesgo hasta su propia vida, para salvar a un compañero de trabajo. En café INCASA el equipo de la brigada se compone de la siguiente manera:

- Se definirá un solo jefe de brigada, el cual será un ingeniero de la planta que administrará y estará pendiente de velar por que se cumplan los procedimientos de evacuación y reducción de riesgos en todo momento.
- Se nombrarán tres monitores los cuales deben de estar en todo momento en la planta de producción. En este caso se nombrarán a los tres ingenieros que rotan en turnos, ya que ellos estarán pendientes de la función de monitores en todo momento.

- Se reclutarán 20 brigadistas y se asignarán cuatro en cada ruta de evacuación, quienes serán los responsables de operar correctamente el programa de evacuación y disminución de riesgos. De los cuatro brigadistas habrá un encargado de ruta y tres rescatistas.

El equipo de trabajo de la brigada de apoyo quedará conformado de la siguiente manera:

Tabla XLIII. **Conformación de brigada de apoyo ante desastres INCASA**

<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>
Jefe de Brigada	Ing. Saúl López
Monitor 1	Ing. Dennis Flores
Monitor 2	Ing. Rodrigo Ayala
Monitor 3	Ing. Brian Véliz
Brigada Encargado de Ruta 1	Sr. Amílder Cun
Brigada Encargado de Ruta 2	Sr. Oscar Gómez
Brigada Encargado de Ruta 3	Sr. Carlos Mayorga
Brigada Encargado de Ruta 4	Sr. Carlos Rodríguez
Brigada de Rescate 1	Sr. Álvaro Aldana
Brigada de Rescate 2	Sr. Álvaro Dávila
Brigada de Rescate 3	Sr. Axel López
Brigada de Rescate 4	Sr. Damián Coc
Brigada de Rescate 5	Sr. Alfredo Del Cid
Brigada de Rescate 6	Sr. Marvin Gatica
Brigada de Rescate 7	Sr. Jorge Cante
Brigada de Rescate 8	Sr. Julio Campos
Brigada de Rescate 9	Sr. Edwin Rosales
Brigada de Rescate 10	Sr. Marvín Morales
Brigada de Rescate 11	Sr. Felix Ajín
Brigada de Rescate 12	Sr. Leonardo Top

Fuente: elaboración propia

El equipo de brigada de rescate debe contener todas las herramientas y equipos, como por ejemplo: botiquines, camillas, cascos, etcétera.

### **3.4.6. Creación de programa de simulacros de evacuación**

El simulacro es un ensayo o práctica de cómo se debe de actuar en caso de una emergencia, provocada por un incendio, un terremoto, o cualquier desastre al que se sea vulnerable.

Los simulacros son la herramienta de evaluación de todo programa de evacuación, en ellos se determina la funcionalidad ante la presencia de un desastre.

El objetivo de la evacuación es poder llevar a todas las personas a un lugar seguro a través de las rutas definidas con menor riesgo. El simulacro sirve para medir en cuánto tiempo se puede evacuar las instalaciones en el menor tiempo posible y verificar que se cumplan con los procedimientos determinados para poder realizarlo con éxito.

Los procedimientos a tomar en cuenta para una evacuación eficaz son los siguientes:

- Mantener la calma y la serenidad
- Evacuar de forma rápida (máximo 60 segundos), pero no correr en pasillos o rutas de evacuación
- Seguir la señalización de la ruta de evacuación asignada
- Evitar las zonas de riesgo
- Llegar al punto de reunión asignado
- Pasar lista y contabilizar al personal

- Llamar a los cuerpos de socorro en caso de que haya lesionado
- Analizar resultados y/o consecuencias de evento, como toma de tiempos y que las personas se hayan dirigido.

Los simulacros deben de llevar todas estas partes como si fuese una emergencia real, debido a que ésta enseñará las partes a mejorar, en cuanto a tiempo, coordinación, y organización de la evacuación. Estos simulacros deben ser programados por el jefe de brigada y nadie debe de conocer las fechas, para que sean sorpresivos al igual que lo haría un terremoto.

## **4. CAPACITACIÓN**

Para realizar las actividades de forma correcta, es necesario que el personal se encuentre instruido correctamente, razón por la cual se ha generado el presente capítulo.

### **4.1. Determinación de las necesidades de capacitación en planta de producción de café soluble**

La determinación de las necesidades de capacitación se puede dar por varias situaciones que hay que tomar en cuenta para que las capacitaciones sean efectivas. Para la Industria de Café S.A. se pueden mencionar las siguientes:

- Problemas en la organización debido a la controversia entre mecánicos y operadores.
- Desviaciones en la productividad
- Cambios culturales
- Cambio de políticas de trabajo
- Cambios de procedimientos, métodos o técnicas
- Baja o alta de personal
- Cambios de función o de puesto
- Compras de nueva maquinaria
- Solicitudes del personal

Posteriormente a la detección de la necesidad se debe evaluar cual será el contenido de la capacitación y a que personas va ir dirigidas, ya que dependiendo de eso será elegida la persona que impartirá la capacitación.

Después de la detección de la necesidad de capacitación y diseño de la capacitación se debe hacer pública la convocatoria al personal al cual se dirige la misma.

