



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

**DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA  
DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME, EN EL ÁREA DE ENVASADO DE  
FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA, EN EL INGENIO PANTALEÓN.**

**Rony Rafael Salguero Méndez**

**Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel**

**Guatemala, abril de 2011**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA  
DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME, EN EL ÁREA DE ENVASADO DE  
FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA, EN EL INGENIO PANTALEÓN.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**RONY RAFAEL SALGUERO MÉNDEZ**

ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2011

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	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P.A. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Sigrid Alitza Calderón de León
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:

**DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA  
INCIDENCIA DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME, EN EL ÁREA  
DE ENVASADO DE FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA, EN EL  
INGENIO PANTALEÓN**

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



Rony Rafael Salguero Méndez



Guatemala, 16 de noviembre de 2010.  
Ref.EPS.DOC.1161.11.10.

Ingeniera  
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.


Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Rony Rafael Salguero Méndez**, Carné No. **200617760** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME EN EL ÁREA DE ENVASADO DE FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA EN EL INGENIO PANTALEON”**.

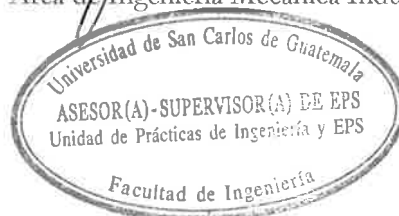
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todos”*

  
Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
**Asesor-Supervisor de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 16 de noviembre de 2010.  
REF.EPS.D.861.11.2010

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 **“DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME EN EL ÁREA DE ENVASADO DE FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA EN EL INGENIO PANTALEON”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Rony Rafael Salguero Méndez** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor - Supervisor 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. Norma Ileana Sarmiento Zecaña de Serrano  
Directora Unidad de EPS



NISZ/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME EN EL ÁREA DE ENVASADO DE FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA EN EL INGENIO PANTALÉON**, presentado por el estudiante universitario **Rony Rafael Salguero Méndez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, enclosed in a large, hand-drawn oval. The signature is written over a horizontal line.

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

Guatemala, noviembre de 2010.

/mgp



REF.DIR.EMI.038.011

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME EN EL ÁREA DE ENVASADO DE FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA EN EL INGENIO PANTALEÓN**, presentado por el estudiante universitario **Rony Rafael Salguero Méndez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, marzo de 2011.

/mgp





DTG. 094.2011.

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: **DISEÑO DEL CONTROL DE CALIDAD PARA MINIMIZAR LA INCIDENCIA DEL ENVASE JUMBO NO CONFORME, EN EL ÁREA DE ENVASADO DE FÁBRICA Y PLAN DE CONTINGENCIA, EN EL INGENIO PANTALEÓN**, presentado por el estudiante universitario **Rony Rafael Salguero Méndez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 1 de abril de 2011.



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por la fortaleza y sabiduría que me brinda a lo largo de mi vida y el que guiara mi camino.
- Mis hijos** Alejandro Salguero y la beba por ser mi inspiración y ser el motivo por el que luché para alcanzar mis sueños y metas.
- Mis padres** Manuel de Jesús Salguero Orellana  
Dora Estela Méndez Álvarez de Salguero, por forjar mí camino y fortalecer mi vida con sus consejos para lograr mis sueños.
- Mi esposa** Bianca de Salguero, por ser mi ayuda idónea.
- Mis hermanos** Por que a través de la vida han caminado conmigo siempre.
- Mis líderes** Por sus sabios consejos.
- Mis amigos** Por apoyarme y que me dieron los consejos necesarios para lograr una meta importante.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por darme los conocimientos necesarios, para realizarme en el campo profesional, especialmente a la Facultad de Ingeniería

**Escuela de Mecánica  
Industrial y su personal  
docente y administrativo**

Por brindarme las herramientas y experiencias, para desarrollarme en el aspecto laboral.

**Ing. Omar Tuchan  
Ing. Francisco Rodas  
Lic. Walter Godínez**

Por hacer posible la realización de este proyecto y por todo el apoyo brindado.

**Ing. Amaury Argueta  
García**

Por todos sus consejos, y por hacer posible la realización de este proyecto.

**Todo el personal de  
Pantaleón, S.A.**

Por hacer posible la realización de este proyecto y su amistad sincera.

**Mi asesor, Ing. Jaime  
Humberto Batten  
Esquivel**

Por todos sus consejos, asesoría y amistad sincera.

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LÍSTA DE SIMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
1.1 Identificación de la empresa	1
1.1.1 Reseña histórica	1
1.1.2 Visión	3
1.1.3 Misión	3
1.1.4 Valores	3
1.1.5 Estructura organizacional	4
1.1.6 Organigrama	6
1.1.7 Ubicación	6
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL (SISTEMAS DE CONTROL)	
2.1 Diagnóstico de situación actual	9
2.1.1 Recolectar información del proceso del jumbo	13
2.1.2 Información del personal que trabaja con el jumbo	14
2.1.3 Análisis del área de envasado del jumbo	15
2.1.4 Análisis de la reparación que utilizan para dejar en buen estado el jumbo	17

2.1.5	Información del área de recepción de materiales sobre el ingreso de jumbos	19
2.1.6	Análisis del detergente que utilizan para lavar	19
2.1.7	Diagrama FODA	20
2.1.8	Herramientas de ingeniería	23
2.1.8.1	Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)	24
2.1.8.2	Gráficos de control	27
2.1.8.3	Muestreo de aceptación lote/lote por atributos	29
2.1.8.4	Diagrama de flujo	30
2.1.8.5	Enfoque del proceso	31
2.1.8.6	Tormenta de ideas	31
2.1.9	Análisis de mapa de proceso	32
2.1.10	Análisis de costos	33
2.1.10.1	Análisis de costo de jumbo nuevo	34
2.1.10.2	Análisis de costo de jumbo lavado	34
2.1.10.3	Análisis comparativo de precios de un jumbo nuevo contra uno lavado	35
2.1.11	Diagnóstico de reparaciones al saco jumbo	36
2.1.12	Análisis del control de ingreso actual que se da al jumbo	37
2.1.13	Investigar el pesor que resiste el jumbo lleno y en estibaciones del producto	37
2.1.14	Identificar las causas por las cuales se daña el jumbo en las áreas de almacenaje	38
2.1.15	Analizar la forma de manipulación de parte de las comercializadoras a los jumbos	39
2.2	Propuesta de mejora	40
2.2.1	Controles al jumbo para evitar la entrega de producto no conforme al área de envasado de fábrica	40

2.2.1.1	Enfoque de proceso	40
2.2.1.2	Controles estadísticos del proceso	44
2.2.1.3	Muestreo estadístico	45
2.2.1.4	Muestreo de aceptación lote/lote por atributos	52
2.2.1.5	Sistema de muestreo de aceptación	57
2.2.1.6	Gráficos de control	57
2.2.2	Métodos que se implementaran para el buen manejo del jumbo	60
2.2.2.1	Registro de envío a comercializadoras	61
2.2.2.2	Proponer que acuerden con comercializadoras que si dañan el jumbo deberán pagar por los daños que se identifiquen como cortes o retiro de pita multifilamento	62
2.2.2.3	Registro de envío a lavadores	63
2.2.2.4	Realización de inspección por parte de lavadores para retirar jumbos percutidos o dañados	64
2.2.2.5	Realizar inspecciones bimestralmente al iniciar el lavado de los jumbos verificando que cumplan con las BPM y que no utilicen más temperatura de la adecuada en el secado industrial	66
2.2.3	Cumplimiento de entrega de jumbos a fábrica	67
2.2.3.1	Mantener en inventario jumbo para despachar a la fábrica	67
2.2.3.2	Verificar que cuando exista bajo nivel de inventario avise el jefe de bodega a los	

	supervisores y ellos se encarguen de proveer de jumbo a la bodega de materiales	68
2.2.3.3	Realizar estimaciones de devolución de jumbo de parte de las comercializadoras al ingenio	68
2.2.3.4	Verificar el cumplimiento de tiempo de entrega de parte de lavadores	69
2.2.3.5	Realizar inspecciones bimestralmente a lavadores para fiscalizar que el jumbo sea devuelto al Ingenio	69
2.2.3.6	Realizar Inspección a comercializadoras fiscalizando que sea devuelto todo el jumbo	70
2.2.3.7	Verificación de proveedores de jumbo	71
	2.2.3.7.1 Auditorías a proveedores lavadores	72
	2.2.3.7.2 Evaluación de buenas prácticas de manufactura	73
	2.2.3.7.3 Evaluación que los jumbos salgan totalmente inocuos	73
	2.2.3.7.4 Inspección para mantener normas de HACCP	74
2.2.4	Estructura para implementar un nuevo jumbo y mejoras a la reparación	75
2.2.4.1	Investigar cintas adhesivas libres de solvente y que tenga propiedades similares al jumbo	76
2.2.4.2	Implementación de cinta adhesiva multifilamento libre de solvente para proteger orificios y cortes menores a ½" para que no existan derrames de azúcar	77

2.2.4.3	Investigar el pesor que aguanta la tela del jumbo lleno individualmente como al momento de estibarlos	78
2.2.4.4	Encontrar el centro de equilibrio del jumbo para encontrar los puntos críticos, para identificar así donde se tienen mayores cargas	79
2.2.4.5	Proponer un nuevo diseño del jumbo para que tenga un mayor soporte y que tenga una mayor durabilidad	81
2.2.5	Análisis de la calidad de la tela	81
2.2.5.1	Evaluación del proveedor de sacos	82
	2.2.5.1.1 Especificaciones	83
	2.2.5.1.2 Establecer rangos de pesos	83
2.2.5.2	Visita a sacos agroindustriales para auditar los estándares de calidad que ellos utilizan para mantener el pesor en la tela	84
2.2.5.3	Revisar cumplimientos con los estándares de calidad en el laboratorio	84
2.2.6	Control y registro	85
2.2.6.1	Registro de lavadores	85
2.2.6.2	Registro de azúcar envasada en quintales	85
2.2.6.3	Registro de comercializadoras	86
2.2.6.4	Gráficas sobre registros	87
2.2.6.5	Diseño de diagrama de flujo	88
2.2.6.6	Realizar un inventario del jumbo existente	90



3	FASE DE INVESTIGACIÓN (SISTEMAS DE PREVENCIÓN)	
3.1	Plan de contingencia ante desastres	93
3.1.1	Propósito del plan de evacuación y atención ante sismos e incendios	93
3.1.2	Fin principal del plan	93
3.1.3	Objetivos del plan de evacuación y atención	94
3.2	Descripción de funciones de los responsables y esquema de coordinación	94
3.2.1	Funciones del responsable del plan	94
3.2.2	Funciones del coordinador del plan	95
3.2.3	Definición del puesto de mando	95
3.2.4	Funciones del puesto de mando	95
3.2.5	Organigrama	96
3.3	Activación del plan y alerta	97
3.3.1	Sistema de alerta temprana	98
3.3.2	Sistema de alerta	98
3.3.3	Criterios de activación	99
3.3.4	Interpretación de los niveles de alerta	100
3.4	Pasos para la elaboración del sistema de evacuación	100
3.4.1	Identificar los riesgos a los que se exponen las instalaciones	100
3.4.2	Riesgos dentro de las instalaciones	101
3.4.3	Identificación gráfica	101
3.4.3.1	Riesgos	101
3.4.3.2	Lugares seguros	105
3.4.3.3	Rutas de evacuación	106
3.5	Sub-comisiones de trabajo	107
3.5.1	Descripción	107
3.5.2	Propósito	107

3.5.3	Composición	108
3.5.4	Esquema organizacional del pan de evacuación y atención	108
3.5.5	Funciones generales de las sub-comisiones	108
4	FASE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE (PLAN CORRECTIVO)	
4.1	Planificar reuniones	109
4.1.1	Programación	109
4.1.2	Presentación	109
4.1.3	Revisar implementación de técnicas de reparación	110
4.1.4	Acciones preventivas y correctivas	111
4.2	Programación de capacitaciones	111
4.2.1	Buenas prácticas de manufactura para la reparación del jumbo, utilizando los instrumentos adecuados para la misma	111
4.2.2	Buenas prácticas de manufactura para el lavado del jumbo, trabajando las técnicas de lavado de los sacos jumbo	112
4.2.3	Instrucciones del plan de contingencia en los almacenes, para prevenir accidentes no deseados	113
	4.2.3.1 Incendio	114
	4.2.3.2 Sismo	115
4.3	Convertir el grupo de trabajadores en un equipo de trabajo	117
4.3.1	Fortalecer el trabajo en equipo	117
4.3.2	Creación de un ambiente solidario fomentando los principios morales y éticos al personal de los almacenes	118
4.4	Integración de las nuevas técnicas de reparación	118
4.4.1	Responsabilidades del líder del equipo	119

4.4.2	Responsabilidades de los colaboradores	120
4.4.3	Asignación de responsabilidades	120
4.5	Asignación de responsabilidades	121
4.5.1	Examen teórico	121
4.5.1.1	Prueba escrita	121
4.5.1.2	Entrevista del personal	122
4.5.2	Examen práctico	123
4.5.2.1	Presentación final	123
4.5.2.2	Desarrollo del sistema implementado por trabajadores	124
4.5.3	Gráficos de control	124
4.5.3.1	Gráficos de prueba escrita	124
4.5.3.2	Gráficos de entrevista personal	125
4.5.3.3	Gráfico de resultados del sistema implementado	126
	CONCLUSIONES	129
	RECOMENDACIONES	131
	BIBLIOGRAFÍA	133
	APÉNDICE	135
	ANEXOS	173

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Organigrama organizacional de materiales	5
2.	Organigrama del proceso de materiales	6
3.	Ubicación de Ingenio Pantaleón	7
4.	Daños en orejas del jumbo	10
5.	Daño en cuerpo del jumbo	10
6.	Daño en boquillas del jumbo	11
7.	Desprendimiento del laminado de la tela	11
8.	Hilo delgado provoca rasgaduras en tela	12
9.	Roturas en costuras de jumbo por tela de bajo gramaje	12
10.	Identificación de lavadores	15
11.	Tolva con mordazas	16
12.	Jumbo al llenarse en tolva de descargue	17
13.	Detergente para lavar jumbos	20
14.	Gráfico de control	28
15.	Consolidado de jumbos de zafra 2008	29
16.	Consolidado de jumbo devuelto	51
17.	Curva de característica de operación	54
18.	Curva de calidad media de salida	55
19.	Característica de operación	56
20.	Gráfico de control con nueva propuesta	59

21.	Jumbos no conformes rechazados en planta lavadora	65
22.	Inspección de BPM's a proveedores lavadores	66
23.	Inspección bimestral a la planta de lavado	70
24.	Confeccionamiento del jumbo	72
25.	Cumplir con estándares de limpieza	74
26.	Cinta adhesiva multifilamento de fibra de vidrio	78
27.	Jumbo con tensiones	79
28.	Registro con notas de peso	86
29.	Gráfica de control de entrega de jumbo	87
30.	Gráfica de control de daños	88
31.	Organigrama de brigadas del proceso de materiales	97
32.	Cajas que obstruyen paso	102
33.	Cajas que obstruyen pasadizos	102
34.	Mal apilamiento de cajas en estanterías	103
35.	Derrames de aceite en rutas de evacuación	104
36.	Seguridad industrial	105
37.	Rutas de evacuación en bodegas	106
38.	Verificación del parcheo	110
39.	Normas de equipo de limpieza	113
40.	Etiquetas de peligro de incendio	115
41.	Señales de rutas de evacuación	116
42.	Gráfico del porcentaje de aprobación de examen escrito	125
43.	Gráfico del porcentaje de examen práctico	126
44.	Gráfico del porcentaje de mejora del nuevo sistema	127
45.	Balanza para mediciones de materia prima	174
46.	Tensiómetro realizando ensayo	175
47.	Sistema de control para inventario de jumbo	176
48.	Registro de inspección de producto crítico (Jumbos)	177

49.	Ficha técnica de cinta adhesiva	178
50.	Instructivo de HACCP para colaboradores	179
51.	Tipos de contaminantes en jumbos	180
52.	Como evitar contaminación en jumbos	181
53.	Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS I	182
54.	Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS II	183
55.	Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS III	184
56.	Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS IV	185
57.	Señales de emergencia en incendios	186
58.	Señales de buenas prácticas de manufactura	187

## TABLAS

I.	Cantidad de jumbos no conformes en lotes de jumbos	27
II.	Cálculo de límite superior y límite central	28
III.	Mapa de proceso	33
IV.	Comparativa de gasto sobre jumbos de PSA y CSA	35
V.	Soporte del jumbo con peso individual y estibado	38
VI.	Jumbo devuelto por maqxa	47
VII.	Jumbo devuelto por maqxa flor del campo	48
VIII.	Jumbo devuelto de producto terminado PSA	49
IX.	Jumbo devuelto por mes de maqxa macropalín	49
X.	Jumbo devuelto por mes de maqxa flor del campo	50
XI.	Jumbo devuelto por mes de PSA	50
XII.	Muestreo de aceptación de lote por lote por atributos	54
XIII.	Cantidad de jumbos no conformes aplicando las nuevas técnicas	58
XIV.	Cálculo de límite superior y límite central aplicando nuevas técnicas	59
XV.	Estimación de entrega de jumbo	69
XVI.	Inventario de ingresos de jumbos a bodegas	71
XVII.	Especificaciones de jumbo	75
XVIII.	Desplazamiento de la elasticidad de la tela del jumbo	82
XIX.	Precios por calidades de jumbo	83
XX.	Inventario de jumbo	91

## LÍSTA DE SIMBOLOS

<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura.
<b>EPP</b>	Equipo de protección personal.
<b>FODA</b>	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
<b>HACCP</b>	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control por sus siglas en inglés ( <i>Hazard Analysis And Critical Control Point</i> ).
<b>ISO</b>	Organización Internacional para la Estandarización por sus siglas en inglés ( <i>Internacional Organization for Standardization</i> ).
<b>PSA</b>	Pantaleón, Sociedad Anónima.





## GLOSARIO

<b>Avantis</b>	Programa informático que se utiliza para llevar inventarios y controles de presupuesto.
<b>Brigada</b>	Una brigada está compuesta por dos o más regimientos o grupos que puede unirse a otras brigadas formando una división que tienen el mismo sentir de rescate.
<b>Inocuidad</b>	Condición de los alimentos que garantiza que no causaran daño al consumidor cuando se preparen y /o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.
<b>Jumbo</b>	Saco de polietileno con capacidad mayor a una tonelada.
<b>Polipropileno</b>	Polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno.
<b>Segregación</b>	Hace referencia de apartar, separar a alguien de algo o una cosa de otra.

<b>Tensiómetro</b>	Equipo actuado mediante fuerza mecánica para ejercer tensión o compresión.
<b>Trazabilidad</b>	Procedimientos preestablecidos que permiten conocer el histórico, ubicación y trayectoria de un lote o producto.
<b>Zafra</b>	Tiempo de cosecha de la caña de azúcar, además del procesamiento de la misma para la producción de azúcar en los ingenios azucareros.

## RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se realiza un análisis del programa de mantenimiento que se le brindará a los sacos jumbo, mejorando el programa que existe en materiales de Ingenio Pantaleón, S.A., el cual contiene toda la información necesaria para la correcta reparación de los diferentes lotes de sacos que conforman la población total que se tiene como material de empaque.

Se describen e ilustran los diferentes métodos y sistemas de reparación que existen en nuestra línea de reparación. Además se estudio el cambio de especificación del jumbo para evitar que el saco se siga deteriorando en poco tiempo alargando su vida útil reduciendo pérdidas en material de empaque logrando tener un ahorro significativo en este rubro.

El análisis que se describe es para evitar que lleguen jumbos en malas condiciones al área de envasado de la fábrica y verificar las BPM y los estándares de HACCP.

Se describen e ilustran el sistema de evacuación que se implementó para tomar medidas de seguridad ante cualquier siniestro no deseado, tomando las medidas necesarias con los colaboradores de la empresa.



## OBJETIVOS

### **General:**

Desarrollar un sistema de control de calidad en el rubro de material de empaque para minimizar la incidencia del jumbo no conforme, en el área de envasado de fábrica, incluyendo un plan de contingencia para el personal de los almacenes.

### **Específicos:**

1. Garantizar que las acciones correctivas se pongan en práctica para darle un mayor tiempo de vida útil al jumbo.
2. Implementar un plan de contingencia por medio de simulacros.
3. Evaluar al personal si tienen las competencias necesarias para la reparación de los jumbos.
4. Verificar que cumplan con buenas prácticas de manufactura en el lavado, secado y reparado.
5. Garantizar que el aprovisionamiento a fábrica de jumbo sea en un 80% lavado y solo utilizar el 20% de jumbo nuevo para que el costo beneficio incremente.

6. Diseñar un jumbo que resista estibas de 8 jumbos de alto y que sus paredes soporten la presión y el peso.

## INTRODUCCIÓN

En el Ingenio Pantaleón, S.A. se encuentra un alto porcentaje de sacos jumbo. Para mantener estos sacos operando en condiciones ideales y bajo los requerimientos productivos del Ingenio, es necesario realizar inspecciones cada vez que se recibe producto enviado por los proveedores de lavado para darle su respectivo mantenimiento preventivo a los mismos, dentro del cual se encuentra realizar reparaciones en roturas de costuras, también en el cuerpo del jumbo.

Para realizar esta tarea correctamente, es necesario conocer los requerimientos técnicos de cada componente que existen en el cuerpo del Jumbo identificando los puntos críticos del mismo. Estos requerimientos que son necesarios mejorar para evitar reclamos de parte de nuestros clientes internos, deben ser cumplidos a cabalidad para que el jumbo no falle por estas razones. De esta cuenta, se hace necesario tener un plan de reparación que incluye una lista detallada de los cambios a realizar, sus componentes, el tipo de reparación a requerir por cada saco, el cambio de especificación que se tendrá para mejorar el envase evitando que se deteriore más rápidamente.

Como realización del Ejercicio Profesional Supervisado se desarrollará el diseño del control de calidad, para minimizar la incidencia del envase jumbo no conforme en el área de envasado de fábrica y plan de contingencia en el Ingenio Pantaleón, con dicho análisis y plan se espera tener un alto rendimiento en la elaboración de dicho producto, para lograr esto, se debe de contribuir con Buenas Prácticas de Manufactura y así lograr la certificación sobre Análisis de



Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para producir un alimento inocuo.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1 Identificación de la empresa**

Se identifica la trayectoria de Ingenio Pantaleón desde sus inicios y como ha evolucionado a través del tiempo con adquisiciones importantes que ha tenido el grupo Pantaleón creciendo en el mercado nacional hasta convertirse líder en ventas como también su incorporación al mercado internacional.

### **1.1.1 Reseña histórica**

El 20 de agosto de 1849, don Manuel María Herrera adquirió la finca Pantaleón. A base de grandes esfuerzos y una gran visión, Pantaleón se diversificó, transformándose de una hacienda ganadera, a una finca de caña y productora de panela y finalmente convirtiéndose en un ingenio azucarero.

En 1883 muere don Manuel María Herrera y sus herederos fundan Herrera y Compañía. Don Carlos Herrera Luna toma a cargo la empresa y con la venta de algunas propiedades invierte en expandir la capacidad del ingenio que se convierte en el mayor productor de azúcar de Guatemala.

Durante las siguientes décadas, el negocio se fue expandiendo bajo la conducción de liderazgo de distintos miembros de la familia, hasta que en 1973, cambia el nombre de la empresa de Herrera y Compañía a Pantaleón, Sociedad Anónima.

Como productor de azúcar el Ingenio Pantaleón retomó el liderazgo de la industria azucarera de Guatemala en 1976, convirtiéndose en el ingenio de mayor volumen de producción del área centroamericana.

En 1984 asumió la administración y el control de las operaciones del Ingenio Concepción, que ocupa un importante lugar en cuanto al volumen de producción de Guatemala. En junio de 1998, continuando con la estrategia de crecimiento y diversificación geográfica, el grupo adquirió el Ingenio Monte Rosa, localizado en la zona occidental de la República de Nicaragua. A finales del 2000, se integran las tres empresas y deciden participar como subsidiarias de la organización conocida como “Pantaleón”.

Durante los últimos 30 años se ha mantenido un desarrollo y crecimiento acelerado, construyendo modernas plantas industriales e inversiones productivas en el agro guatemalteco, con tecnología de punta que le ha permitido ser reconocido como uno de los principales productores eficientes de bajo costo en la región centroamericana.

En el 2006 continúa con sus planes de expansión, incursiona en el mercado brasileño a través de la sociedad Vale do Paraná S.A., conformado conjuntamente con los grupos Unialco, S.A. de Brasil y Manuelita, S.A. de Colombia. El objetivo del mismo es la producción, construcción y operación de un ingenio sucro-alcoholero.

Actualmente Pantaleón adquirió un Ingenio en Honduras, por lo que la empresa está creciendo cada día más.

Actualmente con la producción que tiene del Ingenio Concepción, S.A. en Escuintla y la producción del Ingenio Pantaleón, S.A. Son los líderes en el mercado nacional de azúcar, como también internacionalmente.

### **1.1.2 Visión**

En el 2030, seremos una de las 10 organizaciones más importantes del mundo en la industria azucarera y productos relacionados.

### **1.1.3 Misión**

Promover el desarrollo transformando recursos responsablemente.

Propuesta: transformar los recursos naturales en azúcar, sus derivados y energía, de forma responsable y sostenible, cumpliendo con los estándares de normas de calidad para los clientes por medio de un enfoque en procesos, servicios y mejora continúa.

### **1.1.4 Valores**

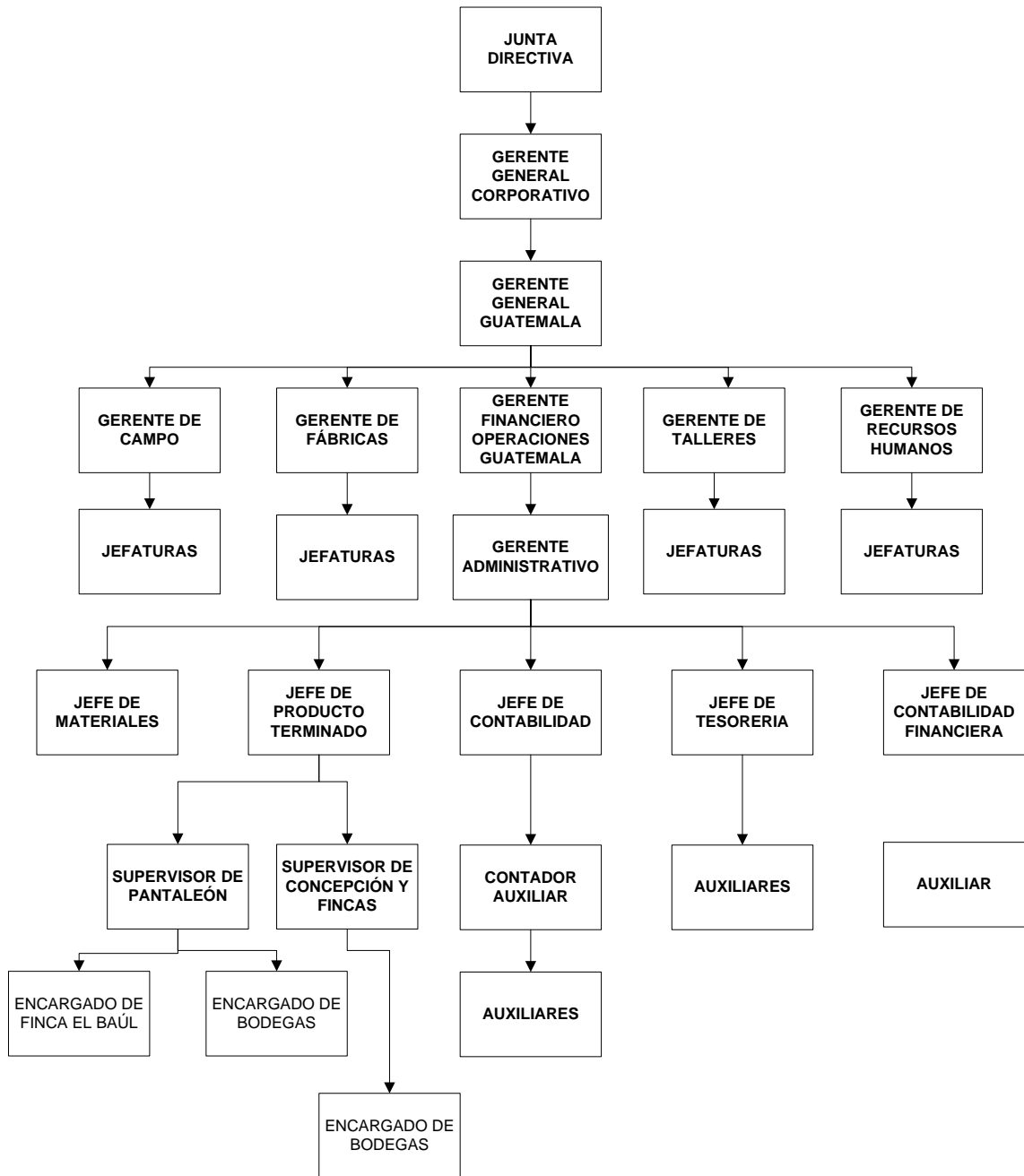
- Integridad y honestidad: en Pantaleón, la integridad y honestidad se traduce a que todas las acciones que se realizan como trabajador de la empresa deben de ser claras y concretas y no se pueden realizar transacciones para beneficio propio y siempre velar por los intereses de la empresa no interponiendo intereses propios;
- Mejora y cambio permanente con visión a largo plazo: los cambios que se realizan en fábricas en Pantaleón, tienen que tener visión a largo plazo para tener un cambio permanente y con una expansión a largo plazo que tendrán como fin principal la mejora continua;

- Respeto por las personas relacionadas y compromiso por su éxito: las buenas relaciones interpersonales que se tienen que mantener dentro de la organización es muy importante para Pantaleón el clima laboral, ya que teniendo una buena relación entre los procesos funcionará de una mejor manera la organización.

### **1.1.5 Estructura organizacional**

La estructura que actualmente tiene Ingenio Pantaleón es estructura funcional, es la más difundida y utilizada ya que representa una agrupación de los empleados de acuerdo con sus áreas de experiencia y recursos que necesitan para desempeñar un conjunto común de tareas. La cual se basa en mantener los niveles de autoridad que se tienen en la empresa por jerarquías difundiendo la visión que tiene la empresa en todos los niveles de la organización (ver figura 1).

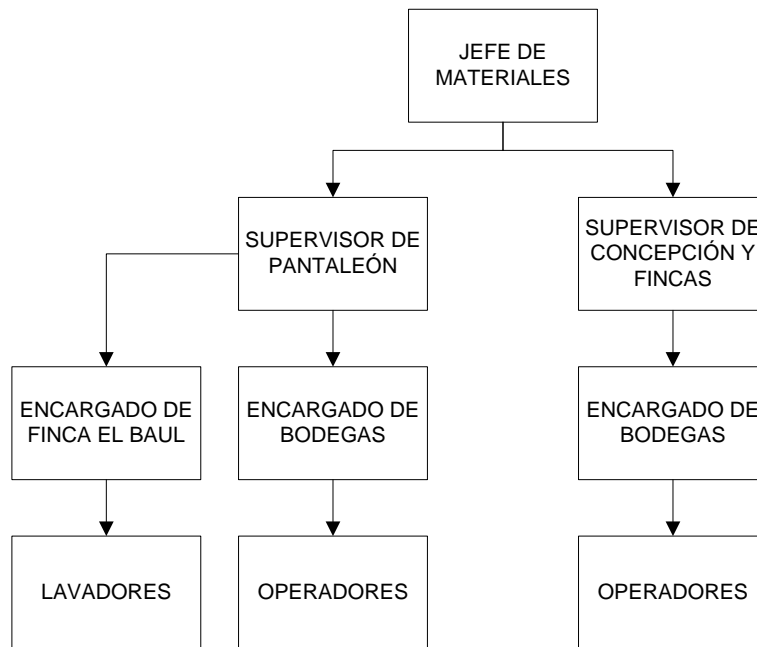
Figura 1. Organigrama organizacional de materiales



Fuente: Ingenio Pantaleón, S.A.

### 1.1.6 Organigrama de Materiales

Figura 2. Organigrama del proceso de materiales

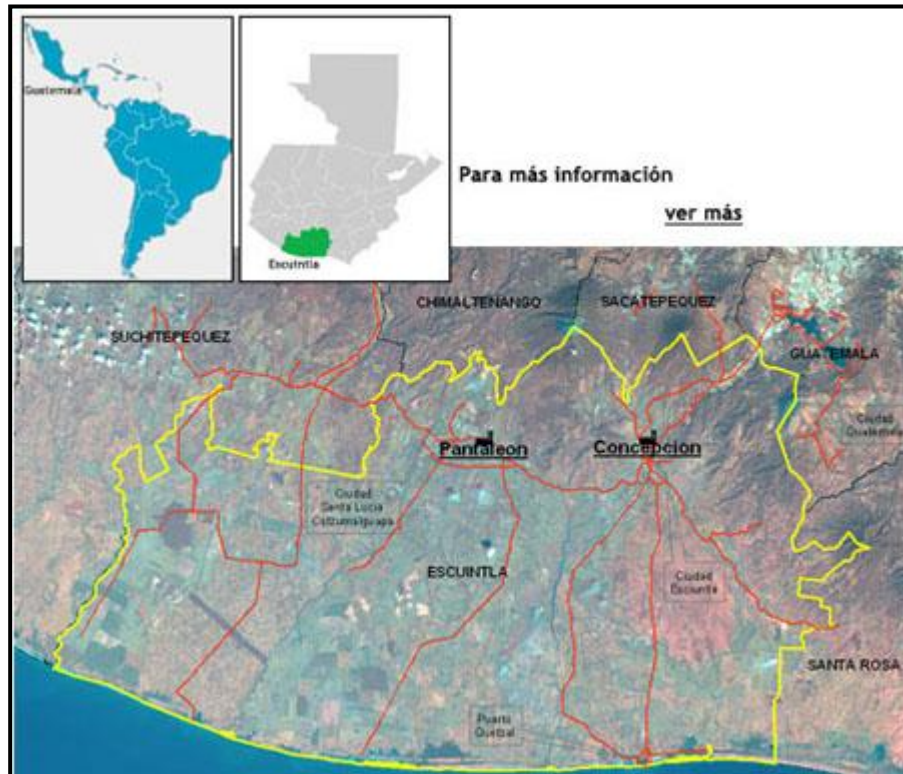


Fuente: Ingenio Pantaleón, S.A.

### 1.1.7 Ubicación

Actualmente Ingenio Pantaleón está ubicado en el km. 89.5 carretera al Pacífico, Siquinalá, Escuintla ver figura 3.

Figura 3. **Ubicación de Ingenio Pantaleón**



Fuente: Ingenio Pantaleón, S.A.



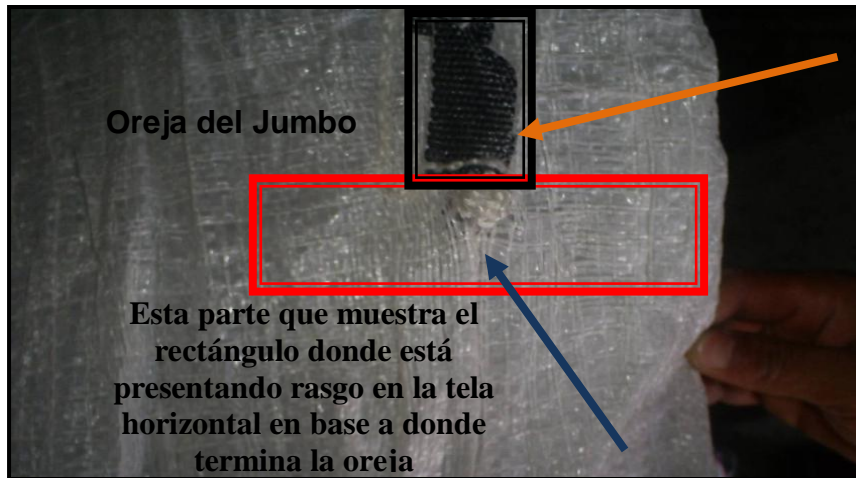


## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL (SISTEMAS DE CONTROL)**

### **2.1 Diagnóstico de situación actual**

En el Ingenio Pantaleón, S.A. surgió la necesidad de realizar un estudio del porqué se está teniendo altas pérdidas en sacos jumbos por todo el proceso al cual es sometido, la tela que soportaba las orejas no resistía y tendía a desgarrarse (ver figura 4), se estaban presentando roturas en el cuerpo del jumbo por desgarres en la tela (ver figura 5), las boquillas de carga como descarga en el recorrido sufren roturas por lo que se tiene que desechar cuando son cortes en la boquilla de descarga (ver figura 6) y para ello se requiere que se ejecuten técnicas de ingeniería para mejorar las condiciones de todo el proceso del saco jumbo donde se desea eliminar las malas condiciones que se encuentren directamente con el Jumbo que se presentan a continuación. Ver figuras 4, 5, 6, 7, 8 y 9, donde se muestran los distintos daños de jumbos.

Figura 4. Daño en orejas del jumbo



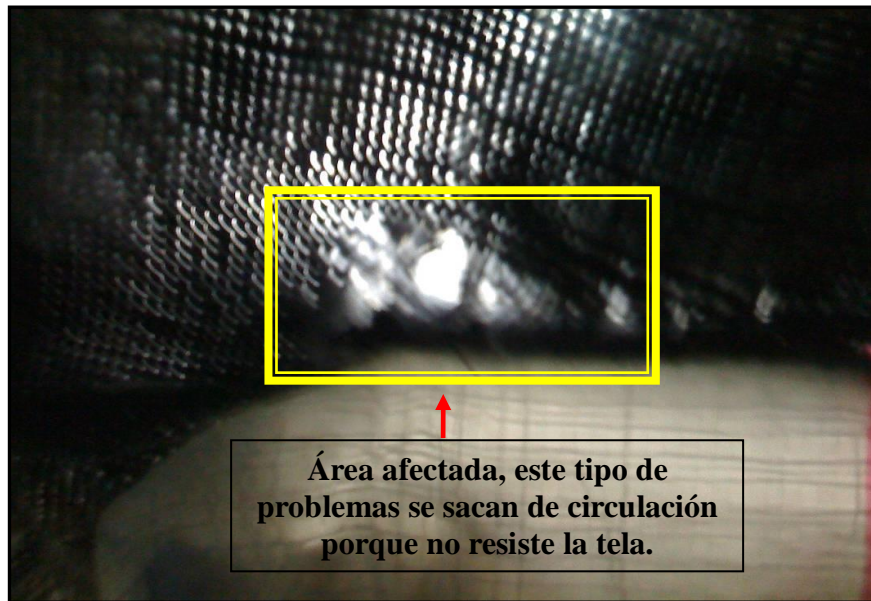
Fuente: Datos investigados en Ingenio Pantaleón.

Figura 5. Daño en cuerpo del jumbo



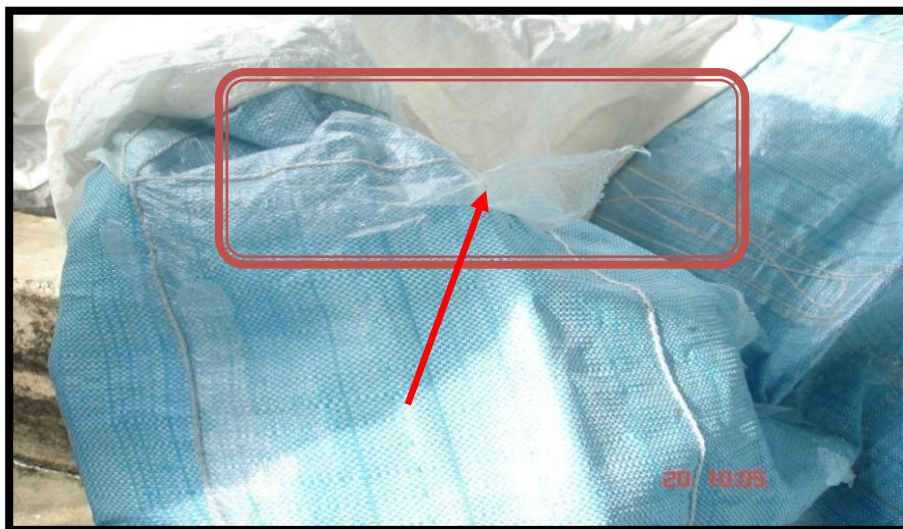
Fuente: Datos investigados en Ingenio Pantaleón

Figura 6. Daño en boquillas del jumbo



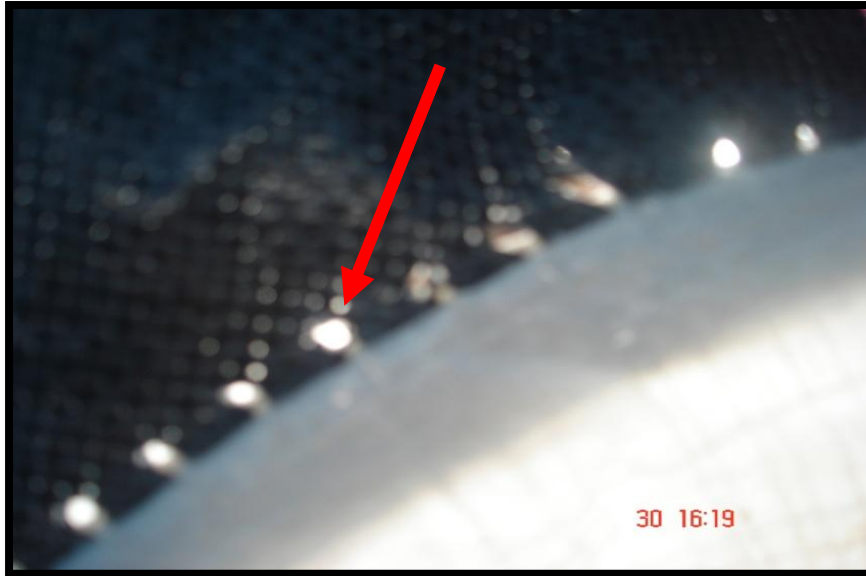
Fuente: Datos investigados en Ingenio Pantaleón

Figura 7. Desprendimiento del laminado de la tela



Fuente: Datos investigados en Ingenio Pantaleón

Figura 8. **Hilo delgado provoca rasgaduras en tela**



Fuente: Datos investigados en Ingenio Pantaleón

Figura 9. **Rotura en costuras de jumbo por tela de bajo gramaje**



Fuente: Datos recolectados en Ingenio Pantaleón

### **2.1.1 Recolectar información del proceso del jumbo**

Los Jumbos llevan un proceso que comienza desde que es utilizado en fábrica de PSA, seguidamente éste es almacenado en bodegas de Pantaleón, dándoles un tiempo de almacenamiento de alrededor de seis meses que es el tiempo que dura la no zafra, para luego ser transportado a las comercializadoras (ver envío a comercializadoras numeral 2.2.2.1, se utilizó para recolectar datos en este apartado) que son las encargadas de realizar la distribución hacia un empaque más pequeño traduciéndolo a bolsas de libra, de cinco libras, de arroba (25 Lb) y en quintales (50 Lb). Seguidamente después que el jumbo fue utilizado es trasladado hacia los proveedores de lavado (ver envío a lavadores numeral 2.2.2.3) encargándose los mismos de ingresarlos a la planta de lavado, luego que éste se lava y es secado se corrigen las roturas si se tienen y se le cambia la pita multifilamento de las boquillas si está dañada (ver tabla I), luego éste es empacado realizando pacas de jumbos para que luego sea trasladado a las bodegas de Pantaleón (ver ingreso de jumbos a bodega tabla VII) donde este se inspecciona de tal manera que se cumpla con un requisito pero no se hace una inspección aleatoriamente en todas las pacas de jumbos que entran por lo que la inspección no llena las expectativas de la misma. Dentro de los objetivos del proyecto está aumentar la productividad de los sacos jumbo para el envasado de azúcar por medio de investigación de campo que se tendrá con los proveedores del jumbo como también con los proveedores de lavado de sacos, aplicando controles con los proveedores de lavado como también la inspección que se realiza en el área de recepción de materiales (ver registro de inspección de producto crítico, figura 48).

## **2.1.2 Información del personal que trabaja con el jumbo**

El personal con el que se cuenta es personal de apoyo que se contrató exclusivamente para el lavado y reparado de jumbos de los dos ingenios con que cuenta Pantaleón, se les capacitó y el encargado de realizar esta capacitación fue el encargado de finca el baúl con la ayuda técnica que se le brindó antes de realizar la misma, se les presentaron las diferentes formas en las cuales el jumbo se encontraba después de su ciclo de rotación estas son las siguientes: Jumbo sucio, faltante de pita multifilamento, roturas en el cuerpo del jumbo, deshilamiento en boquillas de carga y descarga, roturas en costuras laterales, se les explicó las diferentes técnicas para lavar y para reparar haciéndoles ver que lo más importante que se requería era que el saco quedará totalmente inocuo y bien reparado que al momento de ser utilizado no presentará ningún inconveniente.

Los lavadores utilizan cofia, guantes plásticos de lavado, capa plástica, botas de hule, equipo con el cual realizan el lavado (ver identificación del equipo para lavadores, (figura 10) para mantener las buenas prácticas de manufactura (BPM). En la figura 10 se muestran el equipo de protección que utilizan los lavadores para realizar ese trabajo, también se muestra la técnica de lavado que se utiliza al momento de realizar la limpieza en cada uno de los jumbos.

Figura 10. **Identificación de lavadores**



Fuente: Ingenio Pantaleón

### **2.1.3 Análisis del área de envasado del jumbo**

Esta área es muy importante debido a que es un punto crítico que tiene contacto directo con el producto. El envasado se encontraba en condiciones adecuadas, ya que en el momento de realizar la visita se encontraba en operación y siempre se mantienen limpiando por la inocuidad que debe existir, esta área cuenta con tolvas de vaciado de azúcar para jumbos, estas tolvas cuentan con dos mordazas que presan la boquilla del jumbo esto sirve para evitar que se pierda azúcar como polvillo en el ambiente del cuarto de envasado lo que causa que con el uso del jumbo esta presente cierto deterioro, como también, por la manipulación que la boquilla sufre por los mismos operadores que la cierran con marchamos plásticos de seguridad.



En el área se detectó que las mordazas no eran adecuadas, debido a que en el momento que prensaba la tela con el uso se deshila (ver tolva de mordazas, figuras 11 y 12).

Los jumbos son transportados por bandas de rodillos que hacen mover al pesado saco esto provoca fricción entre el piso y el saco, por lo que éste sufre un deshilamiento en el fondo del saco.

Figura 11. **Tolva con mordazas**



Fuente: Ingenio Pantaleón

Figura 12. **Jumbo al llenarse en tolva de descargue**



Fuente: Ingenio Pantaleón

#### **2.1.4 Análisis de la reparación que utilizan para dejar en buen estado el jumbo**

- a) Válvula de descarga: cuando es el caso de que la reparación se debe realizar en la costura entre el fondo y la válvula de descarga se puede corregir, no así el caso de que tenga un agujero en el cuerpo de la válvula, es importante hacer referencia a la válvula interna;
- b) Orificios o parches del fondo del jumbo: estos casos se van a segregar es decir, se tendrán como inservibles;
- c) Parches con agujero menor de una pulgada: son reparables, pero si son más grandes se dan como no conformes siempre y cuando la tela del jumbo

no esté muy debilitada, pero si es así se utilizarían para parcheo, siempre y cuando se tenga un total de la cantidad y pasen un informe de cuanto jumbo utilizaron para parcheo;

- d) Fallas en las orejas: por el tipo de falla se dan los jumbos como inservibles, ya que es un área en donde se concentra mayor carga en el jumbo;
- e) Pita en boquillas superior e inferior: la pita que traen en las boquillas se debe de identificar si cuenta con la pita multifilamento o rafia, no se aceptarán jumbos con otro tipo de pita. Las puntas de la pita tendrán que estar amarradas para evitar que se deshile y pueda ser una fuente de contaminación;
- f) Parches grandes y agujeros pequeños: en este tipo de compostura se tendrá que colocar cinta adhesiva de polipropileno en la orilla del parche o cubriendo el agujero pequeño (siempre y cuando la tela se encuentre en buenas condiciones y no gastada), no se podrá dejar de colocar cinta adhesiva en estos orificios, ya que si se encuentra un jumbo que presente esta situación se dará como no conforme y se rechazará el lote completo;
- g) Tapadera superior: cuando la rasgadura se encuentra en la costura de la boquilla, pueden hacer la reparación, en caso de que sea agujero que quede entre la costura y el lugar dispuesto para amarrar el jumbo no reparar, de igual forma si la rasgadura se encuentra en la parte superior arriba de donde se tiene que hacer el amarre sólo si la reparación no permitiera que los hilos de la parte desgarrada pudiera ser fuente de contaminación en el azúcar que va a estar contenida en el jumbo.

### **2.1.5 Información del área de recepción de materiales sobre el ingreso de jumbos**

El seguimiento que se le da al ingreso de los jumbos funciona de la siguiente manera, se le da recepción al lote de jumbos que manda el proveedor y se realiza una inspección en el laboratorio y éste indica si el producto cumple con las necesidades de inocuidad que se tienen por medio de una serie de regulaciones que se tienen de parte de fábrica, laboratorio y bodega de materiales y pueda ser utilizado para el envasado de azúcar, se inspeccionan los siguientes detalles en cada lote que ingresa: Certificado de inspección de cumplimiento de BPM, registro del número del producto crítico, libre de suciedad, materia extraña, sin olor extraño, sin evidencia de plagas, sin agujeros, sin evidencia que el transporte contenga otro producto el cual pueda ser contaminante para el producto, libre de humedad, con lona y/o protección y que tenga su respectivo sello de garantía de parte del proveedor.

### **2.1.6 Análisis del detergente que utilizan para lavar**

El detergente que actualmente se utiliza para el lavado de jumbos es *simple green* (ver figura 13) y éste fue escogido debido a que es un producto que no contiene olor, es totalmente inocuo ya que el mismo no deja residuos, es degradable que al tener contacto con el ambiente se degrada sin contaminar el ambiente y es un jabón líquido, (ver anexos figuras 53, 54, 55 y 56) hoja técnica del producto proporcionada por la empresa distribuidora para un mayor detalle del mismo.

Figura 13. **Detergente para lavar jumbos**



Fuente: Ingenio Pantaleón

### 2.1.7 Diagrama FODA para Pantaleón, S.A.

#### **Fortalezas:**

- Sistema de gestión de calidad ISO y HACCP
- Almacenes centralizados
- Mano de obra de alta calidad con bastante experiencia en puestos claves de trabajo
- Controles oportunos en la gestión administrativa
- Experiencia en la inspección anual que se realiza a los proveedores donde se evalúa la calidad del servicio prestado
- Bodegas en condiciones ideales para el resguardo de materia prima

- Manejo integrado de plagas para evitar contaminación cruzada
- Aporte al medio ambiente a través de la reutilización de los jumbos usados y la no utilización de nuevos
- Bajos niveles de inventario

### **Oportunidades:**

- Cumplimiento de buenas prácticas de manufactura con los proveedores de sacos en la planta de confeccionamiento del saco
- Entregas justo a tiempo de proveedores para ser líderes a nivel nacional en la entrega de los insumos
- Manejo de inventarios por parte de los proveedores de lavado para mantener el control sobre la cantidad de jumbo que continúa en circulación y el que se rechaza
- Control por parte de las comercializadoras en inventarios del jumbo para darle trazabilidad al material de empaque de Ingenio Pantaleón

### **Debilidades:**

- Operación manual de transacciones en Avantis (bodegas)
- Espacio insuficiente para almacenar producto crítico
- Maquinaria y equipo obsoleto (montacargas y panel que son propiedad de la organización)
- Medios de comunicación (radios, teléfonos periféricos etc.)
- Tiempo perdido en la recepción y despacho de materiales
- Control y trazabilidad de material de empaque para reutilización

**Amenazas:**

- La comercializadora mezcle el jumbo de Ingenio Pantaleón con los de otros ingenios
- Pérdida de sacos jumbo al ser trasladados a comercializadoras y proveedores de lavado
- Robo de combustibles en transporte
- Daños al jumbo de parte de los proveedores de lavado al utilizar alta temperatura en el secado industrial
- Mal lavado del saco de parte de los proveedores lavadores
- La comercializadora dañe el jumbo en el proceso de descarga del azúcar

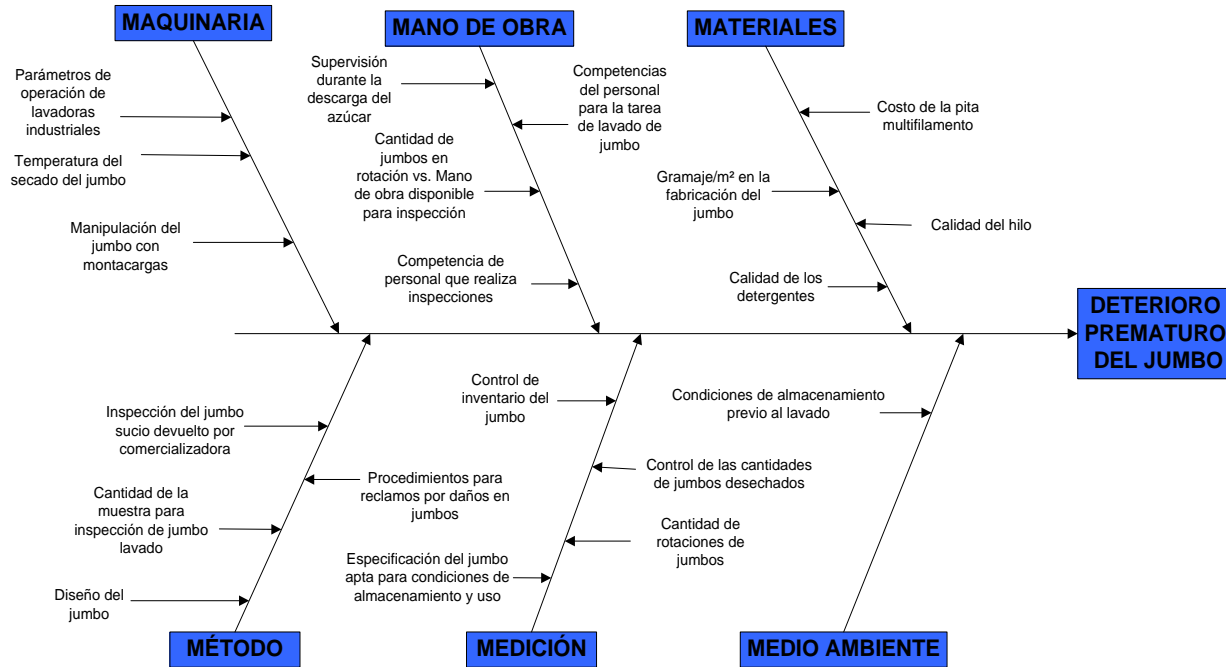
<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <p><b>F1.</b> Almacenes centralizados</p> <p><b>F2.</b> Bajos niveles de inventario</p> <p><b>F3.</b> Controles administrativos</p>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <p><b>D1.</b> Trazabilidad del jumbo</p> <p><b>D2.</b> Operaciones manuales</p> <p><b>D3.</b> Espacio insuficiente de almacenamiento</p>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p><b>O1.</b> Cumplimiento de normas de BPM</p> <p><b>O2.</b> Entregas justo a tiempo</p> <p><b>O3.</b> Control de inventarios</p>	<p style="text-align: center;"><b>FO (MAXI-MAXI)</b></p> <p><b>Estrategia para maximizar las F como las O.</b></p> <p>1. Fortalecer los procedimientos (F1, F2, F3, O1, O2, O3)</p>	<p style="text-align: center;"><b>DO (MINI-MAXI)</b></p> <p><b>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.</b></p> <p>1. Fortalecer los programas de vinculación (O1, O2, O3, D1, D2, D3)</p>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <p><b>A1.</b> Pérdida de jumbo en traslados</p> <p><b>A2.</b> Robo de combustibles</p> <p><b>A3.</b> Daños por temperatura en el secado industrial</p>	<p style="text-align: center;"><b>FA (MAXI-MINI)</b></p> <p><b>Estrategia para fortalecer el proceso del jumbo y minimizar las amenazas</b></p> <p>1. Activar un programa de trazabilidad del material de empaque (jumbo)</p>	<p style="text-align: center;"><b>DA (MINI-MINI)</b></p> <p><b>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</b></p> <p>1. Revisión del sistema de control al material de empaque</p>

### 2.1.8 Herramientas de ingeniería

Seguidamente encontrará técnicas que se utilizarán para crear mejoras significativas en el proyecto, aplicando los conocimientos de todos los cursos que llevaron a tomar decisiones sobre la ingeniería industrial.



### 2.1.8.1 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)



Causas raíces: la especificación que actualmente se tiene no toma en cuenta el número de filas/estibas que soporta el jumbo al ser almacenado, cuando éstas se incrementan, el esfuerzo que realiza el jumbo debe ser mayor. Actualmente el jumbo se está deteriorando rápidamente y no resiste las rotaciones que se tenía pronosticado, a continuación se describen las diferentes causas que se encontraron:

- a) Orejas: este es un punto crítico con los que cuenta el jumbo debido a que es donde se concentra el mayor esfuerzo que realiza el jumbo, ya que soporta todo el peso del saco para ser movilizado de un lugar a otro por medio de un montacargas, el cual, toma al jumbo por medio de las cuatro orejas para hacer la respectiva estiba, por lo que el jumbo presenta un

alto esfuerzo en la tela de polipropileno (ver numeral 1 de Causas Raíces);

- b) Válvula de descargue: en este punto va todo el peso vertical del azúcar, por lo que daña la costura de la válvula y comienza a hacer orificios en las costuras. Otros aspectos que se tienen que tomar en cuenta para esta válvula son los siguientes:
- Mala manipulación de parte de operarios que intervienen en la extracción de azúcar del jumbo en comercializadoras e ingenios;
  - Cortes de pita multifilamento o rafia por facilidad para ellos debido a que se les dificulta desatarla y optan por lo más fácil;
  - Daños en boquilla de descarga debido a cortes en la tela.
- c) Costuras laterales: los Jumbos con los que cuenta PSA y CSA han tenido problemas en esta presentación, debido a que está unido por partes por medio de costuras, las cuales sufren una flexión; al ser levantados, el azúcar se desplaza hacia los laterales y el peso daña la tela.