#### **4.1.1. Capacitación sobre el Plan de Contingencia para la Reducción de Desastres ante un Sismo o Terremoto al Personal Operativo**

La capacitación sobre el plan de contingencia ante la reducción de desastres en caso de un sismo o terremoto, debe ser impartida a todo el personal que labora en la planta de producción y debe de contener los siguientes puntos:

- ¿Qué es un sismo o terremoto?
- ¿Cuándo un sismo es considerado terremoto?
- ¿Qué se debe hacer en caso de un terremoto?
- Señalización industrial
- Principales colores industriales
- Presentación de mapeo de áreas de riesgo
- Presentación en mapa de rutas de evacuación
- Asignación de ruta de evacuación en base al área de trabajo
- Presentación en mapa de puntos de reunión
- Medidas a seguir en caso de que el terremoto se presente a la hora de estar en una de las áreas de mayor riesgo
- Presentación de la brigada de seguridad

- Presentación de puntos de extintores, en caso de que el terremoto vaya acompañado de un incendio
- Encargados de SOS, llamada de emergencia
- Simulacros de evacuación

La capacitación debe estar a cargo del jefe de brigada o de un técnico de capacitación responsable.

#### **4.1.2. Capacitación sobre mantenimiento preventivo a mecánicos de la industria**

Posteriormente a la detección de la necesidad de capacitar a los mecánicos del Área Soluble Jarrillita sobre el nuevo programa de mantenimiento preventivo, se definen las partes con las que deben contar las capacitaciones continuas, estas son:

- Uso adecuado de la herramienta
- Como calibrar la presión de mordazas
- Como medir velocidad de ciclo
- Como tomar temperaturas de mordazas
- Como cambiar las mordazas
- Como cambiar cuchillas de corte
- Como afilar cuchillas de corte
- Como cambiar fotocelda
- Como cambiar *microswitch* de inducción de levas
- Como cambiar tolva de corte horizontal
- Como graduar *clutch*
- Como cambiar *clutch*
- Como lubricar correctamente engranes y cojinetes

- Como dar mantenimiento al motor dosificador

El objetivo primordial de brindar al personal esta capacitación es que los mecánicos conozcan realmente el trabajo para poderlo desempeñar de una forma eficiente y que su trabajo tenga los resultados deseados.

#### **4.1.3. Inducción y capacitación básica en puestos de trabajo al nuevo personal operativo**

Antes de incorporar al personal de nueva contratación de la empresa se debe dar una pequeña capacitación sobre el equipo con el que el trabajador estará laborando y las definir las operaciones básicas que tendrá que efectuar en su puesto. Por lo cual es importante presentar el área de trabajo y brindar el apoyo necesario para que el trabajador se sienta cómodo al momento de la incorporación.

Dentro de la capacitación se deben tomar en cuenta el siguiente temario:

- Información básica de cómo debe ir empacado el producto
- Buenas prácticas de manufactura en el área
  - Contar sobres con ergonomía y bi-manual
  - Como sellar correctamente el producto
  - Como revisar que el producto vaya correctamente
- Como empacar correctamente el producto
- Condiciones mínimas de higiene en el área
- Equipo de protección necesario en puesto de trabajo
- Como colocar clave de identificación al producto
- Definir la responsabilidad del puesto
- Como mantener el orden y limpieza de sus áreas

El objetivo primordial de dicha capacitación es incorporar al nuevo personal de una forma responsable y evitar incumplimientos, retrasos, y malas prácticas de manufactura para obtener una mayor eficiencia del personal.

#### **4.1.4. Capacitación sobre la importancia de la calidad en el trabajo**

La capacitación sobre la importancia de la calidad en el trabajo se debe tomar como una labor de concientización al personal de lo vital de hacer sus labores con responsabilidad, para poder brindar a los clientes un producto de primera.

Tomando en cuenta que el trabajo con calidad es un compromiso de equipo, todas las personas que se someten a dicha capacitación deben tener como mínimo los siguientes conocimientos sobre cuán importante es la calidad en las operaciones que realiza. Contenido de la capacitación:

- Definición de concepto de calidad
- La calidad como factor de competitividad
- Presentación de la filosofía de calidad de la empresa
- Efectos que causa la baja calidad en el trabajo
  - Reclamos de los clientes
  - Aumento de costos
  - Supervisiones e inspecciones excesivas
  - Disminución de las ventas
- Niveles de calidad con los que se debe de operar en áreas de trabajo
- Presentación al trabajador de las principales causas de reclamos

#### **4.2. Presentación de resultados del programa de reducción de costos**

El programa presenta mejoras en tres áreas críticas para el proceso de producción de café soluble, las cuales son:

- **Área de Mantenimiento:** con el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo en el área soluble INCASA la Jarrillita, debido a que con el mantenimiento que actualmente se tiene se deja de producir un promedio mensual de 117 fardos de producto a consecuencia de maquinaria en mal estado, por lo que se determina que es sumamente necesario diseñar un programa que cambie la tónica de trabajo, pasando a llevar de un mantenimiento reactivocorrectivo a un programa planificado de carácter preventivopredictivo.

En donde se utilizan los recursos administrativos de una mejor manera para poder aumentar la eficiencia mecánica elevando la eficiencia mecánica de un 98.84% a un 100%.

- **Área de Recursos Humanos:** en esta área se ha determinado por medio de una encuesta al personal que existen dos grandes problemas a resolver los cuales son:
  - No existe un programa de inducción al nuevo personal operativo de la planta de producción.
  - No existe un departamento de capacitación y desarrollo.