Las costuras se dañan debido a que el denier (grosor) del hilo no es el adecuado para que la tela soporte la presión y el peso del azúcar, por lo que se comienzan a hacer orificios en la tela causando que el jumbo quede en mal estado y cuando se reutiliza presente problemas por estas pequeñas aberturas, esto ocasionará derrames de azúcar por los pequeños orificios.

Cuando la tela ya está muy dañada se rasga de toda la costura, lo que ocasiona pérdida económica para el ingenio y se tendría que volver a reprocesar el azúcar (ver numeral 5 de Causas Raíces);

- d) Boquillas de entrada: introducción de la boquilla de descargue a las mordazas donde prensan la tela de polipropileno y la dañan con el uso dependiendo de las vueltas que tenga registradas el jumbo.

Otro problema que ha presentado es en el lavado al ser secado por medio de secadora industrial han dañado la boquilla por la temperatura que ha sido sometida en la secadora lo que baja la vida útil de la misma y se corruga causando un daño severo al jumbo;

- e) Tela de 195 Gr/m<sup>2</sup>: la tela que se está utilizando actualmente en los jumbos es de muy bajo gramaje, por lo cual se están dañando ya que no resiste el peso con el cual es cargado, porque el tejido no soporta y al reutilizar tres veces comienza a presentar desgaste y deterioro por lo cual hay que eliminarlo del flujo.

**Conclusión:** la causa por la que se estaban deteriorando los jumbos era debido a la mala especificación con la cual contaba el saco (jumbo) por lo que la tela era demasiado delgada, siendo de 195 gr/m<sup>2</sup> la cual no cumplía con el tiempo de vida útil que se le quería dar al material de empaque.

### 2.1.8.2 Gráficos de control

Tabla I. Cantidad de jumbos no conformes en lotes de jumbos

Mes	No. de muestra	jumbos no conformes	Tamaño de la muestra	Cantidad de lote N
Marzo	1	3	25	250
	2	4	25	250
	3	4	25	250
	4	5	25	250
	5	4	25	250
	6	2	25	250
	7	3	25	250
	8	4	25	250
	9	2	25	250
	10	3	25	250
	11	3	25	250
	12	2	25	250
Abril	13	1	25	250
	14	1	25	250
	15	0	25	250
	16	4	25	250
	17	0	25	250
	18	0	25	250
	19	2	25	250
	20	0	25	250
	21	5	25	250
Mayo	22	2	25	250
	23	0	25	250
	24	0	25	250
	25	1	25	250
		55	625	6250

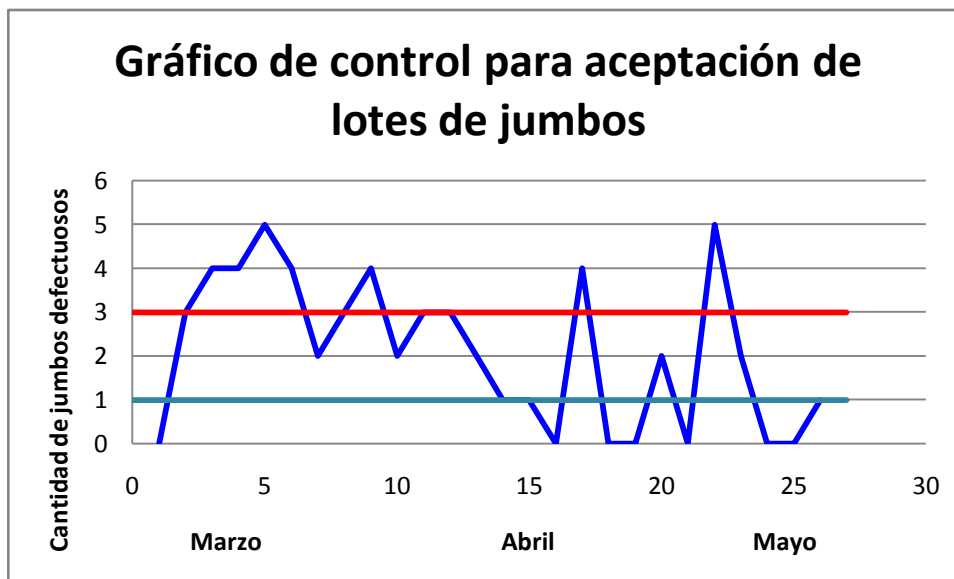
Fuente: Datos calculados

Tabla II. Cálculo de límite superior y límite central

P=	$55/625$	=	<b>0.088</b>
Límite	$p \pm 3 \cdot \sqrt{p(1-p)/n} =$		
Superior =	$0.088 + 3 \cdot \sqrt{(0.088(1-0.088))/625} =$		<b>3.04 <math>\approx</math> 3</b>
LC=	$P = 0.088$		<b>1</b>

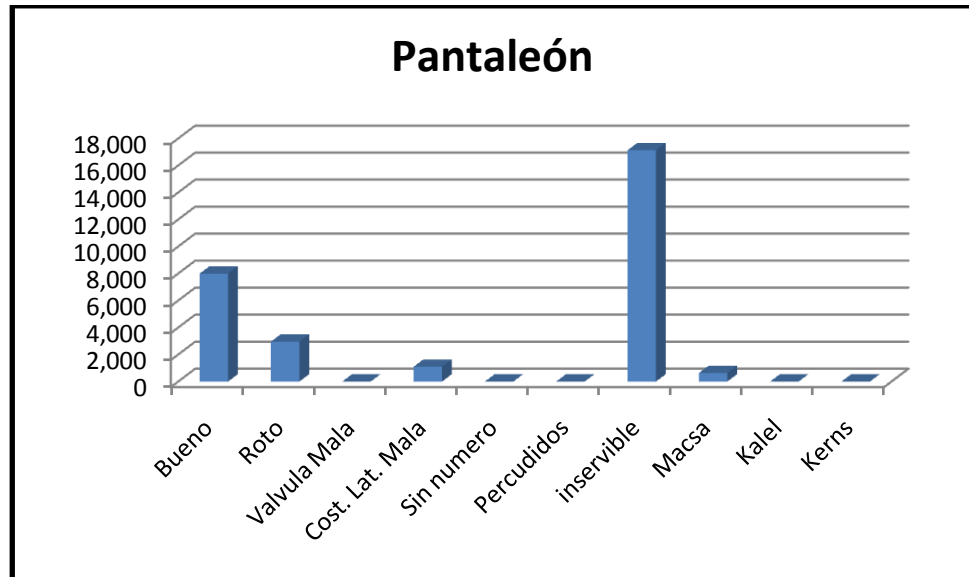
Fuente: Datos calculados

Figura 14. Gráfico de control



Fuente: Datos recolectados

Figura 15. Consolidado de jumbos de zafra 2008



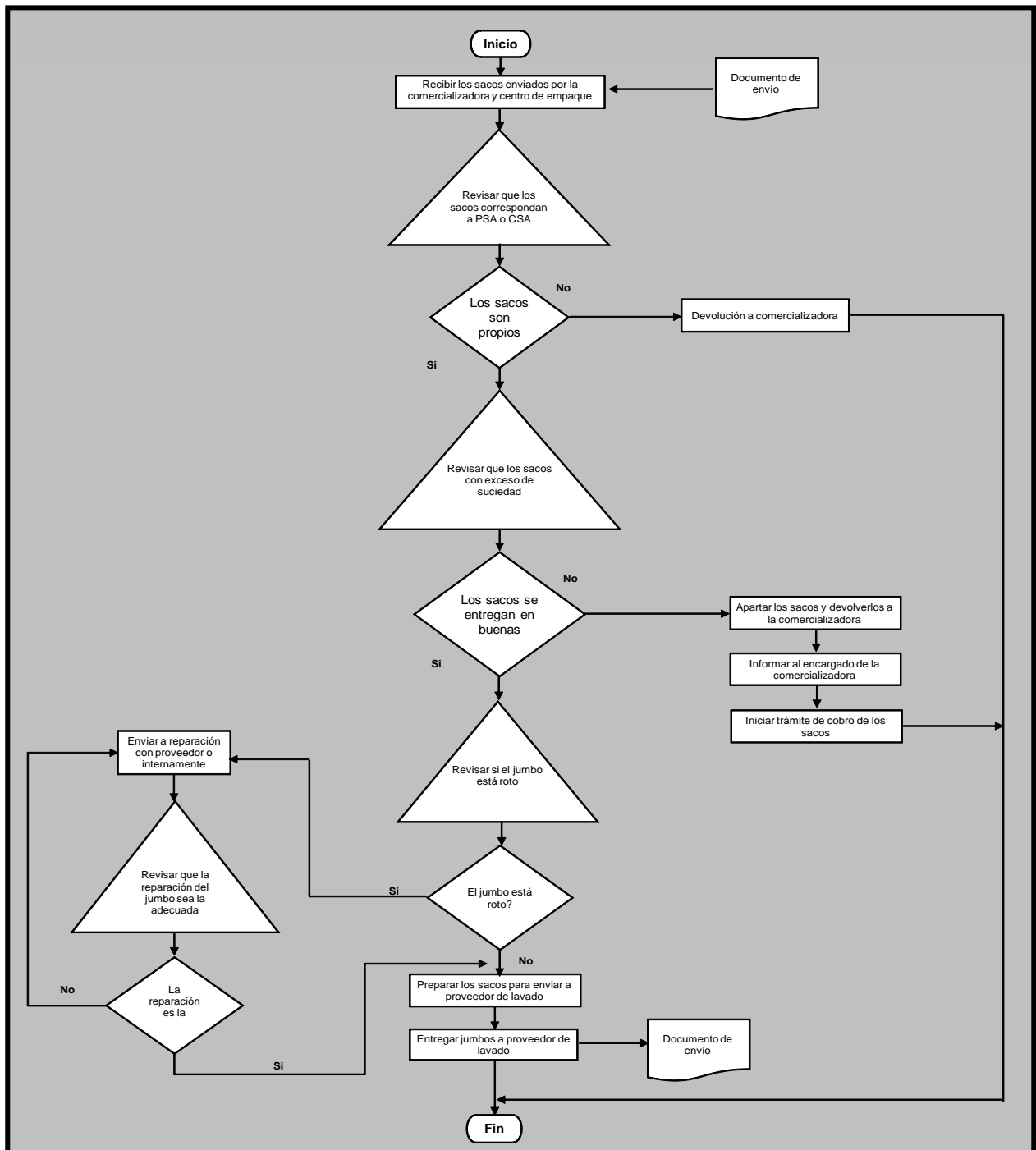
Fuente: Ingenio Pantaleón

### 2.1.8.3 Muestreo de aceptación lote/lote por atributos

El muestreo que debería de existir en el área de recepción de materiales no existía debido a que no conocían la técnica para tomarla en cuenta y detectar los límites de calidad de salida para no tomar datos al azar tomando como referencia la experiencia que se había adquirido a través del tiempo, no empleaban datos técnicos para encontrar lotes dañados en su producción. La manera en la cual ellos establecían el rango de jumbos dañados en la recepción del producto crítico era el parecer del técnico de laboratorio que realizaba la inspección en los lotes que ingresaban, haciéndose importante la manera de tener técnica de control para el cumplimiento de las reglas impuestas por fábrica.

### 2.1.8.4 Diagrama de flujo del proceso del jumbo

Diagrama actual:



#### **2.1.8.5 Enfoque del proceso**

En el área no existía ningún objetivo que los guiara para la identificación del producto y servicio que ofrecen y definición de reglas o misión con la cual debían de cumplir para que los estándares fueran lo que los guiara a no tener rechazos de producto. En el enfoque de proceso existen normas que se deben de cumplir como la identificación de quienes son los clientes y sus necesidades, en la identificación de clientes si estaba establecido quien era pero no se tenían establecidas las necesidades que se tenían, lo cual hacia ineficiente el servicio prestado para con ellos debido a esto los reclamos se presentaban constantemente.

En la identificación de los procesos no existía clasificación en las áreas por la que tenía recorrido el saco jumbo, en los procesos clave no se tenía establecido quienes eran las áreas críticas, en los procesos externos se tenía una identificación, pero no la importancia de éstos en el proceso. En las normas no se tenía establecido quienes eran los responsables directos y lineamientos para el seguimiento y control de las áreas involucradas, sin existir un desarrollo de documentación que sustente el trabajo realizado, no se contaba con proceso de mejora continua que mejorara todo el proceso en sí. Ver numeral 2.2.1.1, donde encontrara la solución que se le dió al no contar con un enfoque de procesos establecido para la mejora continua.

#### **2.1.8.6 Tormenta de ideas**

La reunión se llevó a cabo en las instalaciones de Ingenio Pantaleón y los participantes que se presentaron fueron los jefes de proceso inmersos en la



operación, proveedores de lavado y comercializadora generando las siguientes ideas para realizar cambios en el manejo de los jumbos:

- ✓ Identificar las causas de deterioro del jumbo
- ✓ Cambiar las especificaciones de lavado con los proveedores lavadores.
- ✓ Implementación de envío a proveedores lavadores
- ✓ Implementación de envío a comercializadoras
- ✓ Cambiar las especificaciones del jumbo.
- ✓ Tener un control exhaustivo de la cantidad de jumbos
- ✓ Cuantificación de la cantidad total de jumbos.
- ✓ Gráficos de control
- ✓ Enfoques de proceso
- ✓ Muestreos estadísticos
- ✓ Auditorías a comercializadoras
- ✓ Auditorías a lavadores
- ✓ Implementación de cinta adhesiva

Se estableció que para mejorar estas ideas sería necesario aplicarlas al proceso del jumbo implementándolas lo mas pronto posible para evitar que se sigan teniendo reclamos de parte del consumidor final, apoyando todos los jefes de proceso la medidas establecidas en la reunión.

### **2.1.9 Análisis de mapa de proceso**

Este sistema muestra las operaciones que tienen más importancia en el proceso del jumbo enfocándose en donde se producen los daños (ver tabla III), son los más considerados que se tienen con el material de empaque jumbo.

Esto se estaba realizando sin control de los daños siguientes que se estaban presentando en la operación.

Tabla III. **Mapa de proceso**

No.	Operación	Causa	Efecto
1	Jumbo sucio	Mal lavado	Contaminación
2	Roturas en el Jumbo	Mala reparación	No conformidad
3	Boquillas sin pita	Mala reparación	No conformidad
4	Tela con orificios	Mala reparación	No conformidad
5	Jumbo quemado	Mala operación	No conformidad
6	Mala inspección	Mala operación	No conformidad
7	Materia extraña en jumbo	Mala inspección	Contaminación

Fuente: Datos recolectados

El resultado que se consiguió con esto es que los proveedores de lavado encuentren los puntos críticos, los mencionados en la tabla III, mencionando los efectos que le conlleva a Pantaleón una mala reparación en el material de empaque como pérdidas de azúcar, pérdidas de tiempo en la operación y pérdida de jumbos que estaban en la operación.

### **2.1.10 Análisis de costos**

El análisis se realizó con base a datos que se recopilaron de información que se obtuvo de las compras actuales que se han realizado de jumbos, como también, el precio actual que se obtuvo de los proveedores lavadores para realizar los comparativos.

### 2.1.10.1 Análisis de costo de jumbo nuevo

Jumbo en uso: este jumbo es el que actualmente se está utilizando y sólo se está pidiendo como sustitución a los que están saliendo dañados.

Jumbo de 195 Gr/M <sup>2</sup>		
Cantidad	Descripción	Costo
1	Saco jumbo de 36" x 36" x 65"	\$ 9.00

### 2.1.10.2 Análisis de costo de jumbo lavado

Los jumbos lavados actualmente representan un alto ahorro a la empresa, ya que se reutiliza el jumbo, bajando los costos de producción a Pantaleón creando así un producto a bajo costo y con una mejor eficiencia en los productos de empaque, ahorrándose US\$8.50 en la compra de un producto nuevo.

Cantidad	Descripción	Precio
1	Servicio de lavado y reparación de jumbo	Q22.78

### 2.1.10.3 Análisis comparativo de precios de un jumbo nuevo contra uno lavado

En el análisis se demuestra que al adoptar la nueva especificación de jumbo con más gramaje en la tela aumentaría la vida útil del mismo, teniendo así más tiempo en circulación, el jumbo reduce los costos ahorrándose bastante en la compra de nuevos jumbos (véase tabla IV).

La medida de implementar la nueva especificación tendría que ponerse en práctica para no seguir teniendo pérdidas con lo referente a material de empaque.

Tabla IV. **Comparativa de costo sobre jumbos de PSA y CSA**

Zafra	Cantidad de jumbos comprados/zafra	Dinero gastado por zafra	Diferencial que se ahorrara Pantaleón en esta zafra con actual especificación de 195 Gr/m <sup>2</sup>
2007-2008	21,000	1,450,241.16	168,000.00
2008-2009	5001	457,023.76	40,008.00
<b>Total</b>	26,001	1,907,264.92	208,008

Diferencial que Pantaleón se ahorrara en 8 años si sigue con la misma especificación de 195 Gr/m <sup>2</sup>	Diferencial que Pantaleón gastara en los próximos 6 años por no tener la nueva especificación de 270 Gr/m <sup>2</sup>
672,000.00	8,701,446.96
160,032.00	2,742,142.56
832,032	11,443,589.52

Fuente: Datos calculados

### **2.1.11 Diagnóstico de reparaciones al saco jumbo**

Las técnicas que se utilizan en Pantaleón para reparar los jumbos se encuentran sin previo estudio de soporte, por lo que hizo que se tuvieran muchos reclamos de parte de fábrica a materiales, teniendo así malas reparaciones porque no se cumplían con los requisitos del cliente, a continuación se describen las causas que se tienen:

- a) Boquilla de entrada: a ésta no se le realizaba ninguna reparación y se quedaba en el estado en el cual se encontraba dejando orificios en las costuras, siendo éste un foco de contaminación, porque por estos orificios entraban entes contaminantes, la pita con que cuenta la boquilla para sellar el jumbo no se revisaba y en ocasiones la pita se iba reventada o con una pita que no era la adecuada.
- b) Orejas del jumbo: este es un punto crítico del jumbo, ya que de este punto han sufrido varias roturas los jumbos, lo que hace que las mismas no puedan ser reparadas.
- c) Cuerpo del jumbo: las roturas sufridas por el jumbo se están reparando no importando el tamaño del agujero que se encontraba, no se colocaban soportes en las costuras, ni cintas que detuvieran el escape de granos de azúcar.
- d) Boquilla de descarga: a esta boquilla se le estaba reparando el fondo del saco con parches lo que provocaba roturas del parche causando derrames de azúcar en el área de envasado al ser levantado por el montacargas,

también la pita de amarre de la boquilla no la revisaban y cuando ésta se encontraba podrida daba problemas de rotura al momento de ser llenado, se encontraron pitas inadecuadas para el amarre de la misma lo que es foco de contaminación por el deshilamiento que puede presentar otro tipo de pita.

#### **2.1.12 Análisis del control de ingreso actual que se da al jumbo**

Los controles que se tienen son empíricos ya que no se tenían controles de cuanto jumbo existía en los almacenes de Pantaleón, comercializadoras y proveedores lavadores lo que hacía controlar una cantidad imaginario y no existía trazabilidad de todo el total de jumbos que andaban en circulación. Actualmente, el jumbo sólo se realizaba la inspección del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM) (ver anexos figura 58) y (HACCP) (ver anexos figuras 161, 162, 163 y 169), revisando si el jumbo cumplía con las medidas sanitarias que exigían en Pantaleón, sin controles de calidad y muestras de los lotes que ingresaban de jumbos.

#### **2.1.13 Investigar el pesor que resiste el jumbo lleno y en estibaciones del producto**

El jumbo que actualmente se está utilizando no soporta los seis niveles de estibación que tienen en la bodegas de Pantaleón porque está capacitado para soportar sólo cuatro niveles, con la nueva especificación del jumbo se podría estibar hasta seis niveles porque sí está capacitado para soportar este peso. Véase tabla VI, donde nos presenta el soporte que puede tener el jumbo con peso individual y al momento de ser estibado.

### 2.1.14 Identificar las causas por las cuales se daña el jumbo en las áreas de almacenaje

Las causas por las cuales el jumbo resulta con daños se debe a diferentes circunstancias las cuales se detallan a continuación:

- ✓ Mala especificación del Jumbo
- ✓ Mala reparación del Jumbo
- ✓ Daños por mala operación en la movilización
- ✓ Altos niveles de estibación sobrepasando lo permitido por la especificación del jumbo

Estas causas fueron las que se atacaron en el estudio brindando una mayor seguridad para que no ocurran pérdidas de azúcar por derrames (véase tabla V).

Tabla V. **Soporte del jumbo con peso individual y estibado**

<b>Tipo de jumbo Gr/m<sup>2</sup></b>	<b>Peso a soportar</b>	<b>Factor de seguridad. peso máx.</b>	<b>Factor de seguridad en estibaciones</b>	<b>Factor de seguridad en estibaciones libras</b>
195	1.3 Ton	1.5 Ton	5.2 Ton	11,460.8
270	1.3 Ton	2.25 Ton	7.8 Ton	17,191.2

Fuente: Datos de Sacos Agroindustriales

### **2.1.15 Analizar la forma de manipulación de parte de las comercializadoras a los jumbos**

- ✓ Almacenamiento del jumbo: el jumbo es almacenado en bodegas para luego ser trasladado a los centros de empaque, las comercializadoras programan la distribución de jumbos en todo el período de no zafra que es de mayo a octubre de cada año dándole a cada ingenio ciertos períodos de producción para que no exista problemas entre unos y otros;
- ✓ Descarga de jumbos: los jumbos son trasladados a la línea de descarga en tolvas que existen para descargar el azúcar de cada jumbo, el jumbo al ser trasladado a este lugar los encargados sujetan el jumbo de las orejas listo para quedar colgando en el aire, pero algunos operadores sí realizan el proceso que consiste en desamarrar la pita multifilamento y dejar caer el producto, pero otros operadores no realizan este proceso sí no que buscan lo más fácil para ellos que es cortar la pita y tirarla, en otras ocasiones las boquillas del saco son rotas con cuchillas o navajas que tienen los operadores, dando por pérdida el saco ya que el mismo ya no se puede reutilizar por ser orificios en el fondo del saco;
- ✓ Devolución del jumbo a Ingenio Pantaleón: las entregas son periódicas dependiendo lo que estén produciendo las líneas de producción y si están atendiendo a los ingenios de Pantaleón, por lo que las entregas son mensuales de jumbo para acumular una alta cantidad y estos poder ser entregados a los proveedores lavadores, luego éstos son los encargados de pasarle a Pantaleón un informe de la cantidad de jumbo inservible, dañado, roto, etc. regresa para ser ingresado otra vez al flujo normal del jumbo.



## **2.2 Propuesta de mejora**

### **2.2.1 Controles al jumbo para evitar la entrega de producto no conforme al área de envasado de fábrica**

Se tienen distintas técnicas para que no llegue producto no conforme al área de envasado, debido a que no conviene que este tipo de envases sean llenados con producto ya que si este se llega a caer se pierde la calidad del producto por lo que hay que trasladarlo a azúcar crudo o reprocesarlo para eliminar cualquier bacteria que pueda llevar el producto causando esto mayor costo del producto por lo que no es conveniente realizar un reproceso del producto.

#### **2.2.1.1 Enfoque de proceso**

Con este enfoque podremos atacar los puntos críticos que existen en el proceso que recorre el jumbo identificando cada proceso existente el cual hace uso o tiene que ver de alguna forma con el jumbo de manera que se pueda tener un mejor control por proceso realizando y enfocándose en el momento que el saco pasa por su área por medio de controles estadísticos o métodos que aseguren la calidad del producto para que el cliente interno y externo quede satisfecho con el trabajo realizado cumpliendo con las exigencias del mercado colocando así nuestra marca Pantaleón en una mejor posición, bajando las perdidas por caídas de producto por envase en malas condiciones o rechazo de jumbos de parte del cliente interno, bajando así las perdidas por reproceso de jumbo por transporte y logística que conlleva regresar el jumbo a los proveedores de lavado.

✓ **Identificación del producto y servicio que se ofrecen y definición del objetivo o misión de cada uno**

El objetivo de este proceso es lavar los jumbos para proveer a la fábrica un producto totalmente inocuo (limpio) para que no contamine el producto final, se realiza por medio de proveedores lavadores limpiándolos en su totalidad como también realizando la reparación respectiva si la llegara a necesitar, la proyección nuestra es que al área de envasado de la fábrica pueda tener un saco totalmente limpio para envasar el producto.

✓ **Identificar cuáles son los clientes y sus necesidades**

a) Clientes internos: el área de envasado de fábrica es nuestro primer cliente y sus necesidades consisten en que les proveamos de sacos jumbos en buenas condiciones, limpio, libre de contaminantes dentro del jumbo, sin orificios en los sacos para que no exista derramamiento de azúcar en bodegas y así evitar lo máximo que se pueda en pérdidas de azúcar que no se tienen previstas;

b) Clientes externos: entre ellos están las comercializadoras, Coca Cola, entre otros clientes que se tienen, las necesidades de ellos consiste en que les entregemos un producto limpio sin ningún contaminante que pueda tener el azúcar, por lo que el jumbo debe de estar totalmente limpio no solo por contaminación que pueda existir si no como imagen de Ingenio Pantaleón.

✓ **Identificar los procesos y clasificarlos**

a) Identificación de procesos

- Comercializadoras
- Proveedores lavadores
- Materiales y suministros
- Fábrica

b) Clasificación y categorías:

Procesos clave:

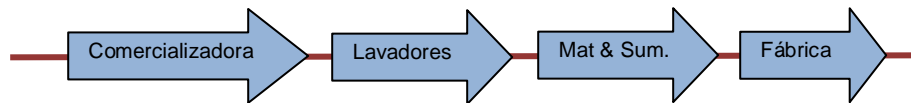
- Fábrica porque es el área donde son aprobados o rechazados los sacos jumbos si llegara con alguna no conformidad.
- Materiales y suministros es el área encargada de aprobar o rechazar los lotes de jumbos que ingresan.

Procesos externos:

- Comercializadoras es un cliente nuestro pero de ellos depende que el jumbo regrese en buenas condiciones para que en la línea de producción que ellos tienen no dañen los sacos.
- Proveedores lavadores ellos forman una parte muy importante en el proceso debido a que de ellos depende que los sacos jumbo se encuentre en buenas condiciones y cumplan los requerimientos de los clientes internos y externos.

c) Mapeo de correlación de procesos

Seguimiento de las áreas involucradas en el flujo del jumbo.



d) Establecer responsabilidades y lineamientos para el seguimiento y control de las áreas involucradas

- Comercializadoras: el encargado será el gerente de producción que será el responsable de dar los lineamientos de manejo del jumbo y se tendrá como control la entrega del jumbo supervisando los sacos que se entregan y las deficiencias que pudieron tener en las líneas de producción, llevando una estadística de cuanto jumbo presenta daños por la empresa
- Lavadores: el encargado será el que vendió el servicio en este caso el dueño de la planta y será el responsable de colocar los lineamientos de recepción, manejo y entrega del jumbo, se tendrán registros de jumbos dañados por comercializadoras, por el ingenio o por daños que presentó el jumbo por la operación, supervisando con un control de calidad el producto terminado para identificar las deficiencias en el servicio.
- Materiales y Suministros: el encargado será el jefe de materiales y suministros y será el responsable de velar porque los supervisores del área puedan darle seguimiento a los envíos de jumbos, verificando que los mismos ingresen en buenas condiciones junto con el laboratorio de control de la calidad, realizando conteos y muestreos estadísticos para

tener gráficos de control sobre los lotes de jumbo que ingresan al ingenio para que evitar que no exista reclamos o rechazo de jumbos no conformes de parte de fábrica.

e) Desarrollo de documentación

- Tablas estadísticas para gráficos de control
- Registros de comercializadoras
- Registros de proveedores lavadores

✓ **Establecer seguimiento a los procesos y mejora continua**

El seguimiento que se tendrá en los diferentes procesos será el de tener inspecciones semestrales a los proveedores, para que exista controles de calidad y las no conformidades que surjan de la misma, tendrá que colocarse acciones correctivas para poder tener un mejoramiento continuo y así no existan reproceso para ellos de volver a lavar los jumbos y puedan cumplir con los estándares y medidas que se tengan en el Ingenio.

#### **2.2.1.2 Controles estadísticos del proceso**

Este método que se analizó servirá para que con los datos que se captan por medio de la recepción de lotes de jumbos que ingresan de los proveedores lavadores hacia las bodegas, pueda captarse la información y esto sirva para rechazar lotes que se pasen del límite superior evitando así que existan lotes con daños entre los jumbos. Forzando así a los proveedores de lavado que

sus entregas de lotes de jumbo sean de alta calidad y evitar reclamos de parte de los clientes internos.

### **2.2.1.3 Muestreo estadístico**

El muestreo se hace necesario para las cantidades de jumbo que se reciben en las bodegas de Pantaleón, ya que las cantidades en los lotes que ingresan son muy grandes por lo que se necesita sacar un muestreo de cada lote que ingresa, para sacar indicadores de cómo está ingresando el producto crítico y así poderle dar un mayor enfoque si el mismo se pasa de las cantidades aceptables a recibir poder dar por rechazado el lote completo a ingresar, con esto lo que se pretende lograr es que evitar que entre producto no conforme a nuestras bodegas y podamos caer en estar utilizando producto no conforme para el producto. Logrando con esto un 100% de efectividad en el proceso que es mantener a 0% los reclamos de parte de los usuarios finales de los jumbos de Pantaleón. En las tablas VI, VII, VIII, IX, X y XI, podrá encontrar el histórico de Pantaleón de ingresos de jumbo que se recibieron. En la gráfica 16 se obtendrá el consolidado de jumbo devuelto.

## Estudio

Qué tamaño de muestra sería necesario para inspeccionar los lotes de jumbos que ingresan a Pantaleón con una muestra aleatoria simple (sin reemplazo) para estimar la proporción con el 98% de confianza y un margen de error de 0.10.

DATOS:

$N = 1000$  Jumbos recibidos en una entrega cada mes

$$Z_{\alpha/2} = 1.96$$

## Solución

Utilizando la fórmula:

$$n_o = \frac{Z^2_{\alpha/2}(p)(q)}{e^2}$$

$$n_o = \frac{(1.96)^2 (0.2)(1-0.8)}{(0.10)^2} = 15.36$$

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

$$n = \frac{15.36}{1 + \frac{15.36}{1000}} = 15 \text{ Muestras}$$

**R:** la cantidad de jumbos necesarios para inspeccionar un lote que ingresa a las bodegas de Pantaleón proveniente de los proveedores lavadores sería de 15 jumbos.

Tabla VI. Tablas de jumbo devuelto por Maqxa

<b>Jumbo recibido de Maqxa MACROPALIN de PSA y CSA</b>				
<b>OD</b>	<b>Jumbo recibido</b>	<b>Fecha</b>	<b>Bodega</b>	<b>No. Envío</b>
1	650	09/08/2007	Macropalin	6125
2	650	23/08/2007	Macropalin	6400
3	1500	23/08/2007	Macropalin	6405
4	1800	23/08/2007	Macropalin	6406
5	800	29/08/2007	Macropalin	6488
6	750	14/09/2007	Macropalin	6748
7	800	17/09/2007	Macropalin	6771
8	1500	20/09/2007	Macropalin	6824
9	560	21/09/2007	Macropalin	6846
10	700	27/09/2007	Macropalin	6931
11	750	01/10/2007	Macropalin	6978
12	280	02/10/2007	Macropalin	7507
13	460	04/10/2007	Macropalin	7545
14	750	11/10/2007	Macropalin	7770
15	600	19/10/2007	Macropalin	7842
16	900	23/10/2007	Macropalin	7874
17	740	31/10/2007	Macropalin	7951
18	1300	07/11/2007	Macropalin	7974
19	1500	07/11/2007	Macropalin	7975
20	1500	07/11/2007	Macropalin	7973
21	1500	07/11/2007	Macropalin	7976
22	1320	10/01/2008	Macropalin	7360
23	1210	14/01/2008	Macropalin	7367
24	440	12/02/2008	Macropalin	8904
25	400	06/03/2008	Macropalin	8785
26	900	13/03/2008	Macropalin	8737
27	790	26/03/2008	Macropalin	8533
28	850	27/03/2008	Macropalin	8536
29	930	29/03/2008	Macropalin	8544
30	390	01/04/2008	Macropalin	8653
31	1770	04/04/2008	Macropalin	8697
32	260	07/04/2008	Macropalin	8606
33	900	11/04/2008	Macropalin	8045
34	790	15/04/2008	Macropalin	8067
35	1500	24/04/2008	Macropalin	8149
36	750	28/04/2008	Macropalin	8186
37	800	02/05/2008	Macropalin	8211
38	1500	06/05/2008	Macropalin	8253
39	850	12/05/2008	Macropalin	8344
40	1030	12/05/2008	Macropalin	8345
<b>TOTAL</b>	<b>40650</b>			

Fuente: Datos recolectados



Tabla VII. **Jumbo devuelto por Maqxa flor del campo**

<b>Jumbo recibido de Maqxa Flor del Campo de PSA y CSA</b>				
<b>OD</b>	<b>Jumbo recibido</b>	<b>Fecha</b>	<b>Bodega</b>	<b>No. Envio</b>
1	926	7/18/2007	Flor del Campo	S/N
2	900	7/23/2007	Flor del Campo	S/N
3	1840	7/23/2007	Flor del Campo	S/N
4	1670	8/3/2007	Flor del Campo	S/N
5	150	8/6/2007	Flor del Campo	S/N
6	770	8/20/2007	Flor del Campo	S/N
7	750	8/30/2007	Flor del Campo	S/N
8	700	9/4/2007	Flor del Campo	S/N
9	1500	9/5/2007	Flor del Campo	S/N
10	380	9/6/2007	Flor del Campo	S/N
11	690	9/24/2007	Flor del Campo	S/N
12	64	10/2/2007	Flor del Campo	S/N
13	300	10/29/2007	Flor del Campo	S/N
14	750	11/12/2007	Flor del Campo	S/N
15	960	11/20/2007	Flor del Campo	S/N
16	581	11/29/2007	Flor del Campo	S/N
17	780	12/4/2007	Flor del Campo	S/N
18	900	12/13/2007	Flor del Campo	S/N
19	940	12/14/2007	Flor del Campo	S/N
20	647	12/17/2007	Flor del Campo	S/N
21	290	2/16/2008	Flor del Campo	S/N
22	1540	2/22/2008	Flor del Campo	S/N
23	869	2/22/2008	Flor del Campo	S/N
24	950	3/11/2008	Flor del Campo	S/N
25	1140	3/11/2008	Flor del Campo	S/N
26	820	4/2/2008	Flor del Campo	S/N
27	1000	4/4/2008	Flor del Campo	S/N
28	1080	5/2/2008	Flor del Campo	S/N
29	1050	5/6/2008	Flor del Campo	S/N
30	960	5/8/2008	Flor del Campo	S/N
31	1170	5/14/2008	Flor del Campo	S/N
32	1380	5/23/2008	Flor del Campo	S/N
33	740	5/27/2008	Flor del Campo	S/N
34	1710	6/2/2008	Flor del Campo	S/N
35	1200	6/9/2008	Flor del Campo	S/N
36	910	6/19/2008	Flor del Campo	S/N
37	1000	7/2/2008	Flor del Campo	S/N
<b>TOTAL</b>	<b>34007</b>			

Fuente: Datos recolectados

Tabla VIII. **Jumbo devuelto de producto terminado PSA**

<b>Jumbo recibido de Producto Terminado de PSA</b>				
<b>OD</b>	<b>Jumbo Recibido</b>	<b>Fecha</b>	<b>Bodega</b>	<b>No. Envio</b>
1	2165	12/11/2007	PSA	1875
2	875	4/4/2007	PSA	1937
3	420	5/12/2008	PSA	1949
4	500	5/20/2008	PSA	1897
5	995	6/14/2008	PSA	1867
6	1218	7/8/2008	PSA	S/N
7	1000	7/16/2008	PSA	S/N
8	620	7/17/2008	PSA	S/N
<b>TOTAL</b>	<b>7793</b>			

Fuente: Datos recolectados

Tabla IX. **Jumbo devuelto por mes de Maqxa macropalín**

<b>Jumbo Devuelto por Mes de Maqxa Macropalín</b>		
<b>No.</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidad</b>
1	Jul-07	0
2	Ago-07	5400
3	Sep-07	4310
4	Oct-07	4480
5	Nov-07	5800
6	Dic-07	0
7	Ene-08	2530
8	Feb-08	440
9	Mar-08	3870
10	Abr-08	6360
11	May-08	6010
12	Jun-08	0
13	Jul-08	1450

Fuente: Datos recolectados

Tabla X. **Jumbo devuelto por mes de Maqxa Flor del Campo**

<b>Jumbo Devuelto por Mes de Maqxa Flor de Campo</b>		
<b>No.</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidad</b>
1	Jul-07	3666
2	Ago-07	3340
3	Sep-07	3270
4	Oct-07	364
5	Nov-07	2291
6	Dic-07	3267
7	Ene-08	0
8	Feb-08	2699
9	Mar-08	2090
10	Abr-08	1820
11	May-08	6380
12	Jun-08	3820
13	Jul-08	1000

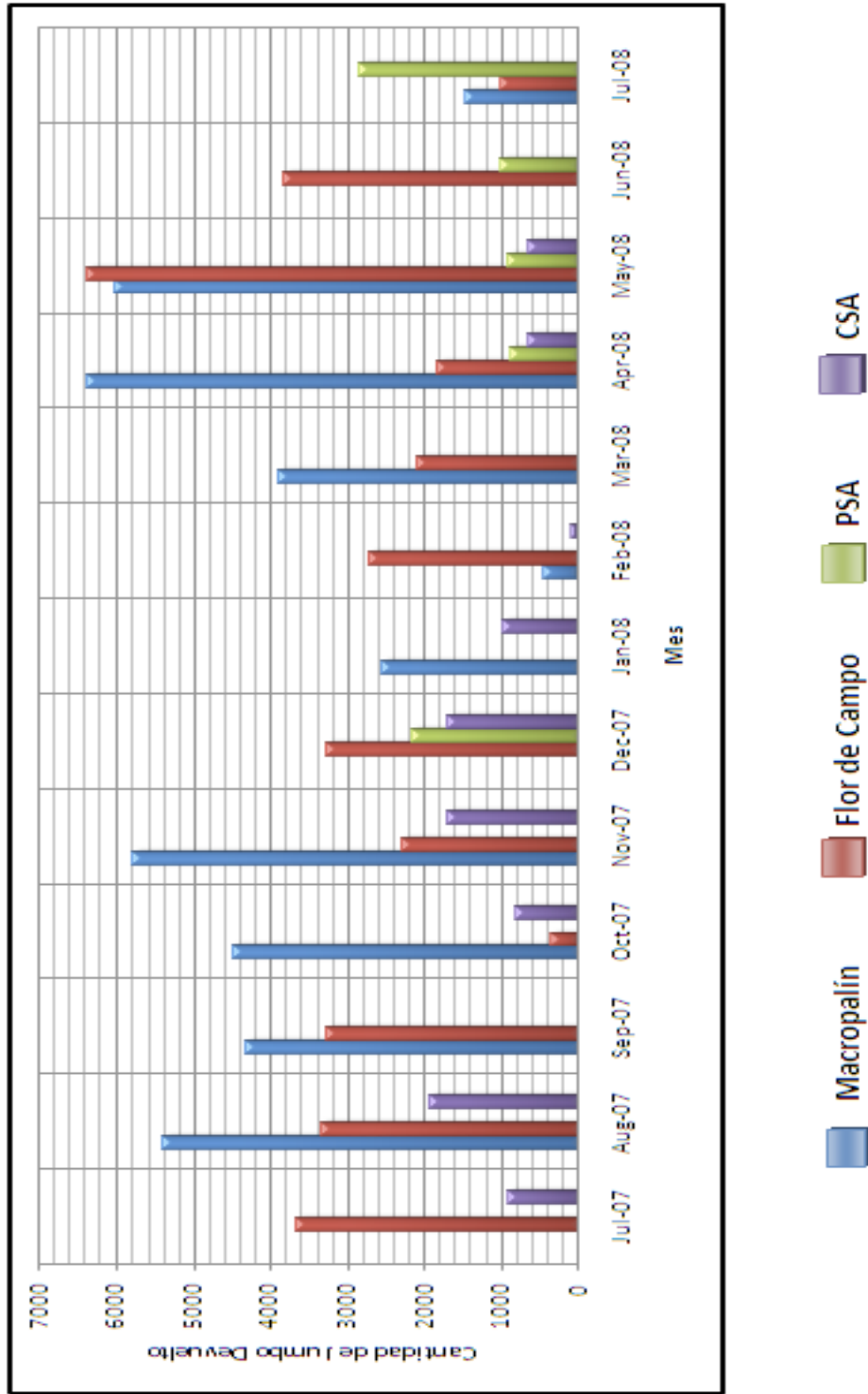
Fuente: Datos recolectados

Tabla XI. **Jumbo devuelto por mes de PSA**

<b>Jumbo Recibido de Bodega de PSA</b>		
<b>No.</b>	<b>Mes</b>	<b>Cantidad</b>
1	Dic-07	2165
2	Ene-08	0
3	Feb-08	0
4	Mar-08	0
5	Abr-08	875
6	May-08	920
7	Jun-08	995
8	Jul-08	2838

Fuente: Datos recolectados

Figura 16. Consolidado de jumbo devuelto



Fuente: Datos recolectados

#### 2.2.1.4 Muestreo de aceptación lote/lote por atributos

Este estudio sirve para encontrar los límites que pueden existir en el proceso de selección de jumbos y muestreos de los mismos, por ejemplo los límites de calidad de salida que puedan existir para la fábrica para que no puedan existir jumbos no conformes en dicha área, también se puede identificar el riesgo que corre el área de envasado que pueda llegar un jumbo fuera de especificaciones requeridas logrando que por medio de graficas muestre las cantidades de porcentajes que requiere el proceso para que exista una probabilidad baja de aceptación de lotes no conformes.

##### Datos:

$$N = 1500$$

$$n = 110$$

$$c = 3$$

1.)  $= 0.01 * 100 = 1$  Así sucesivamente con los siguientes valores

2.)  $= 0.01 * 110 = 1.1$  Así sucesivamente con los siguientes valores

3.) Ecuación de Poisson  $= Pa = \sum_{i=0}^c \frac{(nP_0)^C (e^{-nP_0})}{C!}$

$$= \sum_{i=0}^3 \frac{(1.1)^C (e^{-1.1})}{C!}$$

$$= \frac{(1.1)^0 (e^{-0.11})}{0!} = 0.333$$

$$= \frac{(1.1)^1 (e^{-0.11})}{1!} = 0.366$$

$$= \frac{(1.1)^2 (e^{-0.11})}{2!} = 0.201$$

$$= \frac{(1.1)^3 (e^{-0.11})}{3!} = 0.074$$

$$= 0.333 + 0.366 + 0.201 + 0.074 = 0.974$$

Así sucesivamente se calcula cada valor de la columna

- 4.) Para la calidad media de salida (CMS) se calcula de la siguiente manera:

$$\text{CMS} = (100P_o) (\text{Pa})$$

$$\text{CMS} = (P_o) (\text{Pa})$$

$\text{CMS} = (1) (0.974) = 0.974$  y así sucesivamente se calcula cada valor de la columna

- 5.) Para la inspección total media (ITM) se calcula la ecuación

$$\text{ITM} = n + (1-P_a) (N-n)$$

$$\text{ITM} = 110 + (1-0.974)(1500-110) = 146.1$$

Tabla XII. Muestreo de aceptación de lote por lote por atributos

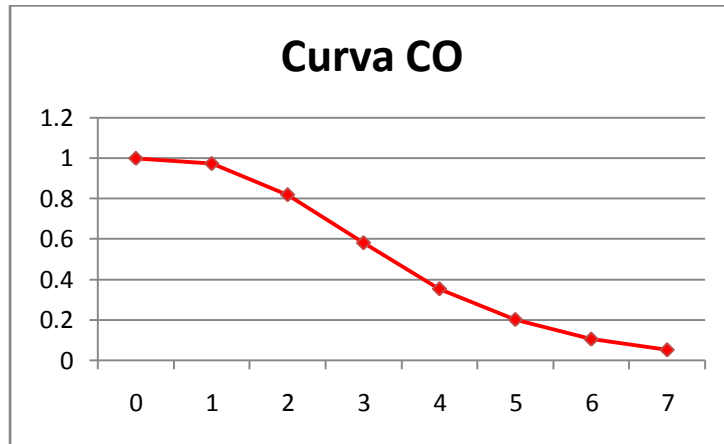
Po	100*Po	n	n*Po	Pa	CMS	CMM	ITM
0.01	1(1)	110	1.1(2)	0.974(3)	0.974(4)	110	146.1(5)
0.02	2	110	2.2	0.820	1.640	110	360.2
0.03	3	110	3.3	0.582	1.746	110	691.0
0.04	4	110	4.4	0.354	1.416	110	1007.9
0.05	5	110	5.5	0.202	1.010	110	1219.2
0.06	6	110	6.6	0.105	0.630	110	1354.0
0.07	7	110	7.7	0.052	0.364	110	1427.7

Fuente: Datos calculados

a) Curva de característica

100 * Po	Pa
0	1
1	0.974
2	0.82
3	0.582
4	0.354
5	0.202
6	0.105
7	0.052

Figura 17. Curva de característica de operación

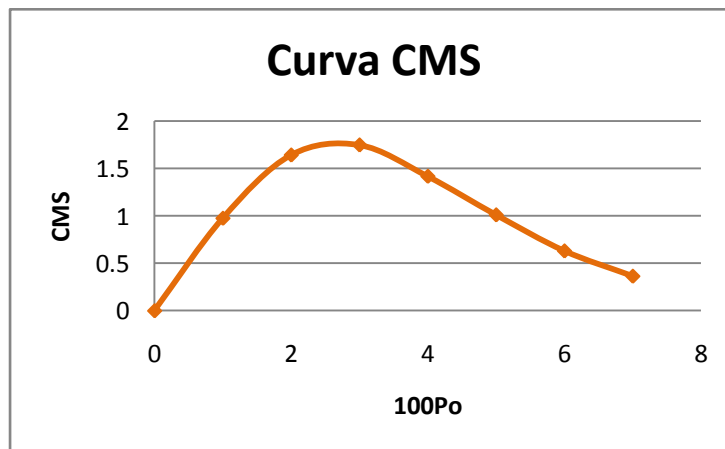


Fuente: Datos calculados

b) Curva de calidad media de salida (CMS)

100 * Po	CMS
0	0
1	0.974
2	1.64
3	1.746
4	1.416
5	1.01
6	0.63
7	0.364

Figura 18. Curva de calidad media de salida



Fuente: Datos calculados

c) El límite de la calidad media de salida (LCMS)

Límite de calidad media de salida hacia fábrica (LCMS)

$$\text{LCMS} = 1.746$$



Significa que la calidad de salida de bodegas de materiales hacia la fábrica promedio nunca excederá el límite aproximado de 1.75% de no conformidad

d) Cantidad media de la muestra (CMM)

La cantidad media de la muestra para un plan de muestreo de aceptación será igual al tamaño de la muestra  $CMM = n$

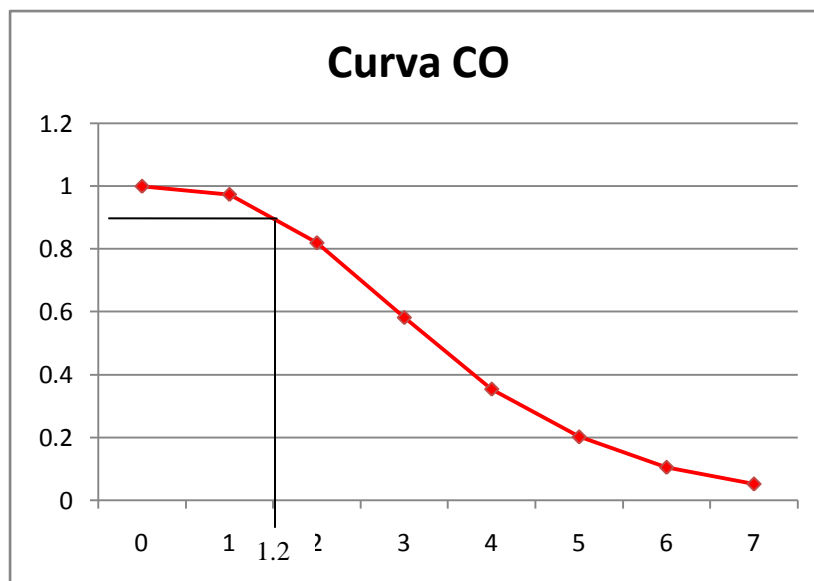
e) Riesgo de proveedores lavadores.  $NCA = ?$

Probabilidad de aceptación  $P_a = 1 - \alpha = 1 - 0.05 = 0.95$

Valor aproximado = 1.2% de nivel de calidad aceptable

Significa que cuando el producto tiene un 1.2% de no conformidad, la probabilidad de rechazo es de 0.05 o del 5%.

Figura 19. **Característica de operación**



Fuente: Datos calculados

### **2.2.1.5 Sistema de muestreo de aceptación**

Las muestras que se seleccionan arrojarán la aceptación que tendrá cada lote de jumbos que ingrese, logrando por medio de aceptación o rechazo mayor rentabilidad trabajando así a bajos costos de operación evitando reproceso de producto terminado como también de logística, esto brindará mejores resultados en entregas realizadas al cliente interno como externo, teniendo mejora continua en los procesos. Las cantidades a muestrear dependerán de la cantidad de jumbos que ingresen en los lotes, por lo que no se puede tener una cantidad exacta a muestrear, pero sería alrededor de un 5% teniendo un factor de seguridad dependiendo de las necesidades de la operación.

### **2.2.1.6 Gráficos de control**

Estos gráficos se tendrán como control en el proceso, graficando la cantidad de jumbos no conformes, mostrando así las no conformidades que pasen el límite superior de aceptación, lo que indicará cuando se tenga que rechazar un lote y poderle dar seguimiento al lote para que sea devuelto al proveedor lavador y no ser recibido o ingresado a las bodegas de almacenamiento.

Muestran al final del período de zafra el número de inconformidades que se tuvieron en todo el período, esto servirá al proceso para evaluar a cada uno de los lavadores colocándoles cierto número de inconformidades como máximo forzándolos a que entreguen jumbo en buenas condiciones para que no caigan en cancelaciones de contrato de trabajo.

Tabla XIII. Cantidad de jumbos no conformes con nueva propuesta

Mes	No. de muestra	Jumbos no conformes	Tamaño de la muestra	Cantidad de lote N
Junio	1	1	25	250
	2	2	25	250
	3	3	25	250
	4	2	25	250
	5	0	25	250
	6	2	25	250
	7	3	25	250
	8	1	25	250
	9	2	25	250
Julio	10	1	25	250
	11	0	25	250
	12	2	25	250
	13	1	25	250
	14	1	25	250
	15	0	25	250
	16	1	25	250
	17	0	25	250
	18	0	25	250
Agosto	19	1	25	250
	20	0	25	250
	21	0	25	250
	22	1	25	250
	23	0	25	250
	24	0	25	250
	25	1	25	250
		25	625	6250

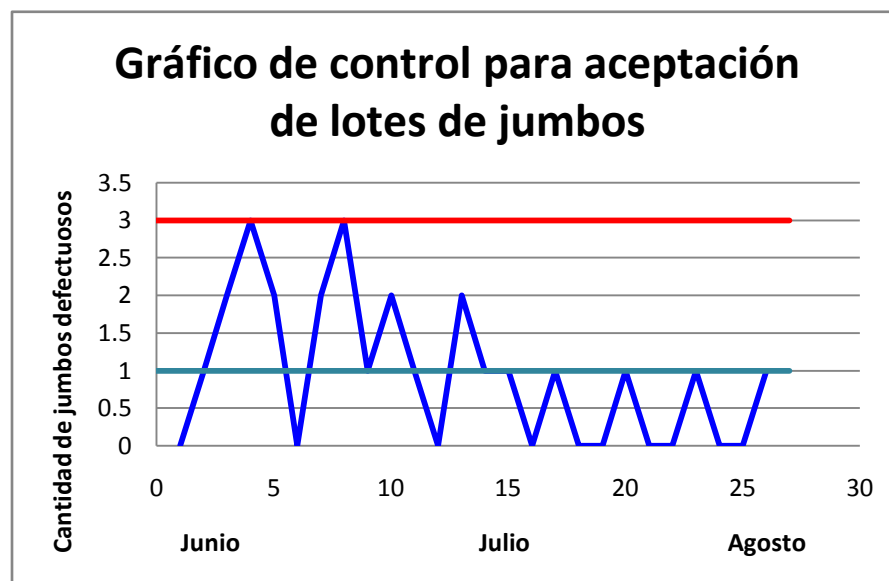
Fuente: Datos calculados

Tabla XIV. **Cálculo de límite superior y límite central con nueva propuesta**

<b>P=</b>	<b>55/625</b>	<b>=</b>	<b>0.088</b>
<b>Límite Superior =</b>	<b><math>p \pm 3 \cdot \sqrt{p(1-p)/n}</math></b>		<b>=</b>
	<b><math>0.088 + 3 \cdot \sqrt{(0.088(1-0.088)/625)}</math></b>		<b>= 3.04 ≈ 3</b>
<b>LC=</b>	<b>P = 0.088</b>		<b>1</b>

Fuente: Datos calculados

Figura 20. **Gráfico de control con nueva propuesta**



Fuente: Datos recolectados

Logrando con estos gráficos de control mantener los estándares que se le solicitan a los proveedores lavadores evitando no tener no conformidades departe de los clientes internos.

### **2.2.2 Métodos que se implementaran para el buen manejo del jumbo**

Estos métodos que se implementaran serán de gran ayuda al proceso logrando que se puedan tener mejores controles a los jumbos y lotes que ingresan y egresan de Pantaleón.

### 2.2.2.1 Registro de envío a comercializadoras

REGISTRO DE ENVIO DE JUMBO A COMERCIALIZADORAS			
Pantaleón S.A. Concepción S.A.		4-MA-RO24	Correlativo:
El jumbo proviene de:			
USO EXCLUSIVO PARA COMERCIALIZADORAS			
<b>Identificación del producto</b>		Fecha de entrega de jumbo:	
Jumbo celeste		No. De lote:	
Nombre del cliente:		Cantidad de jumbos:	
Código del cliente:		Fecha de devolución del jumbo:	
Marcar con "X" sólo una casilla de acuerdo al siguiente criterio 0= Incumplimiento 1= Cumplimiento			
Información del envío	0	1	Especificar hallazgos
Recibió el jumbo en buenas condiciones			
El Jumbo no presenta rasgos en la tela			
El jumbo tiene sus pitas en válvulas de descargue		X	
<p>Acepto las condiciones del jumbo que se encuentra en buen estado por lo que me comprometo a devolverlo en buen estado, la tela no presentaba rasgaduras y en sí el jumbo lo recibo en buenas condiciones contando cada uno con su pita multifilamento en las boquillas de cargue y descargue. Este envío se le entregara a los encargados que reciban el jumbo cuando se devuelva.</p>			
Nombre del encargado que recibe:		FIRMA:	
<p><b>NOTA:</b> El jumbo si no se recibe en buenas condiciones cuando sea devuelto se hará un cobro por los daños que represente el jumbo, y los jumbos que no pertenezcan a Pantaleón serán devueltos y si no, los reponen se hará un cobro por ellos.</p>			
<p><b>IMPORTANTE:</b> El jumbo lo acepto y me comprometo hacer buen uso de el y a devolverlo en buenas condiciones a PSA y CSA.</p>			
Correlativo de envío que se devuelve			
DEL JUMBO No:		AL JUMBO No:	
Piloto:		Placa No.	
Devolución A: El Baúl <input type="checkbox"/> Lavadores <input type="checkbox"/>		Recibe:	

**2.2.2.2 Proponer que acuerden con comercializadoras que sí dañan el jumbo deberán pagar por los daños que se identifiquen como cortes o retiro de pita multifilamento**

La proposición se dejó al encargado o jefe de proceso de materiales y suministros haciéndole ver la importancia que era negociar o realizar un contrato donde se negociarían los términos relacionados con el manejo del jumbo donde se negociará que si de parte de ellos se encuentran jumbos dañados en la inspección que se tendría en la entrega del jumbo a personeros de Ingenio Pantaleón y a los proveedores lavadores para que puedan firmar en el momento un compromiso de pago y que no existan diferencias aduciendo que ellos no son los responsables de los mismos. Esto le serviría a Pantaleón para bajar considerablemente los costos de material de empaque, porque se podría renegociar con los proveedores lavadores que ese costo se traslade a las comercializadoras directamente y no a Pantaleón como actualmente se realiza.