Se ha determinado por medio de observación que actualmente se dejan de producir por concepto de recurso humano 285 fardos de

Jarrillita por mes. En un 43.75% de las ocasiones corresponde a problemas sindicales y como bien se entiende que el no contar con un programa de inducción al nuevo personal operativo es el mayor fortalecimiento de sindicato de trabajadores dicho porcentaje se le asigna a esta causa.

En un 31.25% de las ocasiones se ha determinado que el problema es incapacidad del operador que atiende la máquina, lo cual representa una oportunidad de capacitación de la cual se tiene que hacer cargo un comité de capacitación y desarrollo continuo en la planta productora.

El otro 25% corresponde a otros tipos de problemas de recursos humanos como la baja de personal por suspensiones medicas del seguro social, falta de personal por poca contratación que atienda la maquinaria, la baja disposición de personal para cubrir áreas, etcétera.

Con la creación del comité de capacitación y desarrollo así como del programa de inducción se pretende producir 214 fardos de producción sobre lo planificado.

- Área de Control de Calidad: actualmente la calidad de salida de la planta productora de café soluble está en un porcentaje de aceptación  $AQL=98.96\%$ , este significa que el porcentaje de rechazo es del  $\alpha=1.04\%$ , lo cual es muy elevado ya que deberíamos de manejar un sistema que reduzca el rechazo que tienda al cero por ciento.

El no poder manejar el control de calidad de forma preventiva y el hecho de no tener supervisores de línea ha dejado al mes una ventana abierta en donde se devuelve por concepto de calidad un promedio de 80 fardos

mensuales; con el nuevo Programa Militar Estándar (MIL-STD) se pretende disminuir es el porcentaje de rechazo por parte del cliente a un  $\alpha=0.04\%$ .

Lo cual representa un nivel de calidad de salida como mínimo del AQL=99.96% y esto significa que la empresa ahorre 74 fardos mensuales 74 fardos mensuales por concepto de cambios por deficiencias en la calidad del producto.

La presentación de los resultados es la forma en que se visualizan los logros alcanzados en las diferentes áreas y se presentan en la tabla siguiente:

Tabla XLIV. **Resultados obtenidos por área**

<b>Resultados</b>	<b>Mantenimiento mensual</b>	<b>Recursos humanos mensual</b>	<b>Control de calidad mensual</b>	<b>Total de ahorro mensual</b>
<b>Aumento de producción</b>	117 Fardos	214 Fardos	74 Fardos	<b>405 Fardos</b>
<b>Beneficio obtenido neto</b>	Q6,980.89	Q22,167.99	Q3,714.60	<b>Q32,863.48</b>

Fuente: elaboración propia.

El proyecto deja en total un ahorro de Q32,863.48 al mes, lo que significa que se tiene un beneficio neto al año de Q394,361.76.

## CONCLUSIONES

1. Se logró identificar que el principal costo oculto en las áreas de mantenimiento industrial, recursos humanos y control de calidad, corresponde al costo de oportunidad que se tiene al momento de no poder cubrir la demanda del producto y se aproxima a un 20% del precio de venta del fardo producido por la línea soluble La Jarrillita.
2. Al establecer un programa de inducción y capacitación para el personal operativo y mejorar el adiestramiento básico, el trabajador se motiva y aumenta su rendimiento en la ejecución efectiva de sus labores, logrando producir un 2.14% más de la producción programada mensualmente y esto produce un ahorro de costos de 22,167.99 quetzales al mes.
3. Se estima que un programa de control de calidad a nivel estadístico a través de Militar Estándar, que permite minimizar reclamos en un 1%, aumentará el nivel de confiabilidad y de aceptación del cliente a un 99.96%, además de producir un ahorro de costos ocultos por concepto de calidad de 3,714.60 quetzales por mes.
4. Al establecer un programa de mantenimiento preventivo se mejora considerablemente el funcionamiento de la maquinaria y permite minimizar costos ocultos en un 1.57%, lo que representa un ahorro de 6,980.89 quetzales mensuales.

5. El diseño y ejecución de un plan de contingencia ante sismos y terremotos, para evitar accidentes en la industria cafetalera es importante, ya que es uno de los principales riesgos naturales a los que se encuentra expuesta.
6. Al realizar un estudio de Detección de Necesidades de Capacitación (DNC), se evidenciará que es necesario hacer capacitaciones continuas en las tres áreas involucradas en el programa integral, ya que de dichas capacitaciones depende el éxito del programa.
7. El estudio costo beneficio revela que el proyecto es rentable y deja una ganancia de 0.0096 por cada quetzal invertido, lo cual a simple vista se podría pensar que el beneficio no es significativo, pero por las cantidades tan altas de inversión significa una ventaja considerable de Q32,863.48 mensual.
8. La implementación del Programa Integral de Reducción de Costos Ocultos en las Áreas de Mantenimiento, Recursos Humanos y Control de Calidad Respecto a una Línea de Producción de Café Soluble en INCASA, deja una rentabilidad neta anual de Q394,361.76.

## RECOMENDACIONES

1. Se debe de profundizar la investigación sobre el costo de oportunidad del producto en todas las líneas de producción, pues tomando en cuenta que la demanda supera la oferta del producto representa grandes oportunidades de mejoras y de obtener mayores ganancias.
2. Crear el departamento de inducción y capacitación para el personal operativo y mejorar el adiestramiento básico, en los trabajadores para mejorar su rendimiento y poder obtener mejores resultados del programa implementado.
3. Dar seguimiento al Programa Militar Estándar e ir actualizando periódicamente las bases de datos que generan las Gráficas de Control estadístico y que dicho archivo sea de dominio público a través de la red de INCASA, para que todos conozcan cual es el nivel de calidad con el que la planta productora opera.
4. Crear un formato para poder llevar un control de las eficiencias mecánicas de la línea, para dar seguimiento a los resultados obtenidos e ir trabajando en una mejora continua de lo que es programa de mantenimiento y que en ese formato se pueda integrar un control periódico de temperaturas, presiones y velocidad para llevar un historial de la forma de trabajo optima de la maquinaria, para que en un futuro se convierta en un mantenimiento de tipo proactivo.

5. Crear un Departamento de Seguridad e Higiene Industrial que además de velar por la normas de los programas de seguridad del personal y condiciones inseguras de la planta también sea el responsable de dar el seguimiento del plan de contingencia y poder llevar los indicadores de la eficiencia, tiempos de evacuación y ser el encargado de toda la organización de los simulacros además de solicitar al departamento de capacitación las mismas cuando lo considere pertinente.
6. Delegar a un responsable que reporte al Departamento de Personal los avances del programa de inducción y capacitación, para poder mostrar los resultados obtenidos y poder mantenerlos o bien mejorarlos.
7. Ampliar el plan integral de reducción de costos ocultos a todas las líneas de producción de la empresa para poder aumentar el beneficio obtenido actualmente por el programa propuesto.
8. Crear un Departamento de Ingeniería que sea el responsable de velar por el seguimiento de los nuevos programas de mejoras implementadas, para dar continuidad a los programas que traen beneficio económico a la industria cafetalera, ya que para que en particular en este caso para que se sigan cumpliendo con los ahorros de costos proyectados se debe tener un responsable encargado de dicho proyecto.

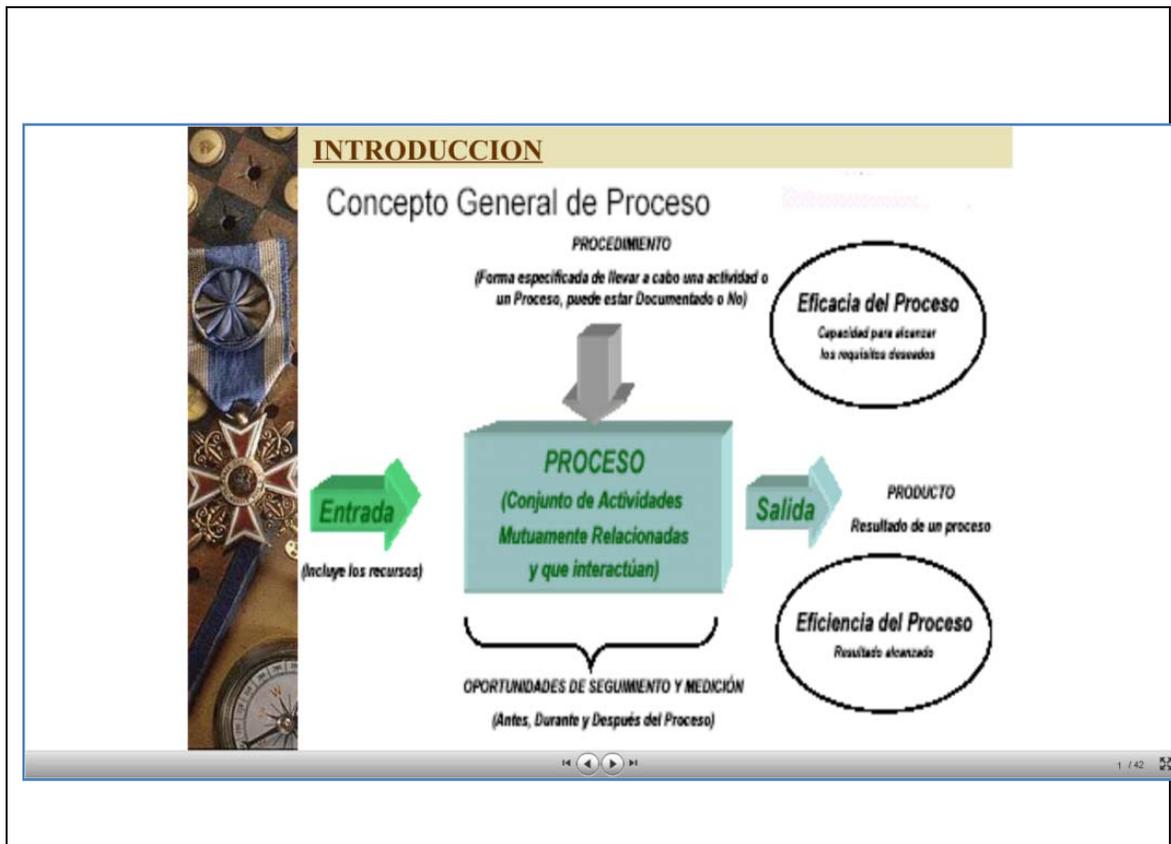
## BIBLIOGRAFÍA

1. ANDRADE CABRERA, Edwin René. *Programa de Inducción para el personal de Nuevo Ingreso del Área de Salud Pública y Asistencia Social y Análisis de Estrategias para una Implementación Efectiva*. Trabajo de Tesis de Maestría en Recursos Humanos. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. 2011. 106 p.
2. CARL S. WARREN, James. *Contabilidad de costos*. 2a ed. México: Mc Graw Hill, 1995. 830 p. ISBN: 9687529628.
3. GARRIDO SÁNCHEZ, Luis Fernando. *Diseño de un Programa de Mantenimiento Preventivo para Motores Eléctricos de una Planta Productora de Café Soluble*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2002. 125 p.
4. GUERRERO, Alba. *Preparación y Evaluación de Proyectos I*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2004. 175 p.
5. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto: *Calidad total y productividad*. 2a ed. México: Mc-GrawHill Interamericana, 2005. 420 p. ISBN 9701048776.