### 2.2.2.3 Registro de envío a lavadores

		<b>REGISTRO DE ENVIO DE JUMBO PARA LAVADORES</b>	
Pantaleón, S.A. Concepción, S.A.			Correlativo No. 0000001
Recepción del jumbo No.	Del:	Al:	
		Fecha de recepción del jumbo:	
Jumbo Cceleste		Fecha de entrega de jumbo:	
Nombre de donde proviene el lote de jumbo			
Proveedor No.		Nombre de proveedor(lavador):	
<b>Llenar la sig. Información que se requiere para el inventario de PSA y CSA.</b>			
Jumbos no conformes		Jumbos conformes	
Tela desgastada		En buen estado	
Daño en orejas		Rotura en costura lateral	
Orificios mayores a 2"		Daños por orificios pequeños en la tela de válvulas	
Daños por cortes en válvulas		Orificios menores a 2"	
<b>Total de jumbo no conforme para reclamo</b>		Faltantes de pita multifilamento	
		<b>Total de jumbo conforme para reclamo</b>	
NOTA: Se generará un reporte para PSA, CSA y comercializadoras para informarles de los daños que se detectaron en el lote de jumbos que se detectaron de parte de las comercializadoras para generar el cobro por daños en el jumbo			
<b>Total de jumbo limpio</b>		<b>Total de jumbo no conforme</b>	
<b>Total de jumbo no conforme utilizado para parcheo</b>		<b>Total de jumbo no conforme que se devolverá a el Baúl de PSA y CSA</b>	
<b>Firma de recibido en PSA o CSA</b>		<b>Nombre y puesto de encargado de PSA o CSA</b>	



#### **2.2.2.4 Realización de inspección por parte de lavadores para retirar Jumbos percutidos o dañados**

Las inspecciones se tendrán que realizar cuando los proveedores de lavado reciban el jumbo y realizar la respectiva separación entre jumbo inservible y jumbo que seguirá en rotación las diferentes causas, por las que se puede retirar un jumbo de circulación es porque esté percutido, roturas mayores a 2" en el cuerpo del jumbo, roturas en las boquillas del jumbo y roturas de orejas de jumbo.

Este proceso es bien importante porque los jumbos que entreguen con daño las comercializadoras tendrán que pagar a Pantaleón los daños causados a cada jumbo que presente algún daño, o realizar una renegociación de contrato con los lavadores, bajando los costos de lavado para Pantaleón, y este costo se lo trasladaría a la comercializadora, volviendo el proceso más eficiente, bajando costos trabajando con la misma calidad que se tenía con los mismos lavadores.

Figura 21. **Jumbos no conformes rechazados en planta lavadora**



Fuente: Proveedores lavadores.

### **2.2.2.5 Realizar inspecciones bimestralmente al iniciar el lavado de los jumbos y verificar que cumplan con las BPM y que no utilicen más temperatura de la adecuada en el secado industrial**

Se realizó una inspección en el tiempo de EPS, inspeccionando las BPM (ver apéndice B) de cada lavador y verificar que cumplan con las normas establecidas para el lavado, secado y reparado de jumbos. Inspeccionando cada planta, se realizaron observaciones a las dos empresas que le prestan el servicio a Pantaleón, verificando que a cierto tiempo de trabajo se tenga establecida la acción a corregir, reduciendo posibles contaminaciones que puedan existir.

Figura 22. **Inspección de BPM a proveedores lavadores**



Fuente: Proveedores lavadores

### **2.2.3 Cumplimiento de entrega de jumbos a fábrica**

La entrega de jumbos hacia fábrica deberá ser constante no importando el día aunque sea feriados, cumplir con las exigencias de fábrica entregándole siempre material de empaque para los requerimientos que se tengan de clientes que soliciten este tipo de azúcar blanco con vitamina, ya que la mayoría que se produce es para producción local, esto brindará mejor calificación al proceso de parte del cliente interno.

#### **2.2.3.1 Mantener en inventario jumbo para despachar a la fábrica**

El inventario que se debe de mantener en las bodegas de Pantaleón es un mínimo de 8,000 jumbos para que al momento de existir alguna escasez por algún inconveniente que se pueda tener, siempre se tendría cómo responder ante una solicitud fuerte de parte de nuestro cliente interno, cubriendo cualquier no conformidad que se pueda tener ante una necesidad de fábrica.

Las entregas de jumbos se podrán hacer en cualquier momento que sea solicitado de parte de la fábrica para mantener la producción establecida por el cuadro de demanda que exista en el mercado nacional como internacional.

### **2.2.3.2 Verificar el bajo nivel de existencia de inventario para que informe el jefe de bodega a los supervisores manteniendo las entregas óptimas a fábrica**

El encargado de suministrar la información será el encargado de bodegas quien informará en el momento de existir una cantidad menor de 10,000 jumbos, la herramienta por la cual se mantendrá los niveles de inventario será por medio del sistema Avantis (ver anexos figura 47), en la cual muestra el bajo nivel de existencia en las bodegas de almacenamiento, verificando las existencias de jumbo para que pueda existir una entrega rápida de parte de los proveedores lavadores y no exista escases de jumbo en los inventarios logrando mantener que estén los niveles óptimos de inventario y no que exista escases en las bodegas de suministro.

### **2.2.3.3 Realizar estimaciones de devolución de jumbo de parte de las comercializadoras al ingenio**

La estimación que se tiene que tener mensualmente sería una devolución de parte de los proveedores lavadores de 10,000 jumbos para que se pueda mantener la demanda de fábrica y no se queden escasos de material de empaque para la producción, en ocasiones las cantidades variarían dependiendo del almacenamiento que exista en las bodegas de Pantaleón y de las comercializadoras (ver tabla XV).

Tabla XV. **Tabla de estimación de entrega de jumbo**

<b>Proveedor lavador</b>	<b>Jumbo</b>	<b>Fecha de entrega</b>	<b>Cantidad/Lavador</b>
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/10/2009	5000
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/11/2009	5000
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/12/2009	5000
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/01/2010	5000
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/02/2010	5000
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/03/2010	5000
Solinsa/Prodiplas	Celeste	30/04/2010	2500

Fuente: Datos calculados

#### **2.2.3.4 Verificar el cumplimiento de tiempo de entrega de parte de lavadores**

Los proveedores lavadores tendrán como tiempo máximo de entrega 25 días después de recibir ellos el lote de jumbos, pero el tiempo normal de entrega será de 15 días, logrando así manejar materiales justo a tiempo, manteniendo inventarios bajos en existencia, reduciendo los costos de almacenamiento, las entregas se realizaron siempre en su tiempo estipulado, por lo que no fue necesario la aplicación de sanciones para los mismos, ver apartado del envío de lavadores donde hace referencia al cumplimiento de tiempo de entrega.

#### **2.2.3.5 Realizar inspecciones bimestralmente a lavadores para fiscalizar que el jumbo sea devuelto al Ingenio**

En la inspección realizada a los proveedores lavadores se fiscalizaron todos los aspectos de limpieza que se deben manejar en la planta, como

también, el tipo de trabajo que se estaba realizando desde la entrada del jumbo hasta que éste es reparado y empacado para luego ser trasladado a las bodegas de Pantaleón (ver apéndice b), donde se muestran los detalles que se inspeccionan en una visita a proveedores, sirve para verificar que se cumplan con nuestras normas por ser el jumbo un producto crítico en la operación.

Figura 23. **Inspección bimestral a la planta de lavado**



Fuente: Proveedores lavadores

#### **2.2.3.6 Realizar Inspección a comercializadoras fiscalizando que sea devuelto todo el jumbo**

La inspección se llevó a cabo con personeros de la comercializadora, revisando las devoluciones de jumbo realizadas en el año anterior, verificando que el gran total que se entregó a cada comercializadora, haya regresado a las bodegas de Pantaleón.

Se realizaron negociaciones para ganar en las pérdidas que se tenían por jumbos dañados por sus mismos operadores.

La tabla siguiente sirve para realizar los inventarios de todo el jumbo devuelta por PSA-CSA y la comercializadora muestra la cantidad devuelto por número de envío, OD significa el número de orden en la cual se recibieron los envíos, fecha de ingreso y bodega origen.

Tabla XVI. **Tabla para inventario de ingresos de jumbos a bodegas**

<b>Jumbo recibido de _____</b>				
<b>OD</b>	<b>Jumbo recibido</b>	<b>Fecha</b>	<b>Bodega</b>	<b>No. Envío</b>
<b>TOTAL</b>				

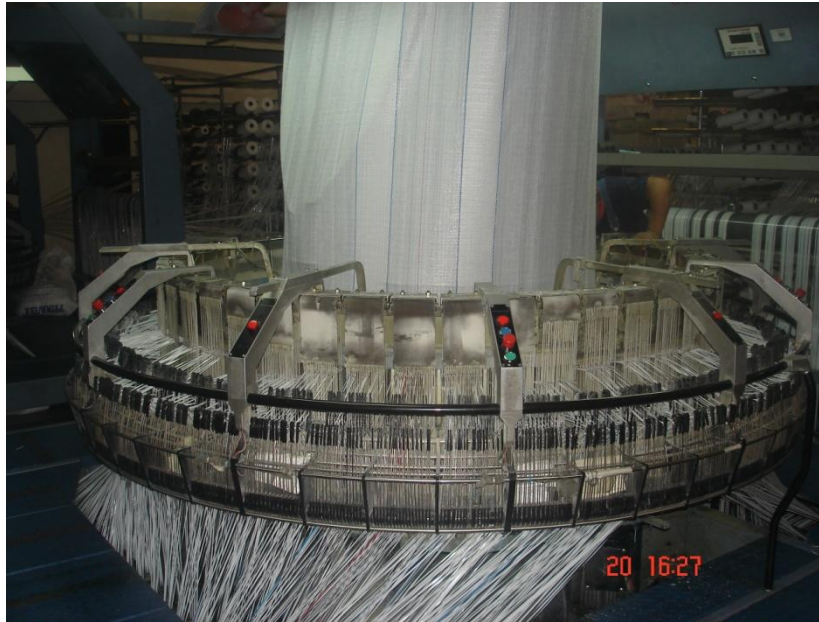
Fuente: Tablas realizadas

### **2.2.3.7 Verificación de proveedores de jumbo**

El actual proveedor de jumbos para Pantaleón es la empresa Sacos Agroindustriales, éste se encarga de proporcionar todo tipo de saco, cumpliendo con las especificaciones que Pantaleón le solicita en diferentes tipos que confeccionan. La verificación de las normas que solicita Pantaleón se verifica por medio de visitas, a través de un checklist del cumplimiento de BPM (ver apéndice b), donde se muestran las normas que se inspeccionan en la planta de producción de jumbos.



Figura 24. **Confeccionamiento del jumbo**



Fuente: Sacos Agroindustriales

#### **2.2.3.7.1 Auditorías a proveedores lavadores**

La realización de las auditorías a los proveedores lavadores persigue que se cumplan con las normas establecidas para con ellos, cumplimiento de BPM, control de plagas, objetos de limpieza bien identificados. Con estas medidas se verifica que se cumplan los estándares de calidad que se solicitan, manteniendo calidad y productos totalmente inocuos (ver apéndice b), donde se muestran las tablas que se utilizan para inspeccionar y las normas que se verifican que estén siendo cumplidas por el proveedor de lavado.

### **2.2.3.7.2 Evaluación de buenas prácticas de manufactura**

Se evaluaron las buenas prácticas que manejaban en las plantas de lavado, revisando los siguientes aspectos: La no portación de joyas, cabello recortado o con redecillas de cubrimiento, objetos de limpieza debidamente identificados, equipos de protección personal, como también, los dispositivos adecuados para proteger la inocuidad del jumbo.

Evitando que puedan existir los siguientes contaminantes: limpiadores, desinfectantes, plaguicidas, pinturas, solventes, lubricantes. (Ver apéndice B), se muestra detalladamente lo que se inspeccionará.

### **2.2.3.7.3 Evaluación que los jumbos salgan totalmente inocuos**

Los jumbos al ser entregados de parte de los proveedores tienen la obligación del cumplimiento de las normas (ver catálogo de reparaciones, apéndice a), para que los jumbos estén totalmente limpios por fuera como también por dentro (ver figura 25), el detalle más importante es que los jumbos deben de estar totalmente limpios (ver anexos figura 48), registro de inspección de producto crítico de jumbos.

Figura 25. **Cumplir con estándares de limpieza**



Fuente: Ingenio Pantaleón

#### **2.2.3.7.4 Inspección para mantener normas de HACCP**

HACCP: Análisis de peligros y puntos críticos de control (*Hazard analysis and critical control points*). Los puntos que se observaron en esta auditoría fueron los siguientes aspectos: la inocuidad que se debe tener con los jumbos para que no causen daños o enfermedades a las personas que lo consumen. Que es un peligro para los alimentos es un contaminante biológico, químico o físico. Evitando contaminación física hacia los jumbos.

#### 2.2.4 Estructura para implementar un nuevo jumbo y mejoras a la reparación

La implementación de la nueva especificación (ver tabla XVII), conllevó a varios análisis de parte de los procesos involucrados dentro de la empresa, tomando en cuenta las observaciones que se realizaron de parte de esta investigación, haciendo ver las debilidades que se tenían en el saco jumbo que son los puntos críticos donde había que realizar el enfoque de trabajo.

Los jefes de los proceso es el jefe de materiales y el jefe del área de envasado que son los involucrados, discutieron las necesidades que se tienen como el incremento de la durabilidad que puede tener el jumbo, para evitar que el saco se rompa por las costuras laterales, roturas en las boquillas de carga y descarga. Todas éstas que se realizaron optan ellos por la solución que se les planteó aumentando el gramaje en la tela, como también el cambio de que el jumbo ya no venga en dos partes, siendo el mismo tubular sin ser cocido de ninguna manera evitando con esto las roturas que se estaban presentando en los jumbos.

Tabla XVII. Especificaciones de jumbo

Gramaje/ (m <sup>2</sup> )	Tela tejida	Tela laminada	Cantidad de estibas	Soporte de toneladas	Cantidad de vueltas en uso
195	No	Si	2	0.05/1.2	2
270	Si	No	10	0.05/1.5	8

Fuente: Sacos Agroindustriales

**Nueva proposición de jumbo:** este jumbo vendría a sustituir el jumbo que actualmente se está utilizando, elevando su costo en US\$2.00 pero se tendría un jumbo tres años más, por lo que se tendría el ahorro del costo total del jumbo, ya que el actual sólo dura tres años, mientras que este nuevo dura seis años doblando la vida útil.

<b>Jumbo de 270 Gr/M<sup>2</sup></b>		
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
1	Saco jumbo de 36" x 36" x 65"	<b>\$ 11.00</b>

El ahorro que se tendría con esta nueva especificación sería muy bueno, debido a que la nueva especificación evitaría recompra a los tres años de servicio si no que duraría seis años, reduciendo mucho los costos que tiene Pantaleón, S.A.

#### **2.2.4.1 Investigar cintas adhesivas libres de solvente y que tenga propiedades similares al jumbo**

Las cintas que se encontraron en el mercado fueron muchas, pero pocas con las características que se necesitaban porque la mayoría de cintas al momento de someterlas a esfuerzo tendían a romperse porque no tenían un soporte alto, por lo que no resistían la fuerza sometida.

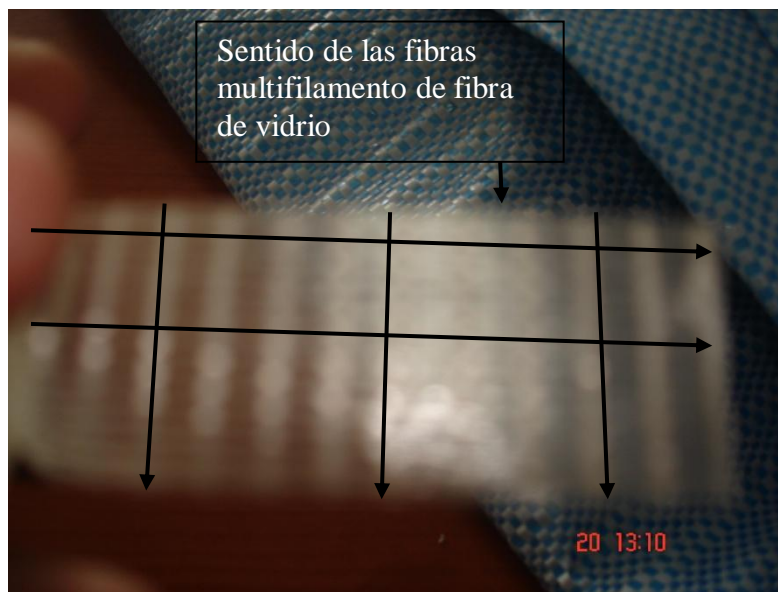
La mejor opción que se encontró en el mercado fue una cinta que tiene un refuerzo en ambos sentidos vertical y horizontal, siendo éste, pequeños hilos

de fibra de vidrio haciendo de ésto un tejido el cual al momento de ser sometido a esfuerzos no tendía a la ruptura (ver figura 26). Las opciones que se encontraron en el mercado fueron cintas muy fuertes, pero teniendo como compuesto principal en el pegamento solventes, el cual no era conveniente colocar porque al momento de tener contacto con el azúcar podría existir contaminación en el azúcar, por lo que se optó por segregarse este tipo de cintas aceptando únicamente cintas libres de solvente en el pegamento.

#### **2.2.4.2 Implementación de cinta adhesiva multifilamento libre de solvente, para proteger orificios y cortes menores a ½" para que no existan derrames de azúcar**

La implementación de la cinta adhesiva fue necesaria para evitar derrames de azúcar y evitar que las costuras siguieran deteriorándose, por lo que se tomó la decisión de implementar la cinta adhesiva colocándola únicamente en puntos estratégicos para tener un mejor aprovechamiento de la misma que pueda realizar la función para lo cual está siendo utilizada (ver anexos, figura 49)

Figura 26. **Cinta adhesiva multifilamento de fibra de vidrio**



Fuente: Datos recolectados

#### **2.2.4.3 Investigar el peso que soporta la tela del jumbo lleno individualmente como al momento de estibarlos**

**Soporte individual:** la tela maneja diferente soporte, los jumbos cuando son llenados y luego son transportados a las bodegas de almacenamiento éstos tienen un soporte máximo de 1.5 toneladas siendo su peso normal y para lo cual están fabricados de 1.3 toneladas (ver apéndice c).

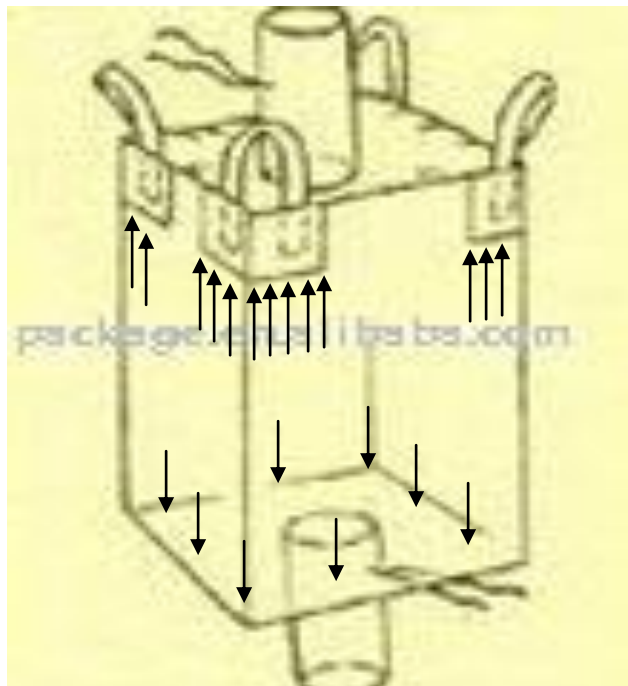
**Soporte al estibarlos:** el jumbo al momento de realizar estibaciones en bodegas de azúcar, éste se realiza por medio de apilamientos piramidales y tiene un soporte máximo de 8 toneladas para ser estibado aproximadamente entre 6 y 7 jumbos (ver apéndice c).

La propuesta del nuevo jumbo se basó en los nuevos requerimientos que se necesitan (ver numeral 2.2.4.5).

#### **2.2.4.4 Encontrar el centro de equilibrio del jumbo para encontrar los puntos críticos para identificar así donde se tienen mayores cargas**

El saco jumbo tiene varios puntos críticos, los cuales son fundamentales para su movilización de un lugar a otro los cuales se estudian a continuación.

Figura 27. **Jumbo con tensiones**



Fuente: Datos recolectados



**Centro de gravedad del jumbo:**

$$\text{Medidas del jumbo} = 36'' * 36'' * 65''$$

$$\text{Centro de masa} = 1/2 * (b * a * h)$$

$$= 1/2 * (36'' * 36'' * 65'')$$

$$\text{Centro de masa del jumbo} = 18'' * 18'' * 32.5''$$

**Tensiones a soportar por cada cincho de carga:**

$$\text{Pesor del jumbo} = 1.3 \text{ Ton} * \frac{2,204 \text{ Lbs}}{1 \text{ Ton}} * \frac{1 \text{ Kg}}{2.202 \text{ Lb}} = 1,301.2 \text{ Kg}$$

$$\text{Peso} = W = m * g = 1,301.2 \text{ Kg} * 9.8 \text{ m}^2/\text{s} = 12,751.57 \text{ Newton}$$

Las cargas se encuentran distribuidas uniformemente teniendo cada una de ellas la siguiente carga:

$$\text{Tensión (A,B,C,D)} \quad T_{a,b,c,d} = \frac{12,751.57 \text{ N}}{4} \quad T_A = T_B = T_C = T_D$$

$$T_A = 3,187.89 \text{ N}$$

**Teniendo la misma carga en TB, TC y TD.**

#### **2.2.4.5 Proponer un nuevo diseño del jumbo para que tenga un mayor soporte y que tenga una mayor durabilidad**

La proposición se realizó con base a las especificaciones que se tenían anteriormente, cambiando los aspectos de mejoras que se tienen, los puntos a cambiar son los siguientes:

- ✓ Aumento de 195 Gr/M<sup>2</sup> a 270 Gr/M<sup>2</sup> en el cuerpo del jumbo
- ✓ Aumento de 170 Gr/M<sup>2</sup> a 240 Gr/M<sup>2</sup> en las boquillas del jumbo
- ✓ Aumento de 195 Gr/M<sup>2</sup> a 270 Gr/M<sup>2</sup> en los cinchos de sujeción del jumbo

Estos cambios mencionados anteriormente pueden ser encontrados en el apéndice C, donde se muestran las nuevas características de la nueva especificación.

#### **2.2.5 Análisis de la calidad de la tela**

A la tela se le realizó un estudio verificando el punto de ruptura, con un tensiómetro (ver anexos, figura 46), verificando la elasticidad que ésta puede tener, la tela soportó 4.75 Kg-F, estirándose 10.78 cm, lo que significa que tiene un alto porcentaje de soporte, en la tabla XVIII, se muestra el desplazamiento que tuvo la tela del jumbo.

Tabla XVIII. **Desplazamiento de la elasticidad de la tela del jumbo**

No.	Presión Kg-F	Soporte en cm
1	0.68	1.54
2	1.36	3.08
3	2.04	4.62
4	2.71	6.16
5	3.39	7.7
6	4.07	9.24
7	4.75	10.78

Fuente: Datos recolectados

### 2.2.5.1 Evaluación del proveedor de sacos

La inspección se llevó a cabo en la planta de ensamblaje del jumbo con personeros de Pantaleón, acompañando el grupo auditor con los responsables de cada proceso y la coordinadora de gestión de la calidad, verificando desde que ingresa la materia prima hasta que la misma es transformada en su producto final, siendo estos sacos de diferentes denominaciones.

#### Puntos que se encontraron en auditoría:

- ✓ Malas prácticas de manufactura incumpliendo con las normas de higiene personal
- ✓ El incumplimiento de utilización de EPP (Equipo de protección personal) por seguridad industrial
- ✓ Áreas de limpieza no delimitadas
- ✓ No se cuenta con control de calidad en el área de armado del jumbo
- ✓ Personal sin utensilios para protección para el cabello como redecillas

- ✓ Detección de falta de controles en el laboratorio de calidad, como ensayos de pruebas en jumbos que se dejaron de realizar

### 2.2.5.1.1 Especificaciones

Las especificaciones (ver apéndice C) sirvieron para realizar el análisis de las necesidades que se mencionaron en anterioridad en el apartado 2.1, se verificaron los precios de las diferentes opciones que ellos maquinaban por eso mismo se encontró que la mejor opción por resistencia y por aguante sería la opción de 270 Gr/M<sup>2</sup> (ver tabla XIX, tabla de precios por calidades de jumbo).

Tabla XIX. **Tabla de precios por calidades de jumbo**

<b>Gr/m<sup>2</sup></b>	<b>Tela laminada</b>	<b>Precio en US\$</b>	<b>No. de Vueltas</b>
<b>170</b>	<b>Si</b>	<b>\$8.50</b>	<b>1</b>
<b>195</b>	<b>Si</b>	<b>\$9</b>	<b>2</b>
<b>240</b>	<b>No</b>	<b>\$9.75</b>	<b>5</b>
<b>270</b>	<b>No</b>	<b>\$11</b>	<b>8</b>

Fuente: Sacos Agroindustriales

### 2.2.5.1.2 Establecer rangos de pesos

Los rangos de pesos se tendrán establecidos por cada jumbo, siendo el peso de cada uno al momento de la inspección de 3008 Gr/saco teniendo un factor de seguridad de  $\pm 30$  Gr/saco manteniendo así la especificación establecida en la negociación, manteniendo un peso de 270 Gr/m<sup>2</sup> esto se

verificaría por el laboratorio que le da ingreso a producto crítico (ver anexos, figura 48, registro de inspección de producto).

#### **2.2.5.2 Visita a Sacos Agroindustriales para auditar los estándares de calidad que ellos utilizan para mantener el peso en la tela**

Los estándares que se verificaron en la auditoría fue la verificación de lotes de producción que se realizó en pasadas producciones que ellos ya habían sacado al mercado, por lo que se solicitaron historial de datos, y se pudo verificar que las mediciones correspondientes en pesos (ver anexos figura 45, balanza de mediciones) cumplían con los estándares como también la materia prima que no cumplía con los pesos establecidos se volvía a reprocesar para que no se perdiese la materia prima (ver apéndice b, checklist de BPM).

#### **2.2.5.3 Revisar cumplimientos con los estándares de calidad en el laboratorio**

Los cumplimientos de calidad se estaban realizando con los controles que se manejan en la planta, utilizando diferentes equipos de medición como la balanza (ver en anexos figura 45, balanza para mediciones de peso) y el tensiómetro (ver en anexos figura 46) para realizar los muestreos a la materia prima que se utilizaría para la fabricación de los sacos. Dando muestras de estudios a la tela y a la materia prima que es utilizada para la confección de conos para el ensamblaje de jumbos.

## **2.2.6 Control y registro**

El control y registro que se realizó será para mantener el seguimiento de los jumbos desde su salida del Ingenio hasta que sea retornado a las bodegas, manejando las cantidades en entrada y en salida, teniendo un control sobre los daños y reparaciones que se realicen a los jumbos para no perder el control sobre el seguimiento que se tendrá en la administración.

### **2.2.6.1 Registro de lavadores**



El registro que se implementó (ver numeral 2.2.2.3) con cada proveedor de lavado servirá como seguimiento a todo el jumbo que tengan en su poder, identificando los daños que se tengan en los jumbos, teniendo controles de cuántos jumbos salieron afectados por diferentes razones, también se involucró el control que se tendrá hacia las comercializadoras, verificando los daños que ellos realicen para poderles trasladar los gastos por daños realizados a los sacos, el seguimiento y control que se tendrá con este registro será de mucha utilidad como parte del control de Ingenio Pantaleón.

### **2.2.6.2 Registro de azúcar envasada en quintales**

El registro con la nota de peso (ver figura 28) que lleva cada camión, sirve como control a la cantidad de jumbos que está saliendo de las instalaciones de Ingenio Pantaleón, teniendo como control la cantidad total saliente en cada zafra realizada por lo que serviría como estimado de la cantidad de jumbos que están en circulación o bodegas de almacenamiento ya sea por comercializadoras o por el Ingenio. Los pesos que salen por cada

camión varían, pero se mantiene en un rango de 15,350 Kg, lo equivalente a 12 jumbos con 1,250 kg por cada jumbo.

Figura 28. Registro con notas de peso

 <b>Pantaleon</b>		<b>Permiso de Salida</b>									
Pantaleon S.A. Concepcion S.A.		6-MM-R001									
<b>Nombre:</b> <i>Juan Perez</i>		<b>Ficha:</b> <i>A039625</i>									
<b>Area Pertenciente:</b> <i>Logística</i>		<b>Fecha:</b> <i>12/05/2009</i>									
<b>Marca:</b> <i>Fc</i>	<b>Placas:</b> <i>C 976BPC</i>	<b>E.E:</b> <i>3+H</i>									
<b>Transporta lo Siguiente:</b>											
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"><i>15,350 kg / 1,250 kg/jumbo.</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>					<i>15,350 kg / 1,250 kg/jumbo.</i>						
	<i>15,350 kg / 1,250 kg/jumbo.</i>										
<b>Destino:</b> <i>Macropalin, Magxa</i>											
 F. <i>[Signature]</i> <b>Firma Autorizada</b>											

Fuente: Ingenio Pantaleón

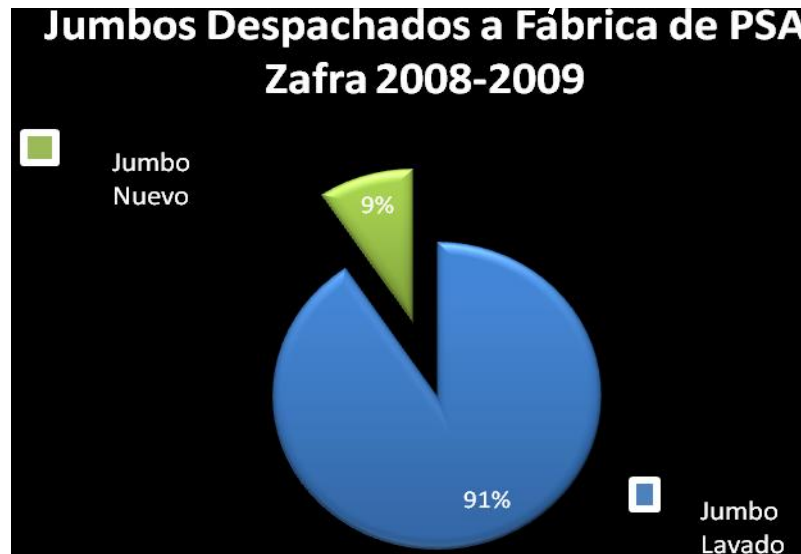
### 2.2.6.3 Registro de comercializadoras

Este registro se implementó (ver numeral 2.2.2.1) con la finalidad de tener el control del jumbo que está en poder de cada comercializadora, controlando los siguientes aspectos: cantidades de jumbo en almacenamiento y en líneas de producción, jumbos con daños en el cuerpo o en boquillas, cantidades que se entregaron y cantidades que están realizando la devolución controlando por medio de esto las cantidades que se tendrán que tener en los inventarios de las bodegas de Pantaleón.