6. HAROLD, Koontz; HEINZ, Wehrich, *Administración de Empresas con una Perspectiva Global*. 11a ed. USA: Universidad de San Francisco, 2002. 796 p.
7. LÓPEZ MENDOZA, Manuel Estuardo. *Manual de las Prácticas del Curso Profesional de Controles Industriales de la Escuela de Ingeniería Industrial*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2009. 189 p.
8. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería Industrial, Tiempos y Movimientos*. 11a ed. México: Alfa-Omega, 2004. 776 p. ISBN 9701509935.
9. WERTHER, William B.; DAVIS, Keith. *Administración de Personal y Recursos Humanos*. 5a ed. España: Mc-Graw Hill Interamericana 2008. 582 p. ISBN: 9701028929

# APÉNDICE

## Apéndice 1. Curso sobre importancia de la calidad





## INTRODUCCION

**La Calidad es una filosofía de la administración actual.  
La calidad es una prioridad competitiva**

**La administración de la calidad total (TQM) insiste en 3 principios: Satisfacción del cliente, involucramiento del empleado y mejoramiento continuo de la calidad**

Las gerencias deben buscar formas innovadoras de incrementar la productividad empresarial, pues manejan recursos cada vez mas escasos.

Objetivo empresarial tradicional y muy actual :  
Reducción de costos. *La Calidad total ayuda a cumplir dicho objetivo*



2 / 42



## ..... INTRODUCCION

### **Definiciones:**

**Calidad:** Es la totalidad de una entidad o actividad, proceso, producto, organización; que le confieren aptitud de satisfacer necesidades explícitas e implícitas

**Calidad Total:** Es un sistema conceptual dinámico que se inspira en valores de servicio eficiente, que trabaja con datos objetivos y una clara orientación del ciclo de calidad. Es un flujo incesante entre clientes y organización.

**Sistema de Calidad:** Conjunto de normas de uso mundial en las que se establecen requisitos para la administración de la calidad: en el diseño de productos, en los procesos, pruebas, compras, servicios postventa, capacitación



3 / 42



### ..... INTRODUCCION

**Control de calidad:** Conjunto de actividades y técnicas operativas utilizadas para cumplir con los requisitos de calidad(TQC)

**Aseguramiento de la calidad:** Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad

Ejem: Aplicar HACCP; desarrollar Buenas practicas Agrícolas (BPA) y buenas practicas manufactureras (BPM); es parte del aseguramiento de calidad

**Gestión de la calidad:** Es el enfoque gerencial de una organización centrado en la calidad, en base a la participación de todos sus miembros.

Ejemplo: Solicitar certificación ISO



4 / 42



### ..... CONCEPTOS NECESARIOS-MODERNOS

- La Nueva filosofía de la calidad necesita de la integración de las áreas operativas de la empresa

*Calidad en todo el Ciclo Operativo de la empresa:*

\* **Que exista una gestión financiera de calidad** = Compras en la cantidad, calidad y costo pertinentes. Que exista calidad en la gestión de compras; calidad en la distribución y calidad en el almacenaje

\* **Calidad en planta:** Adecuado y pertinente mantenimiento de los activos productivos. Mantenimiento planeado, programado y ejecutado por personas adecuadamente entrenadas y con filosofía de calidad



6 / 42



### ..... CONCEPTOS NECESARIOS-MODERNOS

- \* **Calidad del trabajo:** Personas adecuadamente entrenadas y capacitadas para operar la planta y ser componentes esenciales del proceso de transformación
- \* **Producto terminado de calidad:** Con un costo tal que se pueda tener un precio competitivo
- \* **Marketing de calidad:** Con un sistema de comercialización y ventas eficiente, Investigación de mercados, publicidad pertinente, fuerza de ventas competente. Manejo con calidad de las “cuatro pes”: producción, plaza, precio y promoción



7 / 42



### ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

#### **¿Qué determina la calidad ?**

El mercado objetivo y las exigencias de este. La TQM supone que es el cliente quien impone y define la calidad

#### **¿Quién es responsable de la calidad?**

No es sólo quien define el nivel de calidad esperado por los clientes. “Es una responsabilidad compartida de todos los trabajadores”

#### **La ADO y la Calidad**

La Administración de operaciones se encarga de vigilar la calidad de los productos y de la producción, valiéndose de mecanismos y métodos de calidad para lograr su objetivo. (HACCP)



9 / 42



## Especificaciones y Costos de la calidad

Es fundamental determinar las especificaciones de calidad y los costos, con el fin de cumplir (o no ) ciertas especificaciones

La especificación de la calidad de un producto o servicio deriva de las decisiones y acciones tomadas con respecto a la calidad de su diseño, y la calidad de su cumplimiento con ese diseño.

La **calidad de diseño** (desempeño, características, confiabilidad, durabilidad, servicio, respuesta, estética, reputación) se refiere al valor inherente del producto en el mercado

La **calidad de conformidad**, se refiere al grado en el cual se cumplan las especificaciones de diseño del producto o servicio

*Puede ser que un producto o servicio puede tener una alta calidad de diseño pero una baja calidad de conformidad y viceversa.*



11 / 42



## Los Costos de Calidad

Existen varias definiciones e interpretaciones del término “costo de la calidad”. Algunas pueden ser:

- Todos los costos atribuibles a la producción de calidad que no esté en un ciento por ciento perfecta
- Solo aquellos costos que constituyen la diferencia entre lo que se puede esperar de un desempeño excelente y los costos actuales existentes.
- En general los costos de calidad incluyen costos por desperdicio y retrabajo, costos por productos defectuosos que llegan a los clientes, costos por detección de defectos, costos por prevención de defectos.



13 / 42



### **Clases de Costos de Calidad**

**Costos de evaluación** : Costos de inspección, pruebas, etc.

**Costos de prevención** : Suma de costos para prevenir costos; tales como costos para identificar la causa del defecto, entrenar al personal, rediseñar un producto o sistema, etc.

**Costos de fallas internas:** Costos por los defectos incurridos dentro del sistema(desechos, reparación, etc.)

**Costos de fallas externas:** Costos por los defectos que pasan por el sistema (reemplazo del producto o servicio por garantía, pérdida del cliente, atención de quejas, etc.)



14 / 42



### **CALIDAD DE LA ADMINISTRACION Y DE LAS OPERACIONES**

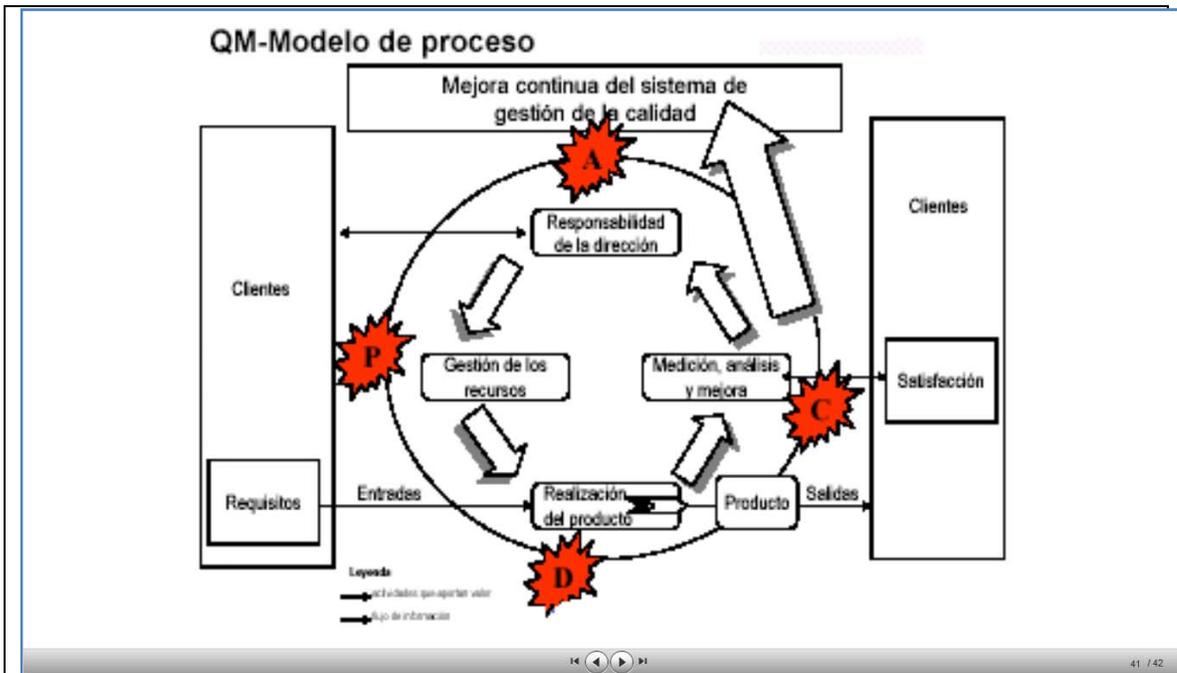
La calidad debe ser parte de la filosofía de la empresa y política de gerencia. Debe involucrarse a toda la organización y durante todo el proceso.

#### **La secuencia para la adopción puede ser:**

- Calidad de la organización
- Calidad del diseño
- Calidad de las compras de materiales (directos,indirectos)
- Calidad del almacenaje y distribución física de entrada
- Calidad de planta
- Calidad de trabajo
- Calidad del producto y servicio fabricados
- Calidad del almacenaje y distribución física de salida
- Calidad de las ventas y comercialización
- Calidad de respuesta del mercado al producto



36 / 42





- Respeto al medio ambiente.
- Manejo integrado de cultivos.
- Higiene e inocuidad de los productos.
- Control de desechos.
- Sistemas de autocontrol y auditoría.
- Rastreabilidad.



### Buenas prácticas de manufactura (BPM)

- Instalaciones adecuadas al proceso.
- Higiene de planta.
- Programa de limpieza y desinfección.
- Control de plagas.
- Mantenimiento y calibración de equipos
- Rastreabilidad.

« ‹ › »

Fuente: elaboración propia.