#### 2.2.6.4 Gráficas sobre registros

Estas gráficas servirán como control de cantidades de jumbos que se le han entregado o despachado a nuestro cliente interno, que es el envasado de fábrica (ver figura 29). Como también para el control de las diferentes fallas que están ingresando y qué cantidades son las que se tienen de ellas (ver figura 30).

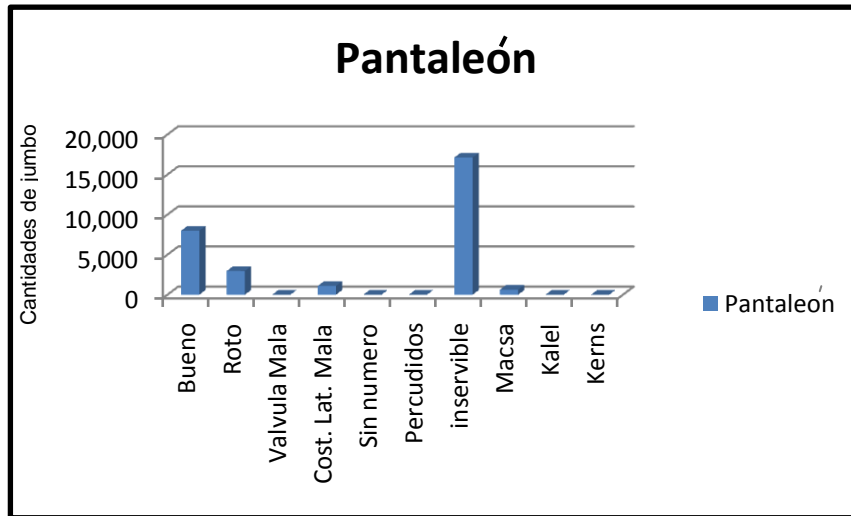
Figura 29. Gráfica de control de entrega de jumbo lavado y nuevo



Fuente: Datos recolectados



Figura 30. Gráfica de control de daños

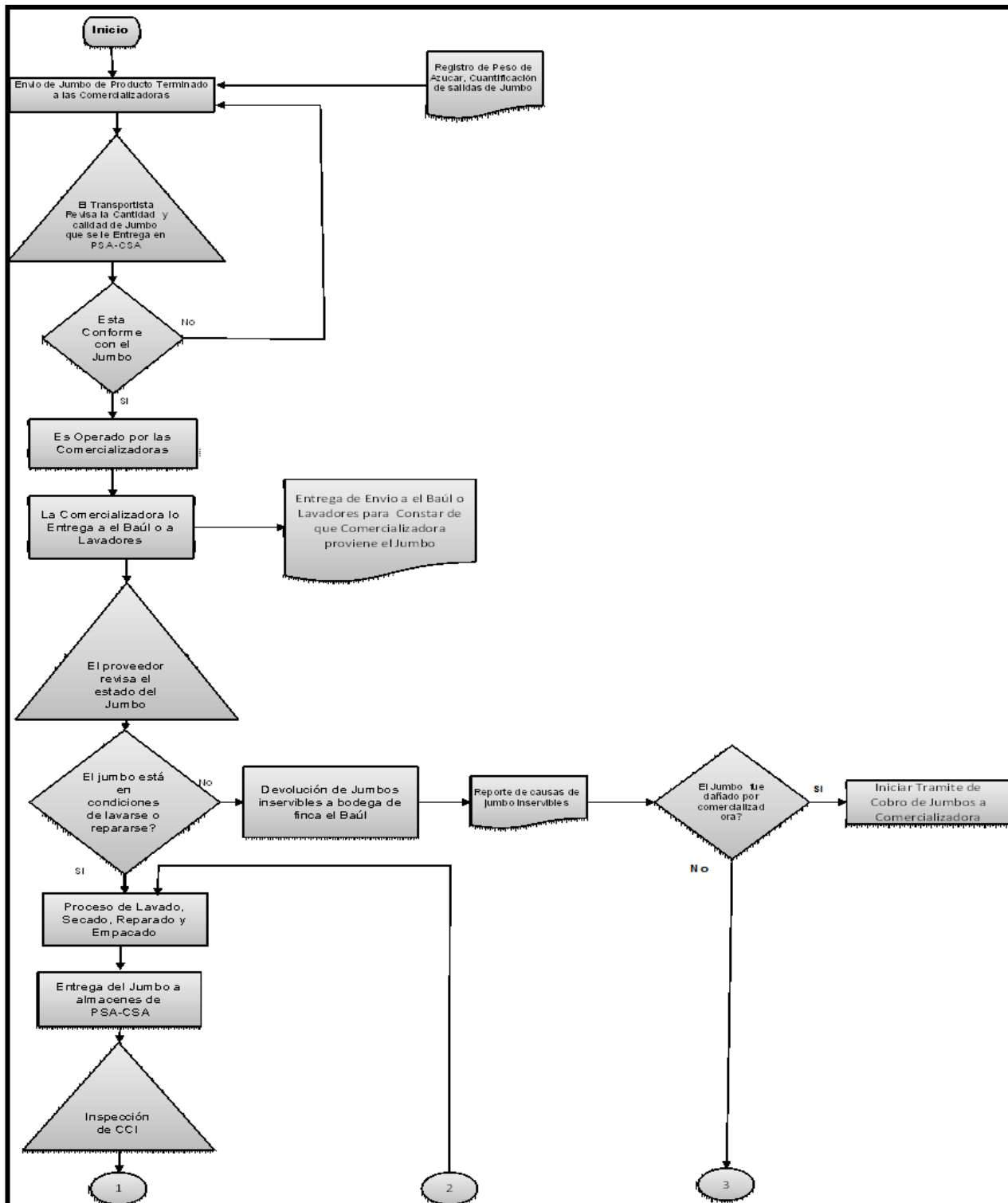


Fuente: Datos recolectados

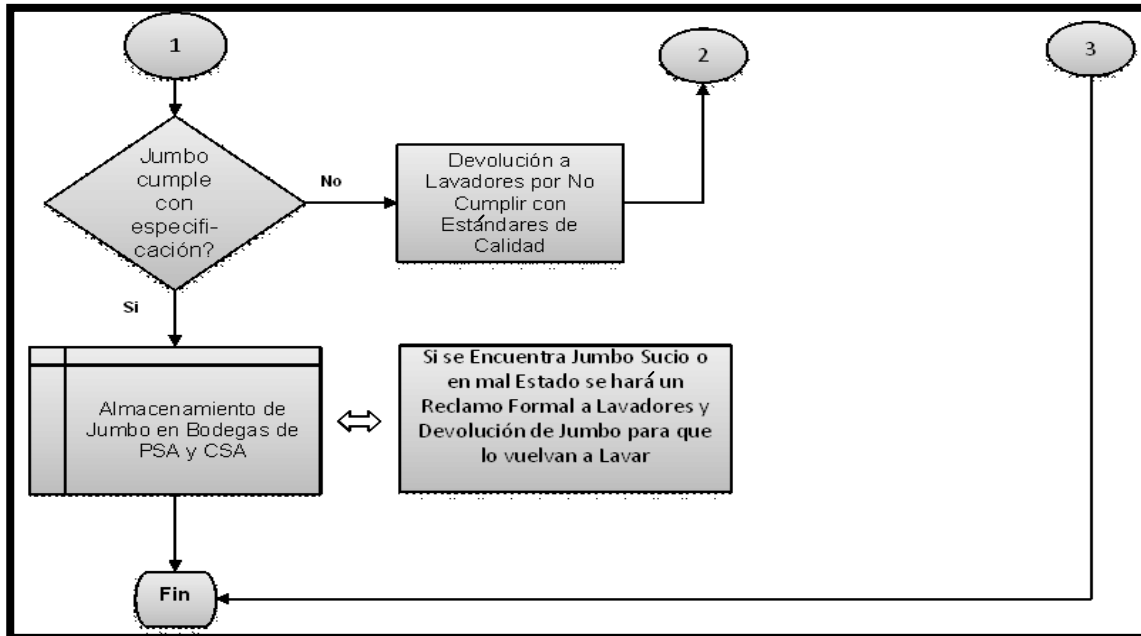
### 2.2.6.5 Diseño de diagrama de flujo

En el diagrama de flujo se realizaron cambios debido a que no se contaba con el nuevo sistema que se implementó, introduciendo las mejoras que se implementaron como el recorrido que tiene el jumbo por las comercializadoras y proveedores lavadores, colocando los filtros que se tendrán en este nuevo diseño, evitando así que el jumbo pueda llegar en malas condiciones de regreso a las bodegas de Pantaleón, mejorando los lotes de producción para la fábrica evitando tener producto reprocesado o rechazado de parte de las comercializadoras.

## Diagrama mejorado del proceso del jumbo:



### Continuación del Diagrama mejorado del proceso del jumbo:



#### 2.2.6.6 Realizar un inventario del jumbo existente

Las cantidades de jumbo se obtuvieron a través de los datos (ver anexos figura 47) que aportaron los informes suministrados por el registro de proveedores lavadores (ver numeral 2.2.2.3) que se tienen en los almacenes son las siguientes cantidades ver tabla XX, donde indica las cantidades existentes de jumbo.

Tabla XX. **Inventario de jumbo**

Descripción	Cantidades
Jumbo en circulación	24,585
Jumbo inservible	5,890
Daños en orejas	789
Daños en válvula	1,897
Daños en cuerpo	2,985

Fuente: Datos recolectados



### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN (SISTEMAS DE PREVENCIÓN)**

#### **3.1 Plan de contingencia ante desastres**

Este plan contempla que en las bodegas de Ingenio Pantaleón, exista un sistema preventivo que evite colocar en peligro a los colaboradores de la empresa, teniendo sistemas de alerta temprana y rutas de evacuación.

##### **3.1.1 Propósito del plan de evacuación y atención ante sismos e incendios**

Velar por la seguridad del personal operativo, materiales e infraestructura de los almacenes de Ingenio Pantaleón y Concepción, para mantener un plan ante cualquier incidente.

##### **3.1.2 Fin principal del plan**

Proteger al personal, materiales e infraestructura ante cualquier desastre que pueda presentarse en cualquiera de los almacenes de los ingenios, protegiendo así la integridad de los trabajadores en los almacenes de los ingenios y de las fincas, tomando precauciones para evitar cualquier pérdida humana o accidentes que se puedan derivar por algún incidente.

### **3.1.3 Objetivos del plan de evacuación y atención**

- a) Plan de evacuación de los almacenes ante un sismo o incendio.
- b) Definir funciones de cada trabajador ante un siniestro
- c) Criterios de activación de la alerta para poner en marcha el plan
- d) Identificar los riesgos a los que se exponen las instalaciones

### **3.2 Descripción de funciones de los responsables y esquema de coordinación**

Existe un despliegue de las responsabilidades que tendrán cada uno de los encargados desde los jefes, supervisores hasta personal operativo teniendo en cuenta que todos como colaboradores de la empresa deben velar porque se cumplan las reglas establecidas.

#### **3.2.1 Funciones del responsable del plan**

Jefe de materiales: será el encargado de velar porque se cumplan los planes establecidos ante una emergencia suscitada, como también velar porque los supervisores se encarguen de realizar la difusión en todos los almacenes del plan de contingencia y evacuación.

### **3.2.2 Funciones del coordinador del plan**

Supervisores: serán los encargados de definir los puestos de mando en cada área del almacén, y serán los que velen porque se lleve a cabo un simulacro para estar preparados ante cualquier eventualidad ya sea incendio o sismo.

### **3.2.3 Definición del puesto de mando**

Encargado de recepción y despacho: será el encargado de velar porque todos los operarios realicen sus actividades asignadas al momento de algún siniestro. Es responsabilidad de cada uno de los trabajadores dirigirse a sus puestos de alerta sin esperar que el supervisor tenga que hacerles un llamado, sólo al momento de escucharse la alarma deben dirigirse al punto de reunión.

### **3.2.4 Funciones del puesto de mando**

Coordinar las actividades a realizar que ya se establecieron en el simulacro al momento de suscitar algún siniestro, si ocurre un sismo simplemente juntarse en el punto de reunión, pero si es un incendio coordinar para sofocarlo.

- Jefe de materiales y suministros: será el encargado de velar porque los supervisores de brigadas cumplan en mantener el orden de su brigada correspondiente, verificando que todo lo planificado en el plan de contingencias se cumpla.

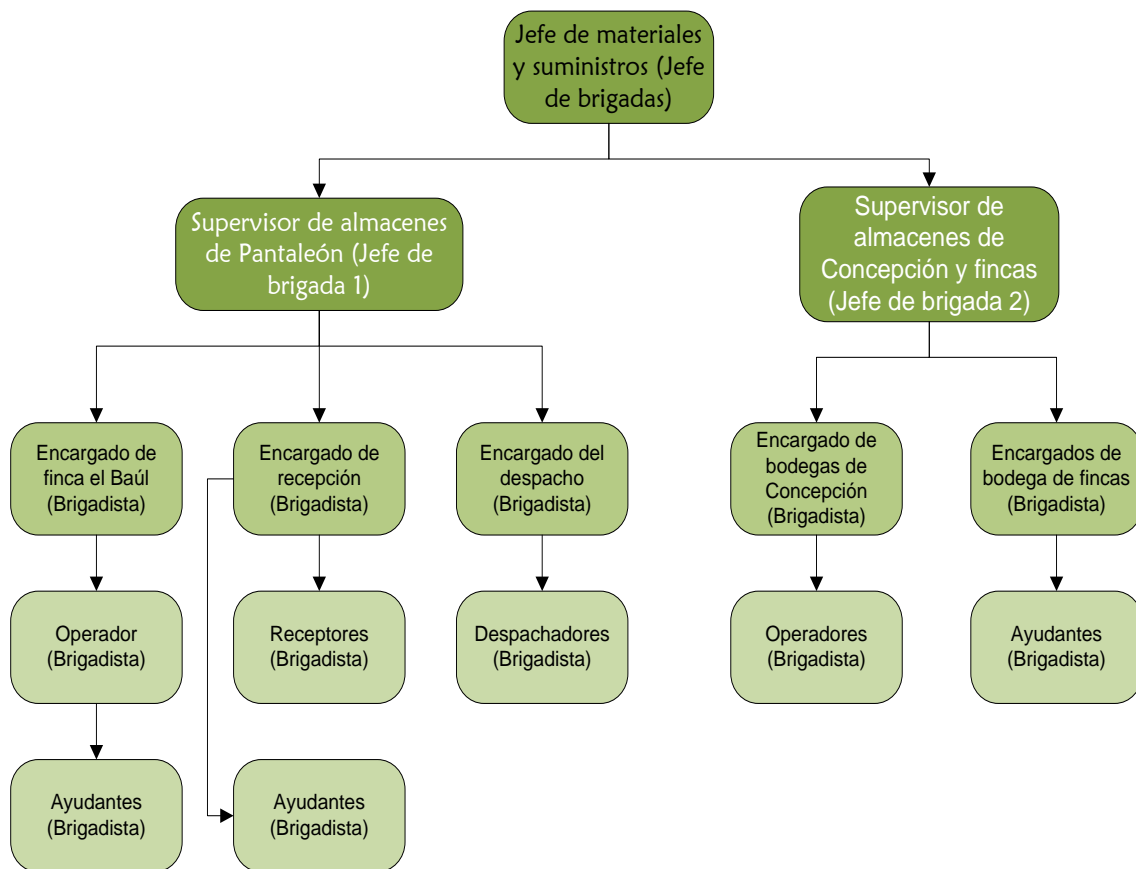


- Supervisores: serán los encargados de su brigada correspondiente, supervisando que las reglas y normas se cumplan a cabalidad con cada uno de los colaboradores, tendrán a cargo que todos ocupen sus puestos al existir una emergencia verificando que se de la alarma sonora.
- Encargados de bodegas, operadores y ayudantes: serán los brigadistas encargados de velar que ningún colaborador quede dentro de las instalaciones de bodegas, deberán de seguir las rutas de evacuación buscando el punto de reunión el cuál se encuentra libre sin posibilidades que existan caídas de arboles, láminas, estructuras metálicas, etc. (ver figura 37). Cada brigada tendrá un colaborador que se encargue de activar la alarma sonora para que todo el personal pueda apoyar cualquier eventualidad.

### **3.2.5 Organigrama**

Este es un despliegue de cómo estarán integradas las brigadas de apoyo para las bodegas de Ingenio Pantaleón, teniendo cada una de las brigadas su supervisor encargado para verificar que se cumplan las condiciones ideales del plan de acción ante cualquier siniestro.

Figura 31. Organigrama de brigadas del proceso de materiales.



Fuente: Datos recolectados

### 3.3 Activación del plan y alerta

El sistema de activación contempla que todo el personal administrativo y operativo que se encuentre dentro de las instalaciones, tome en cuenta la alarma que se dará al existir una eventualidad que ponga en riesgo su integridad física.

### **3.3.1 Sistema de alerta temprana**

- Incendios: el plan se pondrá en acción al momento de existir algún incendio pequeño dentro de las instalaciones del almacén o bien afuera de éste.
- Sismos: el plan se pondrá en acción al existir algún sismo dependiendo de su intensidad arriba de cinco grados Escala de Richter, el plan se pondrá en marcha.

### **3.3.2 Sistema de alerta**

El sistema con el cual se contará para dar el aviso ante cualquier siniestro será el sonido de una alarma sonora, la cual se activará por un brigadista dependiendo si es incendio, la accionará el primero que se percate del siniestro y si es un sismo será el que más cerca se encuentre del botón de activación de la misma.

- Incendios: la mayor responsabilidad la tendrán los supervisores de brigadas, éstos serán los encargados de coordinar las acciones a realizar al momento de presentarse alguna eventualidad. Cuando comience el incendio cualquier operario que se encuentre cerca del incendio será el encargado de avisarles a los compañeros que estén más cerca y de alcanzar el extinguidor más cercano para comenzar a apagar el fuego, al compañero que le avisó será el encargado de cortar la luz de todo el almacén para que no pase a mayor riesgo y que el fuego se pueda expandir a todo el almacén por las líneas eléctricas (ver anexos, figura 57).

- Sismos: la responsabilidad ante un sismo la tendrá cada brigadista (operario) ya que en ellos recaerá la responsabilidad de seguir las instrucciones dadas en un simulacro previo, en el cual se dieron las notificaciones de rutas de evacuación, y formas de protección debajo de puertas o escritorios, los cuales servirán para protegerse de cualquier escombros que pueda caer sobre ellos.

### **3.3.3 Criterios de activación**

Los criterios de activación se darán al momento de existir un incendio o un sismo, el cual se detalla a continuación, haciendo referencia de cuáles serán los rangos de activación.

- Incendios: al existir cualquier tipo de incendio se debe poner en marcha el combate del mismo, activando el trabajo de los brigadistas para sofocarlo. Recordando que para provocar un incendio sólo se necesitan tres factores y estos son: aire, combustible y calor.

El equipo a utilizar para apagar cualquier incendio será por medio de extinguidores los cuales están dentro de las instalaciones de bodegas debidamente rotulados y en áreas específicas para que el personal no le sea difícil acceder a uno de ellos (ver anexos, figura 57).

- Sismos: los sismos no avisan en que momento se darán simplemente ocurren y no es algo que se pueda prevenir pero si se puede tener un plan establecido de evacuación como rutas principales o rutas alternas las cuales servirán para evacuar el almacén, siempre guardando la calma sin hacer algo fuera de orden ya que esto puede acarrear accidentes no

deseados para las personas y para la empresa ya que el activo más importante para la empresa es su personal, el plan se activará al momento que exista el sismo y pase de 20 segundos,

### **3.3.4 Interpretación de los niveles de alerta**

Los incendios cuando no se puedan controlar lo mejor será dar aviso a los bomberos y evacuar el almacén antes de perder la vida de un operario, para la empresa lo que más interesa es guardar la integridad de los colaboradores, ya que lo material se recupera, pero su vida no, es importante guardar la calma y no tratar de exponerse físicamente y no tratar de ser héroe si nó se puede ser.

## **3.4 Pasos para la elaboración del sistema de evacuación**

El establecimiento de normas y conocer los riesgos a los cuales se exponen los colaboradores dentro de las instalaciones de bodegas de materiales, es muy importante que se tenga el conocimiento para conocer las causas potenciales de sufrir algún accidente dentro de las instalaciones, por lo mismo se detallan a continuación.

### **3.4.1 Identificar los riesgos a los que se exponen las instalaciones**

- ✓ Incineración de materiales provocado por incendio adentro del almacén
- ✓ Daños en estantes provocados por el incendio

- ✓ Caída de materiales de los estantes provocado por un sismo, lo que causaría obstrucción de las vías de acceso a los estantes
- ✓ Daños a estructura de almacén y tendido eléctrico

### **3.4.2 Riesgos dentro de las instalaciones**

- ✓ Interrupción de vías para tomar rutas de evacuación que se tienen planificadas
- ✓ Caída de algún escombros o material al momento del sismo
- ✓ Quemaduras por no prever un incidente que cae en un accidente
- ✓ Derrames de aceites o líquidos dentro de los almacenes

### **3.4.3 Identificación gráfica**

Es muy importante que el personal tenga claro, lo que es tener rutas de evacuación estropeadas, porque en momentos de emergencia se necesita que estén desalojadas sin tropiezos y así no causen problema a los mismos colaboradores al momento de tener una emergencia.

#### **3.4.3.1 Riesgos**

Interrupción de rutas de evacuación al existir un siniestro.

Figura 32. **Cajas que obstruyen paso**



Fuente: Datos recolectados

Figura 33. **Cajas que obstruyen pasadizos**



Fuente: Datos recolectados

No realizar estibaciones muy altas, ya que ésto puede causar derramamientos de productos por la altura que se tiene en los estantes.

Figura 34. **Mal apilamiento de cajas en estanterías**

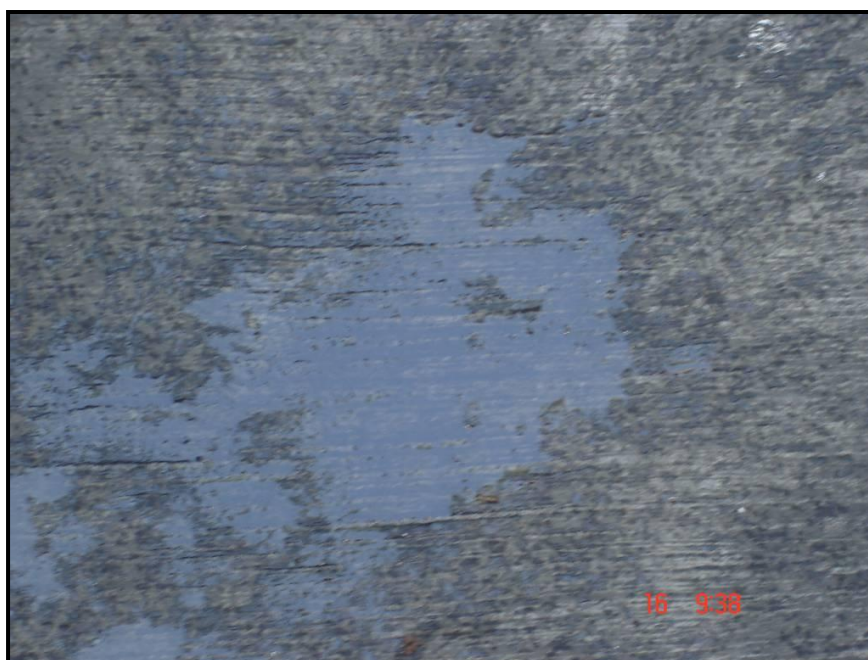


Fuente: Datos recolectados



Derrames de aceite en rutas de evacuación puede ocasionar un accidente inesperado.

Figuras 35. **Derrames de aceite en rutas de evacuación**



Fuente: Datos recolectados

Subirse a los estantes sin arnés infringe normas de seguridad industrial, ya que ésto es un acto inseguro pudiendo provocar un accidente, lo que se quiere evitar con estas medidas de seguridad es que los colaboradores de la empresa resulten con lesiones no deseadas.

Figura 36. Seguridad industrial



Fuente: Datos recolectados

### 3.4.3.2 Lugares seguros

No se presenta gráficamente ya que es muy difícil tener imágenes de cada almacén, con los cuales cuenta el departamento de materiales en los ingenios y fincas, por lo que las instrucciones se extendieron por escrito y éstas son las siguientes:

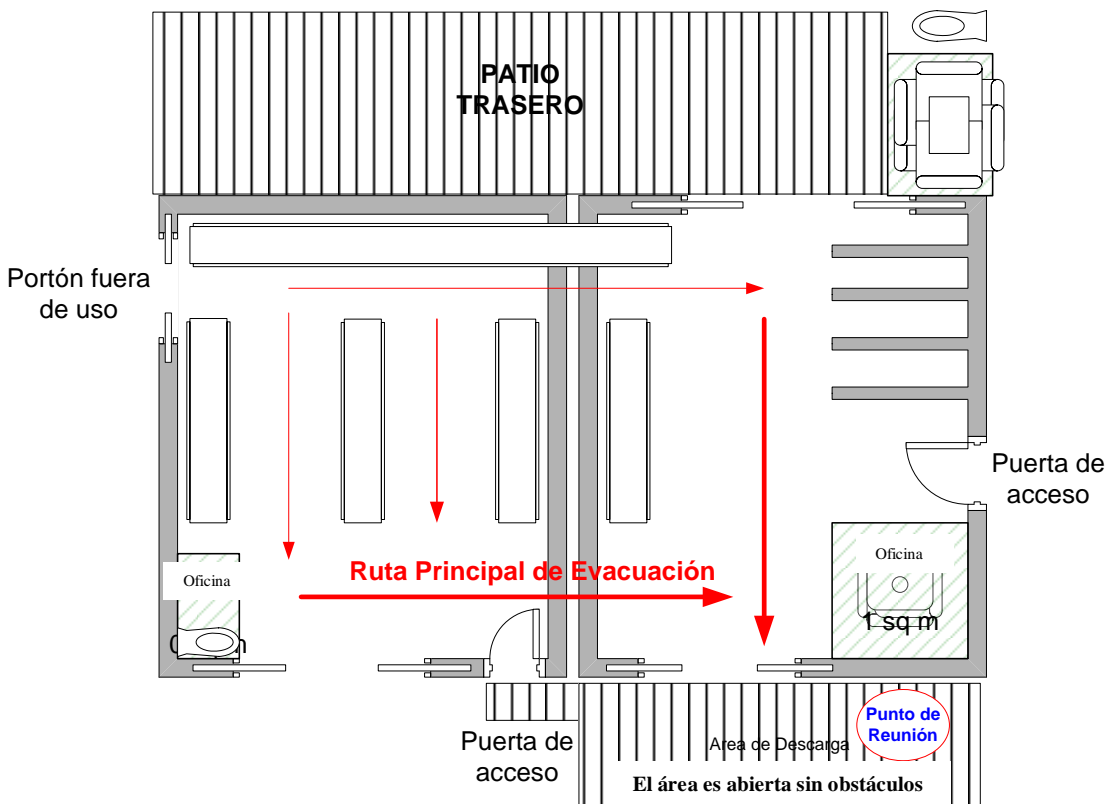
- ✓ Identificar las puertas de acceso o de salida en el almacén
- ✓ Los lugares donde se escoja como punto de reunión ante cualquier siniestro deberá estar libre de cables aéreos eléctricos que pueda ocasionar la caída de uno de éstos
- ✓ No deberán tener cerca del punto, arboles que puedan lastimarlos por alguna rama que les pueda caer en el área asignada
- ✓ El área debe estar totalmente limpia por lo menos cinco metros a la

redonda del punto

### 3.4.3.3 Rutas de evacuación

El área con la cual se cuenta para la ruta de evacuación es muy importante, la señalización con la cual se cuenta, para caer al momento de existir algún siniestro en el punto de reunión, se encuentra despejado, libre de obstáculos, cables eléctricos aéreos y ramas de arboles, por lo que se cuenta con un área segura (ver figura 37).