**Apéndice 2. Curso de operación de máquina de empaque**

**Curso de operadores de  
maquina especial (jarrilla)**

**Conceptos basicos de operacion**

- Conocimiento del equipo fisico
- Conocimiento basico del funcionamiento del equipo
- Responsabilidad

## Componentes del equipo

- Portabobina



## Componentes del equipo

- Cuerpo de la maquina
- Tablero electrico
- Extractor de polvos
- Conjunto rodos, centradores, base de fotocelda, cuchillas y mordazas selladoras
- Dosificador DT-10



## Dosificador DT-10

- Sistema de clutch (Embrague)
- Paletas removedoras
- Reductor
- Tornillos sin fin
- Caños de dosificación
- Motor de dosificación
- Motoreductor de paletas removedoras



### Condiciones para el buen funcionamiento de la maquina

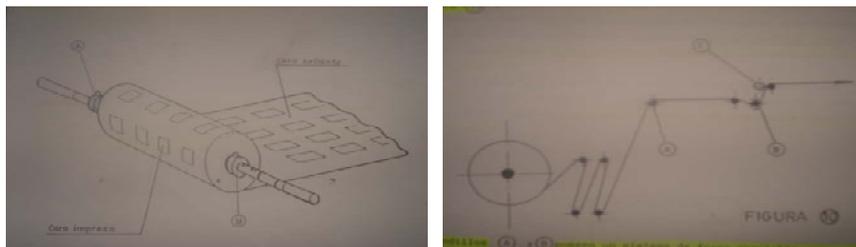
- Limpieza
- Medio ambiente adecuado
- Material de envoltura
- Producto (Cafe)
- Operador
- Mantenimiento



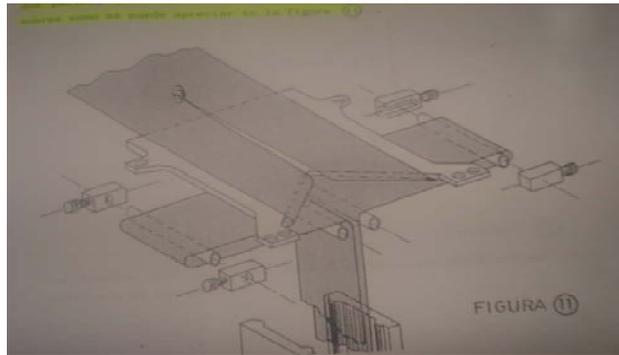
## Funcionamiento envasadora Emzo

- Motores electricos
- Elementos mecanicos
- Elementos neumaticos
- Lubricacion
- Mandos electricos y electronicos
- Forma bolsa
- Llena la bolsa
- Sella
- Forma bolsa, la llena y la cierra

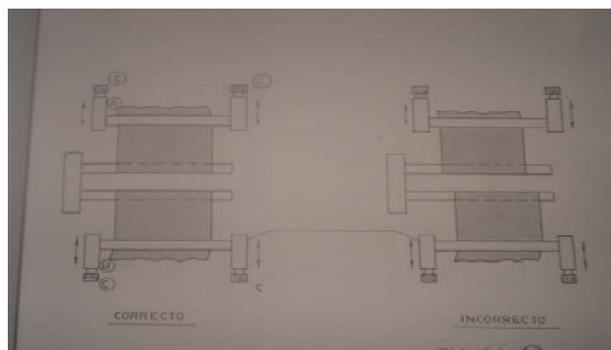
## Enhebrado de papel



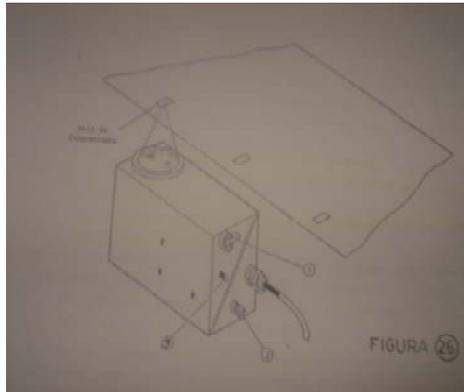
## Centrado de caras de papel



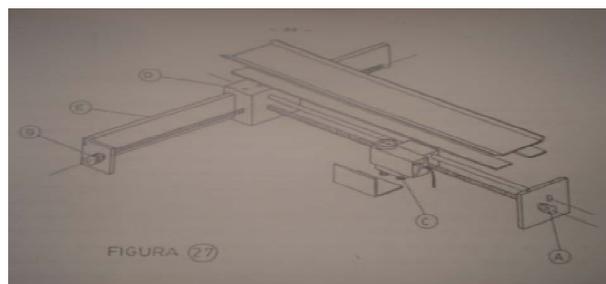
## Centrado de papel



## Centrado de papel con respecto a la impresion



## Centrado de papel con respecto a la impresión



## Regulacion de peso de cafe



## Operación

- Suministrar tension electrica
- Suministrar aire comprimido
- Enhebrar papel
- Llenar tolva dosificadora
- Controlar temperatura de las mordazas
- Verificar que el interruptor de vaciar tolva este en "NO"
- Chequear nivel de aceite
- Presionar el pulsador de marcha
- Realizar algunos sobres sin cafe para poder controlar del funcionamiento del sistema
- Accionar el pulsador de marcha el dosificador

## Limpieza

- Diaria
- Vaciar tolva
- Debe ser aspirada
- Reemplazar la grasa que se haya contaminado
- Mordazas
- Canal donde va cuchilla

Fuente: elaboración propia.