Figura 37. Rutas de evacuación en bodegas



Fuente: Datos recolectados

## **3.5 Sub-comisiones de trabajo**

Se describe el trabajo que realizará cada una de ellas, trabajando en equipo, logrando que todos como colaboradores puedan ayudarse entre ellos velando por los intereses de la empresa.

### **3.5.1 Descripción**

Estas subcomisiones serán las encargadas de velar porque se lleven las acciones preestablecidas en el simulacro realizado de prueba, sabiendo cada comisión quien será el encargado de esa comisión y que deberá hacer cada persona que pertenezca a ella, habrán diferentes comisiones, unas de las cuales serán apagar interruptor de corriente eléctrica en el almacén, otra de pedir ayuda a los bomberos si el incendio es grande, otra comisión será la encargada de prestar primeros auxilios a personal que resulte con algún accidente dentro del almacén dependiendo de la intensidad si es muy fuerte éste se tendrá que llevar al centro de salud u hospital más cercano a las instalaciones.

### **3.5.2 Propósito**

El propósito de éstas será auxiliar las necesidades humanas y materiales ante cualquier siniestro no esperado dentro de las instalaciones de los almacenes de Ingenio Pantaleón y Concepción, de igual manera que en las fincas de ambos ingenios, creando así un agradable ambiente de trabajo, sabiendo que lo más importante para la empresa como activo es su personal, lo que interesa es que no salga lastimada ninguna persona dentro de las instalaciones de materiales.

### **3.5.3 Composición**

Estas serán las encargadas de limpiar el área dañada donde se halla producido el incendio o algún desperfecto material en algún almacén. Estará comprendido por todos los ayudantes de los almacenes, los cuales tendrán a su cargo esta operación siempre con la supervisión de los encargados de bodegas.

### **3.5.4 Esquema organizacional del plan de evacuación y atención**

- Encargados de bodega: coordinar todas las acciones
- Receptores y despachadores: función elemental en el plan de contingencias
- Ayudantes: ellos serán la ayuda idónea de los auxiliares de bodega (receptores y despachadores) por lo que tendrán el mismo valor agregado en todo momento de la contingencia suscitada

### **3.5.5 Funciones generales de las sub-comisiones**

Serán las encargadas de velar porque todos los puestos cumplan las normas que se establecieron en este plan de evacuación que se tendrá en las instalaciones, cumpliendo con los requerimientos ante un siniestro.

## 4. FASE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

### 4.1 Planificar reuniones

Se realizaron reuniones con el personal encargado de las reparaciones de los jumbos dándoles los lineamientos y requerimientos que se necesitarían para la reparación de los mismos.

#### 4.1.1 Programación

La realización de las presentaciones será dentro de horas laborables y se realizaran dos grupos para repartir a los lavadores, para evitar aglomeración y que todos puedan tener la atención en la información que se les brindará (ver manual de reparaciones en apéndice A).

Grupo	Encargado	Tema	Tiempo
Personal de lavado	Rony Salguero	Manual de reparaciones	1 hora
Personal de lavado	Rony Salguero	Manual de reparaciones	1 hora

#### 4.1.2 Presentación

La presentación que se realizó es con base a las técnicas de reparación que se implementaron, que encontrará en el (apéndice A) de este documento, brindándoles a los colaboradores la información respectiva sobre la forma en

que se debían de realizar las diferentes reparaciones que existen en los diferentes puntos del jumbo, logrando con ésto que ellos queden bien claros con los puntos donde se tendrán que enfocar para realizar buenas reparaciones. También podrán identificar en que tipo de jumbo se realizará la segregación o la separación respectiva, debido a que ya no cumplen los requisitos establecidos.

#### **4.1.3 Revisar implementación de técnicas de reparación**

Las técnicas de reparación se inspeccionaron verificando (ver figura 38) el cumplimiento de las mismas para lograr así lotes con mejor calidad de jumbos, verificando la colocación de parches como también de cinta adhesiva para que no existan fugas de azúcar en los jumbos.

Figura 38. **Verificación del parcheo**



Fuente: Datos recolectados

#### **4.1.4 Acciones preventivas y correctivas**

Las acciones preventivas y correctivas que se implementaron fueron, que el encargado de grupo sería el responsable de verificar las reparaciones que se estaban realizando por cada uno de los operadores, revisando cada una de ellas y sí alguna de las mismas no estaba bien reparada se le devolvía al operador haciéndole ver la mala reparación para que no se volviera a incurrir en ella.

#### **4.2 Programación de capacitaciones**

En el programa de capacitación se involucraron diferentes aspectos aparte a los establecidos para las reparaciones y se tocaron diferentes puntos como las buenas prácticas de manufactura y lo que conlleva a ello a mantener las normas establecidas de HACCP.

##### **4.2.1 Buenas prácticas de manufactura para la reparación del jumbo, utilizando los instrumentos adecuados para la misma**

Los aspectos importantes a cuidar es velar porque los jumbos se encuentren en perfectas condiciones de limpieza para que no pueda existir una contaminación del producto final, debido a que no se tuvo el cuidado con el mismo, los aspectos a cuidar son los siguientes:

- ✓ Redecilla para cabello
- ✓ Protectores para calzado



- ✓ No escupir adentro de las instalaciones
- ✓ Lavarse las manos cada vez que ingrese a baños
- ✓ Uniforme en condiciones higiénicas
- ✓ No utilización de objetos prohibidos dentro de la planta
- ✓ No comer adentro de las instalaciones

#### **4.2.2 Buenas prácticas de manufactura para el lavado del jumbo, trabajando las técnicas de lavado de los sacos**

Las buenas prácticas de manufactura (ver figura 39) que se utilizarán en el lavado es que cumplan con la implementación de equipo de protección personal (EPP) evitando así contaminación que pueda darse en el área de lavado.

Figura 39. Normas de equipo de limpieza



Fuente: Datos recolectados

#### **4.2.3 Instrucciones del plan de contingencia en los almacenes para prevenir accidentes no deseados**

El plan de contingencia: el enfoque que se tiene de él es que todos los colaboradores estén preparados para recibir un aspecto no deseado y saber cómo afrontar las situaciones de riesgo dentro de las instalaciones de Ingenio Pantaleón. Los aspectos de alto riesgo que se pueden dar en las instalaciones de materiales y suministros se pronuncian a continuación.

#### **4.2.3.1 Incendio**

Los aspectos a controlar en un incendio son de vital importancia, debido a que cada colaborador debe saber cómo afrontar una situación atípica como es un incidente o accidente en las instalaciones. Al momento de comenzar un incendio o chispas dentro de las instalaciones, el primer colaborador que se de cuenta del incidente será el encargado de dar la voz de alarma a sus compañeros, éste seguidamente será el encargado de ir a recoger el extinguidor al área que está asignada para el mismo, luego lo accionaría para controlar el incendio, si en un caso el mismo no se pudiera controlar con un extinguidor, los mismos colaboradores serían los encargados de llamar a los Bomberos Voluntarios para que puedan brindar apoyo para apagar el incendio, en dado caso el incendio fuera provocado por aceites o lubricantes que estén en nuestras bodegas éste tendría que ser apagado con un hidrante especial controlando que no se pueda expandir.

Cada producto tendrá que estar identificado con su respectiva etiqueta de peligro, identificando cada uno de ellos para que se sepa cómo actuar ante una situación de incendio. En caso que el incendio no se pudiera controlar tienen orden que salgan del inmueble, evitando tener pérdidas humanas no acercándose a más de cinco metros del incendio, evitando así complicaciones con el personal (ver figura 40).

Figura 40. Etiquetas de peligro de incendio



Fuente: Datos recolectados

#### 4.2.3.2 Sismo

El área en que está la región de Escuintla es muy propensa a sismos, debido a que está sobre una placa tectónica que es muy propensa a sismos por el acomodamiento que sufre la misma. Se deben seguir las reglas que se suministraron como rutas de evacuación, puntos libres para reunión que están indicados en el mapeo de rutas. En dado caso no se pudiera salir por atoros o atascos en puertas o pasadizos, se tendría la opción de recurrir al triángulo de la vida, lo que significa buscar mesas o muebles que tengan espacios libres por debajo y poderse acomodar debajo de ellos para que al momento de existir la caída de algún objeto no pueda golpear a los colaboradores (ver figura 41).

Las indicaciones que tendrán que seguir al momento de un sismo serán señales que estarán colocadas en ciertos puntos específicos para que pueda ser identificado por todos los colaboradores, en su mayoría las señales estarán puestas en pasillos y oficinas para que sigan las recomendaciones establecidas.

Se brindó la explicación de que era lo que significaba cada una de las señales para que estuvieran bien claros que era lo que se esperaba de parte de ellos al momento de reaccionar ante cualquier siniestro.

Figura 41. Señales de rutas de evacuación



Fuente: Seguridad industrial.com

### **4.3 Convertir el grupo de trabajadores en un equipo de trabajo**

El fortalecimiento en equipo conllevó a establecer metas de trabajo al grupo de trabajadores para que todos puedan trabajar en una misma dirección y sentido, para que se puedan lograr todos los objetivos que se trazaron como equipo de trabajo. Fomentando con charlas los principios que deben de mantener como colaboradores de la empresa como el compañerismo, el trabajo en equipo identificando las fortalezas y debilidades de cada uno de los que están en el equipo de trabajo, para que ellos puedan conocerlas y aceptarlas, y la conjunción que tendrán, llevarán a obtener mejores resultados para ellos y para la empresa.

#### **4.3.1 Fortalecer el trabajo en equipo**

Establecer los objetivos para el equipo de trabajo para fomentar los principios humanos y éticos que dentro del equipo de trabajo deben ponerse en práctica y que todos juntos lleguen a un mismo objetivo no sobresaliendo individualmente si no que cada uno de los trabajadores colabore en cumplir sus metas y el que no llegue a su meta, los demás compañeros le proporcionarán técnicas para que pueda avanzar y lograr las metas grupales que se tienen, pero concientizando a los trabajadores que lo bueno y lo malo se les comentará por su bien y por el bien del grupo no para hacerlos sentirse incompetentes en su trabajo.

### **4.3.2 Creación de un ambiente solidario fomentando los principios morales y éticos al personal de los almacenes**

La creación de un ambiente solidario se basaría en la charla que se les proporcionó sobre los principios morales y éticos que cada uno de los colaboradores deben de poner en práctica, no sólo en el trabajo si no en su vida personal, haciendo de ellos personas más íntegras y con principios, lo que los llevará a su realización personal y laboral. Fortaleciendo el trabajo en equipo con apoyo mutuo, con el fin de hacer un equipo más compacto implementando como medida principal el respeto que deben de tener con ellos mismos y con sus autoridades. Los principios morales serian los siguientes:

- ✓ El respeto
- ✓ Igualdad de condiciones
- ✓ Libertad de religión
- ✓ Puntualidad
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Compromiso
- ✓ Bien común
- ✓ Cumplimiento de normas de la empresa
- ✓ Cumplimiento del código de ética
- ✓ Respeto al sexo opuesto
- ✓ Integridad

### **4.4 Integración de las nuevas técnicas de reparación**

En la integración de las nuevas técnicas, se les realizó una demostración de cómo debía de realizarse cada una de las reparaciones que se

implementarían, como medida a parar la pérdida de azúcar que se tiene por orificios y por los derrames no deseados que se tienen por el desgarramiento de sacos, en el área de envasado. Las técnicas nuevas que se implementaran se podrán verificar en los anexos de este documento, así mismo a continuación se enuncian las mismas.

- ✓ Reparaciones con cinta multifilamento en orificios del cuerpo del jumbo
- ✓ Reparación con cinta multifilamento en pliegues de boquilla de descarga del jumbo, si fuera necesario
- ✓ Reparar jumbos con agujeros o cortes menores a 2" colocando parche de tela de polipropileno
- ✓ Colocar pita multifilamento o rafia cuando no la tenga
- ✓ Desechar jumbos que la tela ya presente mucho desgaste o deterioro, para evitar desgarramientos al ser envasado
- ✓ Desechar jumbos que tengan orificios en el fondo del saco ya que esto no puede ser reparado debido al desgarramiento que sufre la tela cuando este sufre fricción con el piso

#### **4.4.1 Responsabilidades del líder de equipo**

El responsable del grupo será el encargado de darle seguimiento a todos los trabajos que se realicen en el grupo de trabajo será responsable de verificar el trabajo de sus colaboradores inspeccionando las reparaciones que estén realizando que las mismas se encuentren bien hechas y sí en caso encontrara jumbos en malas condiciones tendría que devolverse al colaborador mostrándole la forma adecuada de realizar la reparación adecuada para que no



presente inconformidades en el área de envasado. El encargado del grupo también será el encargado de velar que los trabajadores cumplan con su meta diaria a reparar, aumentando la eficiencia de los operadores para lograr mayor producción en menos tiempo

#### **4.4.2 Responsabilidades de los colaboradores**

El colaborador será el encargado de velar por su línea de producción, la cual tendrá meta diaria de trabajo y será encargado de velar porque las reparaciones que esté realizando se encuentren en buen estado, antes que el líder del equipo pase supervisando su trabajo, evitando así disconformidades en los productos, debido a que de ellos depende la responsabilidad que se pueda tener al momento de existir algún reclamo, verificando que línea de producción provee para aplicarle una sanción verbal al responsable de la reparación.

#### **4.4.3 Asignación de responsabilidades**

En la asignación de responsabilidades se tomará en cuenta la eficacia que cada uno de ellos pueda tener, para que pueda darle una promoción interna en el servicio y pueda tener un crecimiento integral dentro de la empresa, dependiendo del rendimiento de cada colaborador se le asignaran nuevas tareas o responsabilidades dependiendo del compromiso que tiene con su trabajo.

## **4.5 Asignación de responsabilidades**

Para la asignación de responsabilidades primero tendrán que pasar pruebas escritas y verbales que se basan en la operación que se esta realizando en las líneas de producción.

### **4.5.1 Examen teórico**

Este objetivo permite medir la capacidad que tienen los colaboradores con el trabajo que ellos desempeñan, involucrando en el examen las técnicas de lavado que se tienen, como se realizan y cual es el objetivo de realizar ellos estas reparaciones para que ellos estén compenetrados con lo que se está realizando y no sólo lo hagan por cumplir con el trabajo, si no lo que se busca es que tengan una identificación con Pantaleón teniendo personal leal a la visión que se tiene dentro del proceso de materiales.

#### **4.5.1.1 Prueba escrita**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **No. Ficha** \_\_\_\_\_

#### **Examen teórico**

**Instrucciones:** Conteste las siguientes interrogantes siendo objetivo, claro y conciso. No se aceptan tachones, manchas, etc. Conteste con lapicero la prueba. Este examen persigue ver la capacidad teórica que tiene en base al trabajo que realiza.

1. Mencione los 2 tipos de pita que se utilizan para cambiar la que se encuentra en mal estado:

**(RAFIA Y MULTIFILAMENTO) Respuesta**

2. Cuál es el la medida máxima que se acepta en agujeros que se encuentran en el cuerpo del jumbos:

**(2") Respuesta**

3. Si el jumbo estuviese percutido y lo están presionando porque urge sacar la producción dejaría que pase el jumbo en la línea de producción.

**Sí\_\_\_\_\_ NO X\_\_\_\_\_ Respuesta**

4. Si la costura del Jumbo estuviera un poco desgarrada cual sería la reparación a realizar:

**(Colocar cinta adhesiva) Respuesta**

5. Qué es lo que se persigue con HACCP dentro de la planta:

**(Garantizar que el producto no haga daño al Consumidor) Respuesta**

6. Qué significa BPM:

**(Buenas prácticas de manufactura) Respuesta**

#### **4.5.1.2 Entrevista del personal**

La entrevista que se tiene con cada uno de los colaboradores, perseguiría los problemas que ellos han presentado al momento de estar reparando los Jumbos dándoles técnicas de reparación y de cómo deben afrontar es tipo de reparaciones para que no tengan complicaciones. La búsqueda de soluciones a cualquier inconveniente que ellos puedan exteriorizar al ser entrevistados como equipo o algo que ellos requieran para hacer mejor su trabajo.

## **4.5.2 Examen práctico**

Lo que se requiere de ésto es comprobar las preguntas que se realizaron en el examen teórico, para verificar que sí entendieron lo que se estaba preguntando, debido a que por el bajo nivel escolar con que cuenta el personal, no entendieran lo que se les estaba preguntando, por lo que básicamente se realizaron las mismas preguntas llevándolas a cabo físicamente, realizando las reparaciones enfrente del inspector o líder del equipo, verificando que la misma se encuentre en buenas condiciones, para poder dar por Personal Capacitado, al personal con el cual se cuenta. Las preguntas que se realizaron en este examen práctico fueron las mismas que se realizaron en el teórico sólo que poniendo en práctica las técnicas que se estudiaron y se pusieron en proceso.

### **4.5.2.1 Presentación final**

La presentación tuvo como objetivo final que los líderes de grupo expusieran ellos mismos las técnicas con su equipo de trabajo, implementando así el trabajo en equipo y que se den cuenta como pueden ellos mejorar en sus técnicas de trabajo y saber como implementar las mejoras a las acciones que se realizaron a la reparación de jumbos. En la presentación se destacaron aspectos positivos como el apoyo y el enfoque de proceso que se realizó con el equipo de trabajo para mejorar ellos en sus técnicas de lavado y reparado de jumbos.

#### **4.5.2.2 Desarrollo del sistema implementado por trabajadores**

Las técnicas implementadas se desarrollaron en los días normales de trabajo, realizando ellos una exposición a los 15 días de haber implementado la nueva forma de trabajo en donde dieron a conocer cómo les había ayudado, siendo de gran ayuda a agilizar la línea de producción, porque invirtieron menos tiempo para realizar las inspecciones y saber qué trabajo realizar y cuál era el que se iba a segregar de la rotación de jumbos. El porcentaje de rechazo que se tuvo después de la implementación del método dentro de las instalaciones antes de ser empacado fue de un 5% reduciendo en un 20% el porcentaje de jumbo que salía con una no conformidad, de una población del 100% se logró bajar el porcentaje de inconformidad.

#### **4.5.3 Gráficos de control**

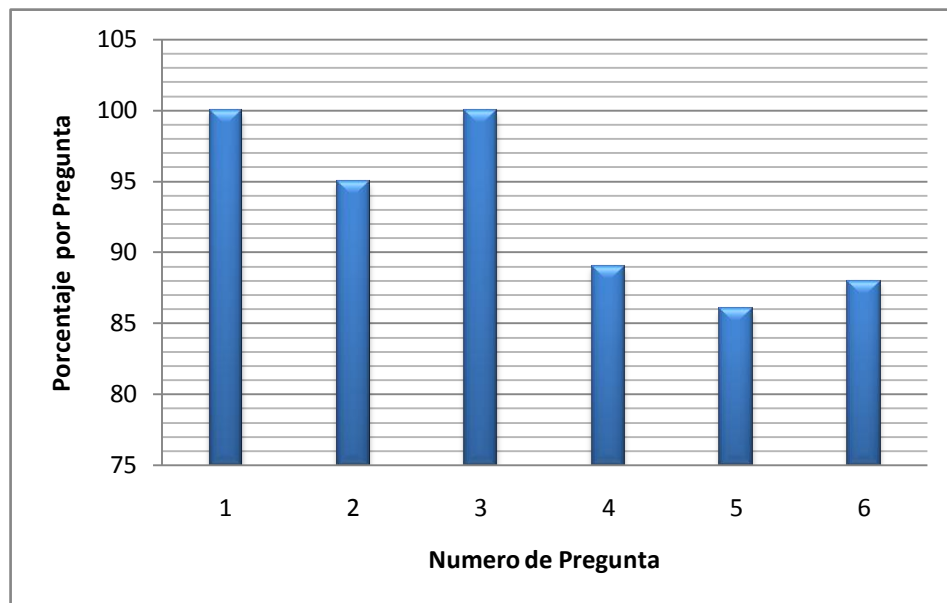
Los gráficos de control que se tendrán serán una muestra del porcentaje de colaboradores que tienen clara su labor desempeñada, logrando con esto que los colaboradores puedan tener un mejor desempeño en las líneas de producción que se tienen, y ayudó a reducir el porcentaje de inconformidades de producto inconforme en las líneas de producción.

##### **4.5.3.1 Gráficos de prueba escrita**

Este gráfico muestra la cantidad de respuestas buenas y malas que se obtuvieron en esta prueba, demostrando que el nivel de cada operador es bastante aceptable, ya que mostraron en la prueba que si están bien compenetrados con sus labores rutinarias en las líneas de producción. La

cantidad de colaboradores a los que se les realizó la prueba fue un total de 26, teniendo una media entre todos del 93%.

Figura 42. **Gráfico del porcentaje de aprobación de examen escrito**

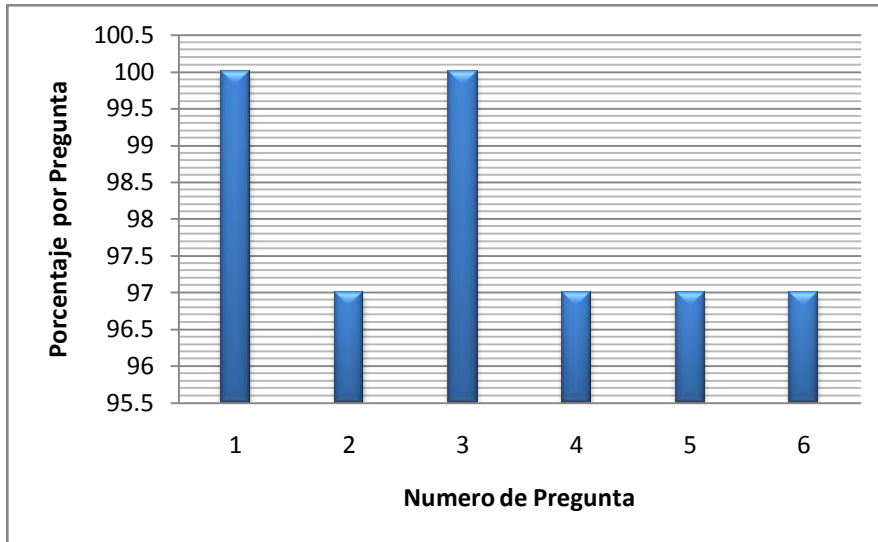


Fuente: Datos recolectados

#### 4.5.3.2 Gráficos de entrevista personal

Este gráfico muestra la cantidad de respuestas buenas y malas que se obtuvieron en esta prueba demostrando que el nivel de cada operador es bastante aceptable, ya que mostraron en la prueba que si están bien compenetrados con sus labores rutinarias en las líneas de producción. Esta prueba arrojó mejores datos debido a que se les explicaba que era lo que se les estaba preguntando, por lo que entendían de mejor manera, lo que se les estaba preguntando, la satisfacción obtuvo un 98% de aprobación.

Figura 43. **Gráfico del porcentaje de examen práctico**

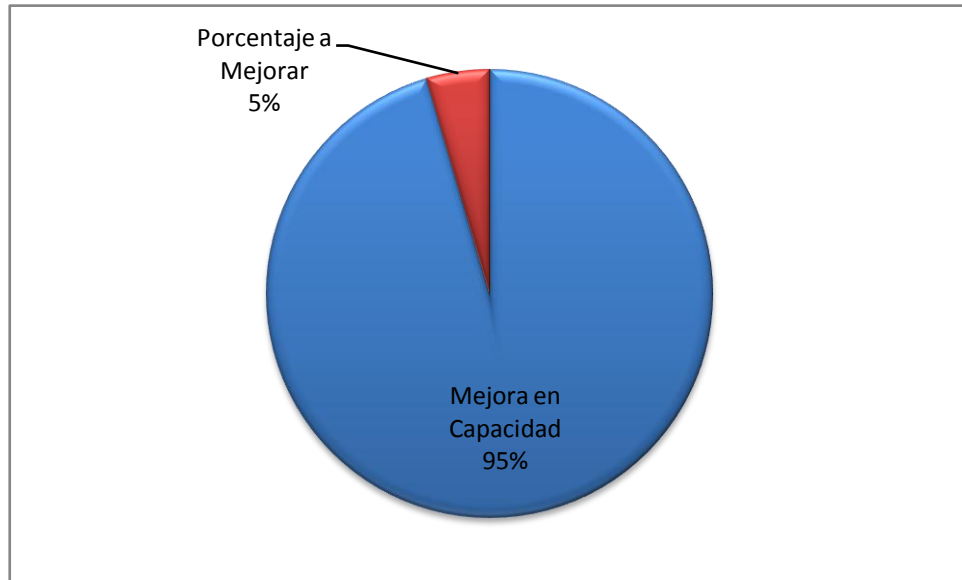


Fuente: Datos recolectados

#### 4.5.3.3 **Gráfico de resultados del sistema implementado**

Este gráfico servirá para demostrar que las técnicas empleadas en la reparación de jumbos fueron eficientes en la recuperación de sacos y a mejorar los sistemas que no se tenían implementados en nuestros controles de calidad en las líneas de producción.

Figura 44. **Gráfico del porcentaje de mejora del nuevo sistema.**



Fuente: Datos recolectados.





## CONCLUSIONES

1. Se desarrolló el sistema de control de calidad en el material de empaque, con lo cual se logró minimizar la incidencia del jumbo no conforme, elevando su conformidad dentro del área de envasado.
2. Las acciones correctivas implementadas se pusieron en práctica dándole un mayor tiempo de vida útil al material de empaque (jumbo).
3. Se implementó el plan de contingencias por medio de simulacros implementados para darle un sistema preventivo de evacuación al personal.
4. Se evaluó al personal, verificando sus competencias en sus puestos de trabajo, por medio de exámenes teóricos y prácticos, logrando resultados positivos.
5. Se verificó que el personal que tiene contacto directo con el jumbo cumple con los lineamientos establecidos sobre las buenas prácticas de manufactura en el lavado, secado y reparado.
6. Se tuvo un cumplimiento de aprovisionamiento de jumbo lavado a fábrica en un 95%, teniendo únicamente un 5% de jumbo nuevo, incrementando el beneficio costo para Ingenio Pantaleón.

7. Se implementó un jumbo con mayor gramaje en la tela, la cual resiste ocho estibas de jumbos, con lo cual sus paredes soportarán mayor presión y peso logrando alargar su vida útil.

## RECOMENDACIONES

1. El personal nuevo de los proveedores de lavado tendrán que ser capacitados en normas de lavado y sobre el manual de reparación.
2. De acuerdo a la certificación HACCP, el personal que maniobre el jumbo deberá de utilizar el equipo de protección personal (EPP), apegándose a las normas de inocuidad.
3. Pantaleón deberá llegar a un acuerdo con las comercializadoras y los proveedores de lavado, si dañaran el jumbo para cubrir el daño total o parcial del saco.
4. Solicitar a los proveedores de jumbos la mejora de las líneas de producción, con base a las normas de HACCP, para que se apegue a la estandarización de Pantaleón.



## BIBLIOGRAFÍA

1. FRENCH, Wendellm L. *Administración de personal*. México: Limusa, 1998. P. 290.
2. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo ingeniería de métodos*. 2ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana 1998. P. 200.
3. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad productividad y competitividad*. 2ª ed. Colombia: McGraw-Hill, 1997. P.310.
4. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad *Buenas Prácticas de Manufactura, Código: MT.3.6.5-E202/04*. Guatemala 2004. P. 150.
5. JAMES C.P. Chen. *Manual del azúcar de caña*. México: Limusa, 2000. P. 400.
6. LABOUCLTEIX, Vicente. *Técnicas de control de calidad*. 2ª ed. España: Limusa Noriega, 1999. P. 240.
7. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos*. 9ª ed. México: Alfaomega, 2000. P. 250.



## **Apéndice A. Manual de reparaciones**





## TIPOS DE FALLAS REPARABLES

1. Roturas en la válvula de descargue por el hilo, tipo de composturas: sellar con cinta adhesiva. Nota: si la tela ya no se encuentra en buen estado y el hilo ya dañó la tela se sacarán del flujo.



1.1.



2. Orificios de hasta una pulgada de ancho son reparables pero si son más grandes, se dan como no conformes siempre y cuando la tela del jumbo no esté muy debilitada, pero si es así, se utilizarían para parcheo, siempre y cuando los cuenten y pasen un informe de cuánto jumbo utilizaron para parcheo. (foto con fin ilustrativo de tamaño del agujero)



3. Si la válvula está dañada por la parte exterior pero no está la tela de polipropileno deshilada en sí, que no contamine el azúcar o haya desprendimiento de uno de éstos, se puede tomar como conforme.