## ANEXOS

### Anexo 1 . Principales artículos de pacto colectivo INCASA

En el pacto colectivo existen artículos que velan por la salud y bienestar de los trabajadores, entre los principales artículos están:

**Artículo 111.** Gastos para obtener tarjeta de sanidad: la empresa se compromete a pagar a sus trabajadores los gastos que sean necesarios para obtener la renovación de la tarjeta de sanidad. En los casos de los trabajadores de producción del interior de la republica pagará los gastos de viaje y los viáticos necesarios.

**Artículo 100.** Seguro de Vida y Accidentes Personales: La empresa contratará una compañía de seguros debidamente establecida en el país, un seguro de vida y accidentes para sus trabajadores permanentes que tendrá como base las siguientes cantidades:

- Pérdida de vida por causa natural Q17,000.00
- Pérdida de vida por causa accidental Q34,000.00

Los aspectos relacionados con la determinación del pago antes mencionado serán de acuerdo a lo que se especifique en la correspondiente póliza de seguro y las limitaciones de la misma.

La indemnización relacionada a pérdida de uno o varios miembros estará de acuerdo con la cantidad total asegurada establecida en la póliza contratada.

Queda entendido que las primas correspondientes a este seguro serán canceladas totalmente por la empresa.

**Artículo 99.** Prestaciones por fallecimiento: en caso de fallecimiento comprobado de un trabajador, de su cónyuge o conviviente, de sus padres, hijos menores de edad o mayores incapacita citados y hermanos del padre y madre menores o mayores incapaces, la empresa reconocerá la cantidad de Q1,800.00 para gastos funerarios; si esta prestación pudiera corresponder a más de un trabajador, sólo se otorgará a uno de ellos determinándose a la persona que habrá de recibirlo de común acuerdo entre empresa y sindicato.

- La incapacidad deberá ser demostrada en forma fehaciente con certificado extendido por médico colegiado o instituto de seguridad social.
- El grado de parentesco también debe ser demostrado con la certificación de nacimiento de la persona fallecida.

**Artículo 98.** Botiquines: La empresa mantendrá botiquines surtidos de las medicinas e implementos que determinan los reglamentos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, en todos los centros de trabajo.

**Artículo 94.** Prevención contra incendios: la empresa a su criterio adiestrará a personal de las plantas de producción de la ciudad, departamentos y sus agencias, en el uso de extinguidores contra incendios.

**Artículo 85.** Salario por accidentes: en casos de suspensión por el IGSS y sobre la base del salario ordinario y extraordinario del último mes a la suspensión, la empresa en caso de:

- Accidente común: Cubrirá un máximo de 10 meses pagando la diferencia que el IGSS deje de pagar con respecto al último salario ordinario, extraordinario y comisiones del trabajador.
- Accidente Laboral: Cubrirá un máximo de 15 meses pagando la diferencia que el IGSS deje de pagar con respecto al último salario ordinario, extraordinario y comisiones del trabajador.

Estos casos solamente son válidos por suspensiones del IGSS. Por suspensión del médico de INCASA ya sea por accidente común o de trabajo, la empresa cubrirá el 100% del sueldo ordinario y extraordinario estipulado en este artículo.

**Artículo 84.** Salario por enfermedades: en los casos de suspensión por parte del IGSS y sobre la base del promedio de los salarios ordinarios, extraordinarios y comisiones obtenidos en los tres meses anteriores a la suspensión, y hasta por un tiempo máximo de 10 meses la empresa en casos de enfermedad común, cubrirá a los trabajadores, la diferencia que deja de pagar el IGSS con respecto al salario promedio indicado. Si la suspensión por enfermedad fuera decretada por el médico de la empresa, esta reconocerá el 100% del salario promedio obtenido de los salarios ordinarios, extraordinarios y comisiones hasta el plazo máximo determinado en este artículo. Estas prestaciones a que se refiere este artículo, las cubrirá la empresa entre tanto el IGSS no lo haga.

**Artículo 56.** Prestación post-mortem: en caso de fallecimiento de un trabajador, la empresa otorgará a los beneficiarios del trabajador fallecido, en un solo pago, la prestación POST\_MORTEN que estipula la Constitución de la República y el Código de Trabajo, correspondiente a un mes de salario por cada año de servicio prestado calculado según el procedimiento establecido de indemnización universal. Esta prestación es totalmente independiente a las prestaciones que el beneficiario tenga por parte del IGSS.

**Artículo 52.** Becas de capacitación: con el objeto de capacitar técnicamente a sus trabajadores, la empresa concederá y costeará según su criterio anualmente a sus trabajadores becas de capacitación. Los trabajadores beneficiados si tuvieren que cursar los estudios en horas laborales, disfrutarán de la licencia correspondiente por todo el tiempo que sea necesario con goce total de salario ordinario y comisiones. Los interesados harán su solicitud a la empresa con el detalle de los cursos en que deseen participar y siempre que dichos cursos sean compatibles con las actividades propias de la empresa.

**Artículo 51.** Capacitación de personal: la empresa procurará mediante un sistema interno propio o mediante otros métodos, dentro de las plantas de producción, adiestrar al personal permanente que lo solicite a efecto de capacitarlo para el desempeño de labores calificadas o de plazas nuevas que contemple crear.

Este entrenamiento se dará en horas hábiles y estrictamente las máquinas que la empresa utiliza en la planta de producción.”<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Fuente: pacto colectivo INCASA vigencia 2010-2012