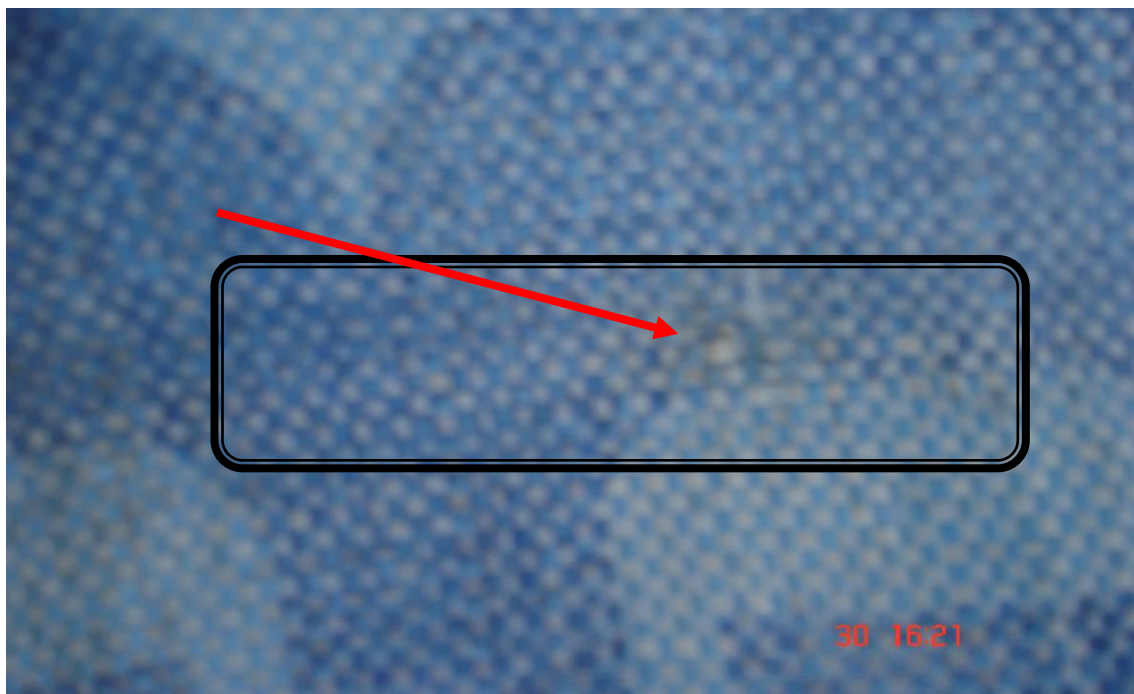
4. Estos jumbos tienen reparación, lo único que se tiene que revisar bien la pita que traen en la boquilla de descargue e identificar que si cuenta con la pita multifilamento o rafia, no se aceptarán jumbos con otro tipo de pita. Las puntas de la pita tendrán que estar amarradas para evitar que se deshile.



5. En este tipo de compostura se tendrá que colocar cinta adhesiva de polipropileno (siempre y cuando la tela se encuentre en buenas condiciones y no gastada) y no se podrá dejar de parchar en estos orificios que presenta el parche, ya que, si se encuentra un jumbo que presente esta situación se dará como no conforme y se rechazará el lote completo.



6. Tela de laterales, si no está muy desgastada la tela y tiene una abertura por la presión de la carga, colocar cinta adhesiva en parte dañada.



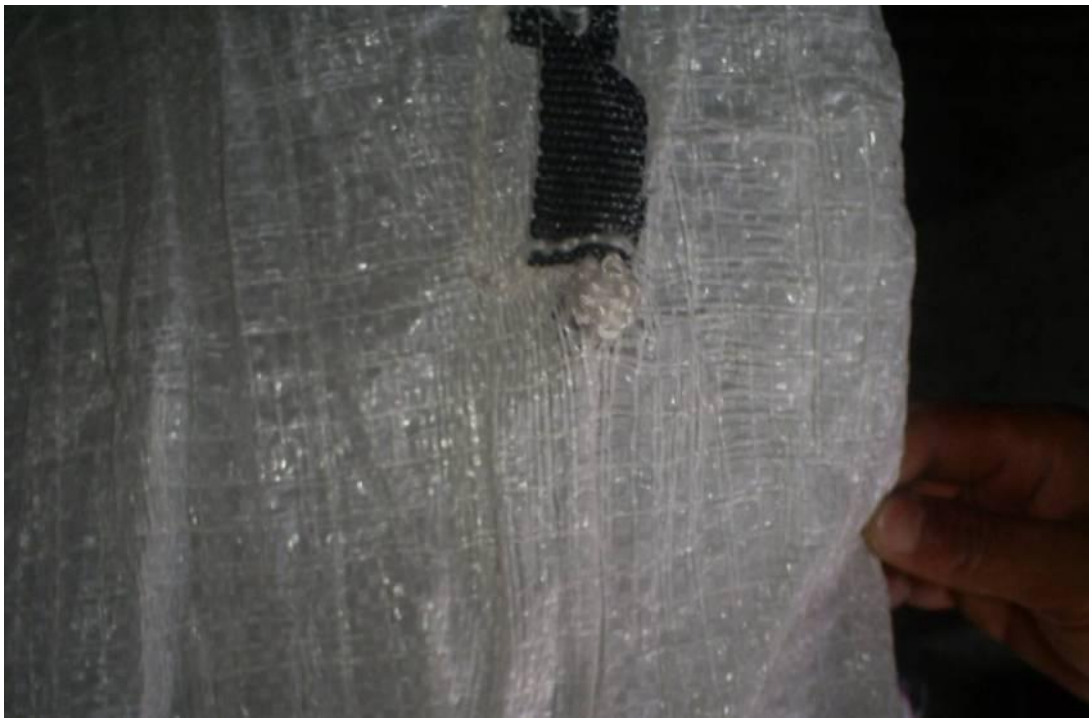


7. Este tipo de daños son reparables, ya que, la boquilla no está muy deshilada por lo que se procede a ponerle un parche con cinta adhesiva por la parte de afuera del jumbo.

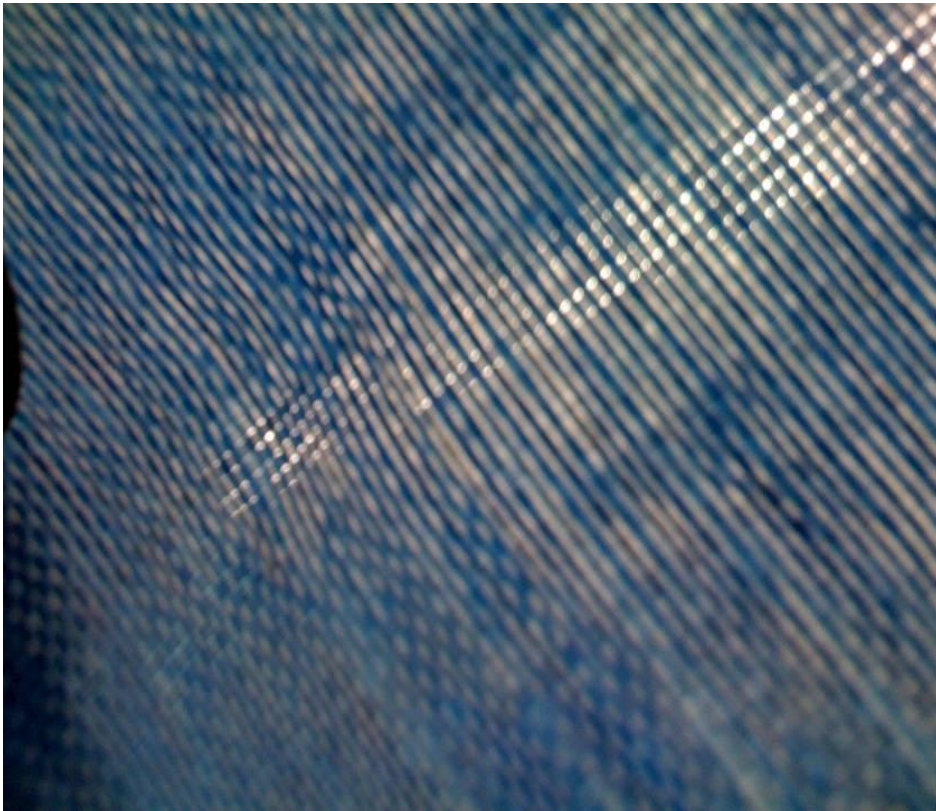


## TIPOS DE FALLAS IRREPARABLES

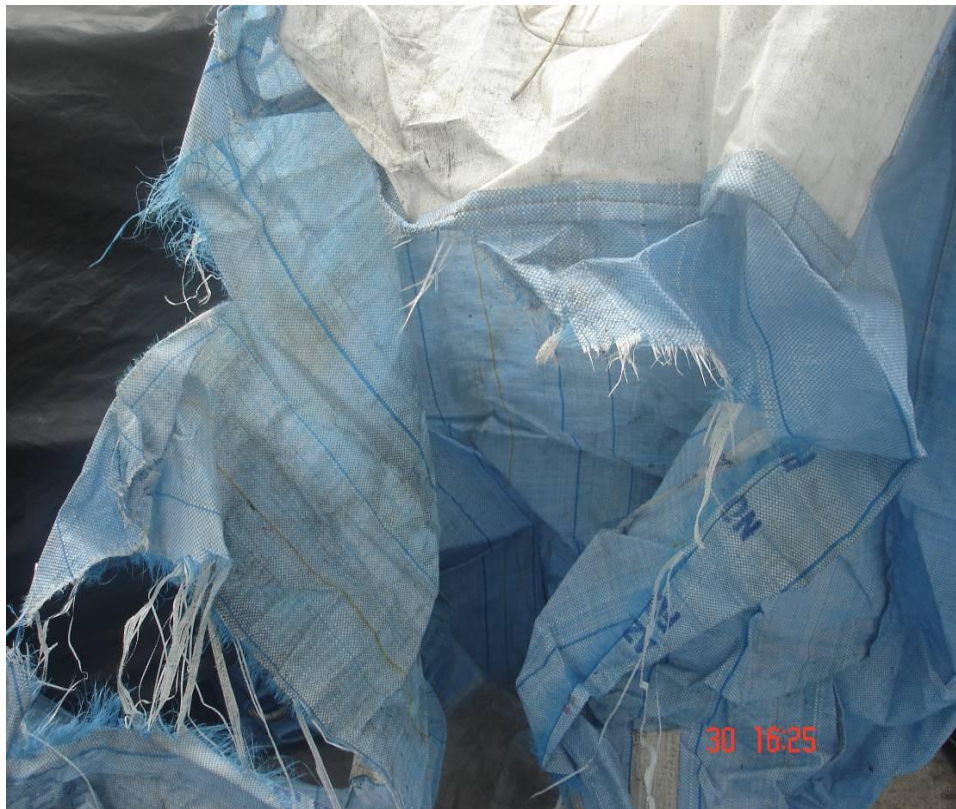
1. Daño en orejas del jumbo por rotura de la tela



2. La tela si presenta este tipo de aberturas es porque, ya llegó a su punto máximo de vida útil, no tienen reparación, y si siguen en el flujo, darán una no conformidad, debido a este problema estos jumbos se retiran del proceso de lavado.



2.1.



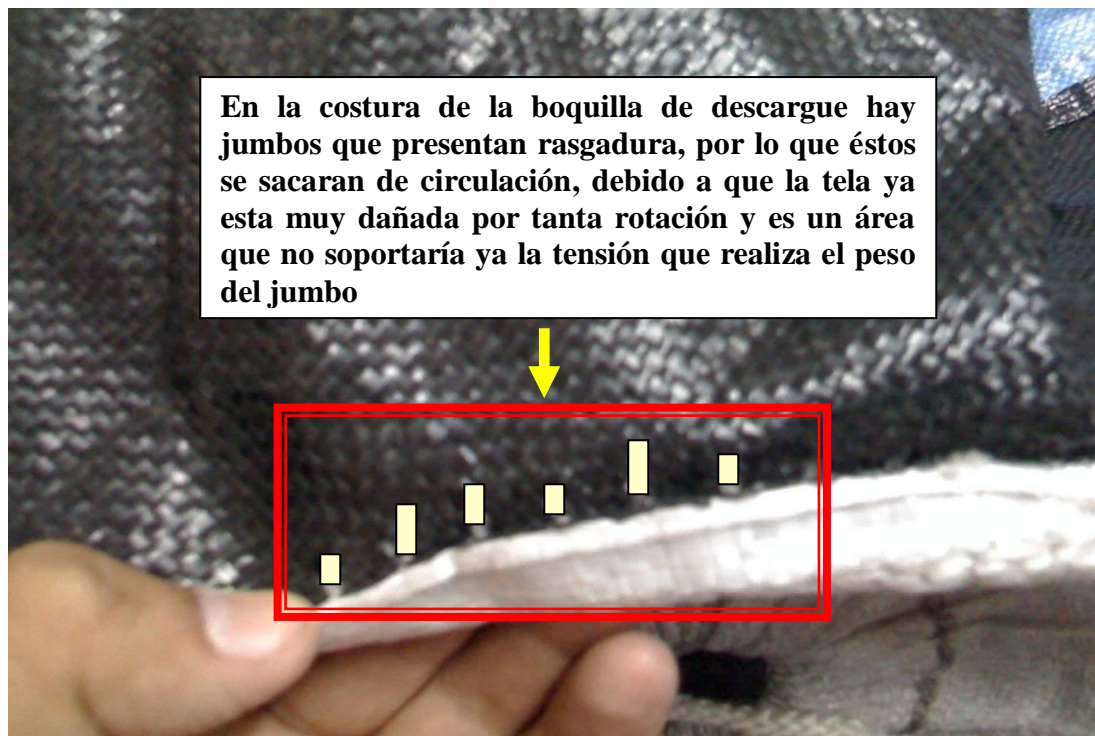
3. Si la válvula de descarga está en mal estado y presenta un deshilado como la fotografía, se dará como no conforme y se sacará de circulación.



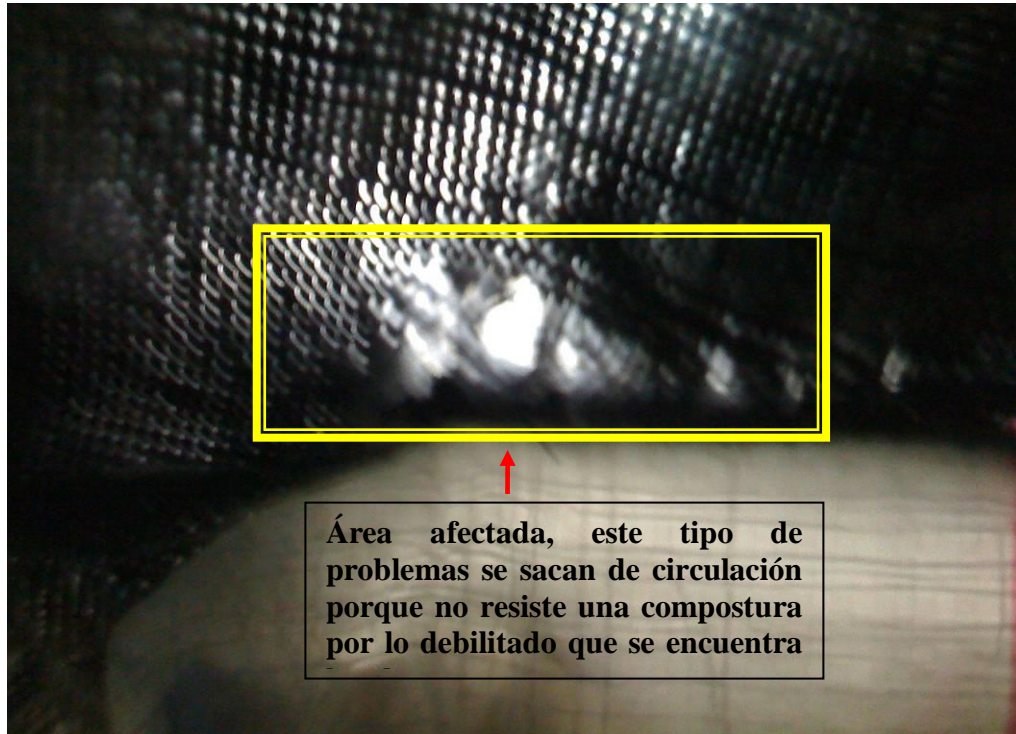
3.1.



4. Parches en agujeros del fondo del saco se tomarán como no conformes y se desecharán debido a que no resiste la presión que ejerce el peso del jumbo.



4.1.



Área afectada, este tipo de problemas se sacan de circulación porque no resiste una compostura por lo debilitado que se encuentra



4.2.



5. Tapadera superior o inferior rasgada, este tipo de daños se sacarán del flujo de trabajo y se eliminarán para que no sigan dando problemas, ya que la boquilla de descargue no soporta una reparación por el peso del jumbo.



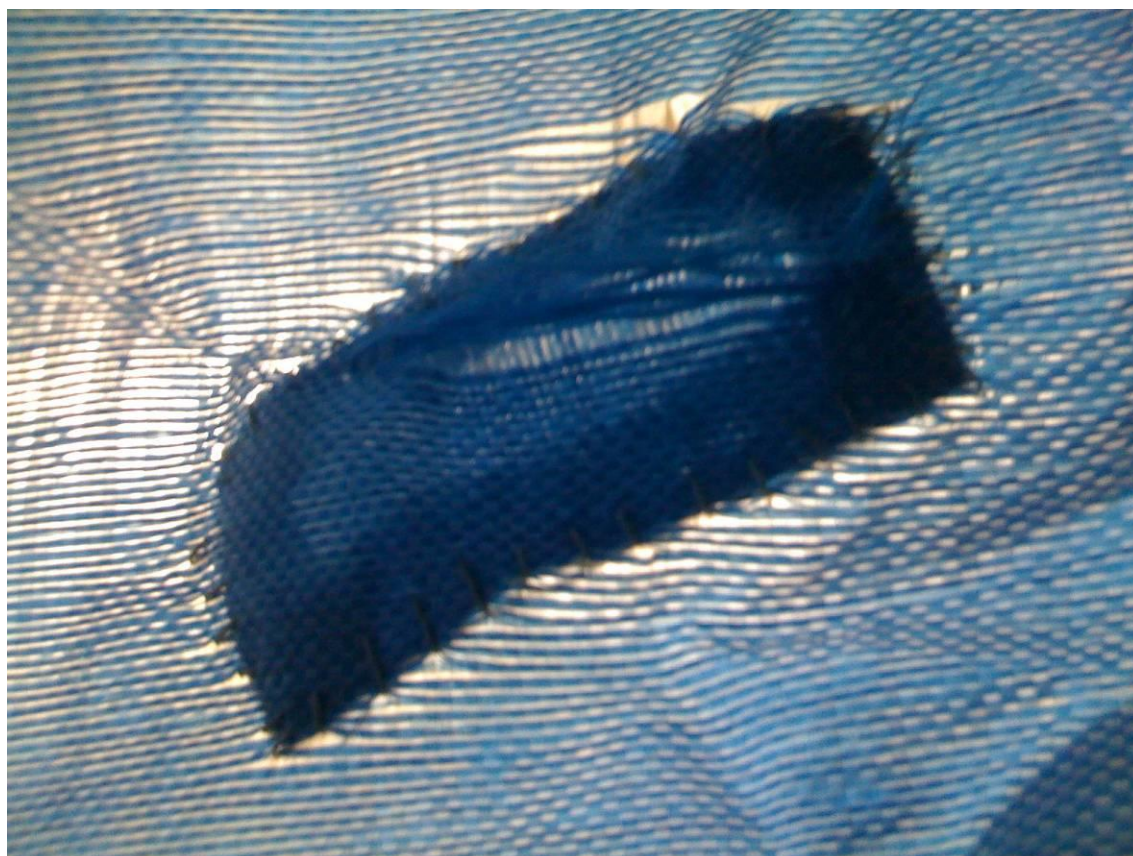
6. Daño en boquilla--- se tomará en cuenta que el diámetro del agujero que presente la boquilla no sea mayor a una pulgada, mayores a este diámetro se tomarán como no conformes.



6.1.



7. Cuando el jumbo presente un parche como el de la foto y tenga daños en la tela, así como se observa éste, se retirarán del flujo porque si se repara con cinta no aguantará el peso que soporta el jumbo, la tela ya llegó a su máximo de vida útil, debido a la separación que presenta ésta.



## **Apéndice B. Checklist de BPM**

## LISTA DE CHEQUEO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Calificación de la Guía de Inspecciones

El criterio establecido para la calificación está basado en el riesgo potencial inherente a cada ítem en relación a la calidad y seguridad del producto y a la seguridad del trabajador en su interacción con los productos y procesos durante la fabricación.

**Imprescindible (I):** se considera ítem imprescindible cuyo incumplimiento puede influir en grado crítico en la calidad o seguridad de los productos y en la seguridad de los trabajadores en su interacción con los productos y procesos durante la fabricación. Se define por SI o NO.

**Necesario (N):** se considera ítem necesario cuyo incumplimiento puede influir en grado menos crítico en la calidad o seguridad de los productos y en la seguridad de los trabajadores en su interacción con los productos y procesos durante la fabricación. Se define por SI o NO.

**Recomendable (R):** se considera ítem necesario cuyo incumplimiento puede influir en grado no crítico en la calidad o seguridad de los productos y en la seguridad de los trabajadores en su interacción con los productos y procesos durante la fabricación. Se define por SI o NO.

**Informativo (INF):** se considera ítem informativo aquel que representa una información descriptiva, que no afecta la calidad o seguridad de los productos y la seguridad de los trabajadores en su interacción con los productos y procesos durante la fabricación. Podrá ser respondido por SI o NO o bajo forma de concepto descriptivo.

<b>Estructura edilicia condiciones externas</b>	<b>NIVEL</b>	<b>Si/No</b>	<b>Observaciones</b>
En cuanto al aspecto externo, ¿el/los edificio/s presenta/n buena conservación (ausencia de rajaduras, pintura descascarada, filtraciones, etc.?)	N		
¿Existe protección contra la entrada de roedores, insectos, aves u otros animales?	I		
¿Las condiciones físicas y estado de conservación de estructura, paredes y techos, son adecuadas?	N		
¿Las vías de acceso son aptas?	N		
<b>Condiciones internas</b>			
¿El estado de higiene y conservación (ausencia de grietas, sin roturas, agujeros y rajaduras) es adecuado?	I		
¿Las paredes, pisos y techos están contruidos con materiales fácilmente lavables?	I		
¿Las paredes están bien conservadas?	I		
¿Su estado higiénico es adecuado?	I		
¿Los techos son apropiados y están en buenas condiciones?	I		
¿Los desagües y cañerías están en buen estado? ¿Existen conexiones cruzadas?	N		
¿La iluminación es adecuada?	N		
¿Las instalaciones eléctricas se encuentran en buen estado de conservación, seguridad y uso?	N		
¿La circulación interna y la distribución de áreas es adecuada? ¿La iluminación, ventilación y las dimensiones son adecuadas en cada área productiva?	N		
¿Fueron notados indicios de presencia de roedores, insectos,	I		



aves u otros animales?			
¿Existe un sistema de combate de los mismos?	I		
¿Es utilizado dicho sistema o procedimiento? ¿Quién es el responsable del mismo?	I		
¿con qué frecuencia se aplica?	INF		
Verificar la frecuencia en caso de ser realizado por una empresa contratada	INF		
Si se aplica un método de desinsectización, ¿se ha verificado previamente que su empleo y forma de aplicación no significa un riesgo de contaminación de equipos y productos?	I		
¿Existe equipamiento de seguridad para combatir incendios?	N		
¿El acceso a extinguidores y mangueras se encuentra libre?	N		
¿Existen servicios sanitarios en cantidad suficiente? Verificar la higiene y mantenimiento de los mismos	I		
¿Existe un salón comedor? ¿Dónde come el personal?	INF		
¿En qué condiciones higiénico-sanitarias se encuentra el salón comedor?	N		
<b>Depósito</b>			
¿La temperatura del local coincide con las condiciones necesarias de almacenamiento de insumos, gráneles, semielaborados y productos terminados?	I		
¿Se controla y registra la temperatura y humedad del depósito? Verificar los registros en el momento de la inspección	INF		
¿Hay necesidad de cámara frigorífica?	INF		

¿La hay?	I		
Si existe la cámara frigorífica ¿es controlada y registrada la temperatura de la/s misma/s?	N		
¿Cuál es la temperatura en el momento de la inspección?	INF		
¿Coincide con la requerida?	I		
¿Con qué frecuencia son calibradas las balanzas? Verificar los registros	N		
¿La disposición de almacenamiento es correcta y racional, a fin de preservar la integridad e identidad de los materiales?	R		
¿El producto terminado almacenado se encuentra debidamente separado (aislado) del piso y paredes para facilitar la realización de las tareas de limpieza e higiene y su conservación?	N		
¿Existen depósitos independientes que garanticen la separación de materiales de envase, empaquetado, insumos, gráneles, producto semielaborado y producto elaborado?	N		
¿Existe un área o sistema de cuarentena para todos los productos?	R		
¿Existe un área o sistema perfectamente identificado para todos los productos rechazados?	N		
¿Existe un área o sistema perfectamente identificado para el almacenamiento de etiquetas y rótulos?	R		
¿Existen indicaciones escritas y comunicación verbal sobre características de reactividad, riesgo de salubridad y forma de manipuleo de las materias primas, gráneles, semielaborados y	N		

productos terminados, así como también modo de actuar en caso de accidentes?			
<b>Sistema e instalaciones de agua</b>			
<b>Agua potable</b>			
¿Cuál es la procedencia del agua utilizada por la empresa?	INF		
Red pública, pozos artesanos, semi artesanos, otros ¿cuáles?	INF		
¿La empresa posee tanques de agua? ¿cuántos?	INF		
¿De qué materiales?	INF		
¿Cuál es la capacidad de estos tanques?	INF		
¿Se hace algún tratamiento de desinfección antes de ser almacenada el agua? ¿Cuál?	INF		
¿Se hace limpieza y desinfección de los tanques de agua?	N		
¿Cuál es la frecuencia?	INF		
¿Existen registros?	R		
¿El procedimiento de limpieza y desinfección está escrito?	R		
¿Se hacen controles físico-químicos? ¿Cuáles?	N		
¿Con qué frecuencia?	N		
¿Existen registros?	N		
¿Se hacen controles microbiológicos? ¿Cuáles?	I		
¿Con qué frecuencia?	INF		
¿Existen registros?	I		
¿Son recogidas muestras de agua en diversos puntos de la fábrica, inclusive en los bebederos, para efectuar un control microbiológico? ¿Existen registros?	N		
¿Las cañerías utilizadas para el transporte del agua potable están en buen estado de conservación e	N		

higiene?			
¿Cuál es el material de las cañerías?	INF		
<b>Personal</b>			
<b>Estado de salud</b>			
¿Cuentan con las correspondientes libretas sanitarias actualizadas del personal?	I		
¿Existe un plan de asistencia médica permanente y de atención de emergencias en caso de enfermedad brusca o accidentes del personal?	INF		
¿El personal está vestido con el uniforme correspondiente (gorros, guantes, barbijos, guardapolvos, pantalones, calzados)? Verificar las condiciones y la limpieza de los mismos	I		
<b>Producción</b>			
¿Quién es el responsable de dirigir la producción?	INF		
¿Cuál es su formación profesional?	INF		
¿Existe un organigrama?	INF		
¿Qué cantidad hay afectado al área?	INF		
¿El personal técnico y especializado es suficiente?	R		
¿Existe un plan de entrenamiento para el personal?	R		
¿Se observa en el personal la presencia de heridas, lastimaduras e infecciones?	I		
Otras observaciones	INF		
Si el personal manifiesta lesiones o enfermedades que puedan afectar a la calidad o seguridad de los productos, ¿es excluido del contacto con éstos?	I		
¿Toda persona que esté involucrada durante los procesos de elaboración, fabricación,	I		

embasamiento y distribución del producto cumple con las normas de higiene personal?			
<b>Organización</b> <b>Fórmula patrón</b>			
¿Existe una especificación de elaboración?	R		
¿Esa especificación está preparada, revisada y aprobada por personas responsables y firmada por otra persona también responsable?	R		
¿La especificación de elaboración contiene: Nombre, código o artículo del producto y de cada componente? Composición de cada uno de los componentes del producto, período de validez o estabilidad, temperatura de almacenamiento? Cantidad teórica del producto a ser fabricado?	N		
¿Existen instrucciones detalladas de todas y cada una de las etapas de fabricación, sector donde debe efectuarse y equipos a ser utilizados?	N		
¿Existe un procedimiento para limpieza de equipos?	R		
¿Existe un responsable en la verificación de ejecución de limpieza en los equipos empleados?	R		
¿Existen instrucciones claras y detalladas de qué etapa de la elaboración requiere la intervención del Control de Calidad para control del proceso con indicación del responsable y fecha?	R		
¿Existe un registro de elaboración?	INF		
¿Existen exigencias de anexar al registro de elaboración, registros gráficos de temperatura, presión y humedad cuando el procedimiento	R		

requiere control de los mismos?			
¿Existen exigencias de anexar al registro de elaboración el rótulo de identificación de las materias primas y materiales empleados, cuando no exista otro sistema de seguridad equivalente?	R		
¿Existe la exigencia de anexar al registro de elaboración un rótulo del producto final, con el número de lote o partida y el vencimiento?	R		
¿Existe el cálculo de rendimiento real obtenido en las diversas etapas de la elaboración y relación con el rendimiento teórico?	INF		
¿Existen instrucciones adecuadas para rotular y embalar el producto y condiciones de conservación?	R		
¿Existe una descripción de los envases, estuches y otros materiales utilizados para el fraccionamiento con códigos, cantidades y unidades de medida?	R		
¿Todos los envases, líneas, equipos usados durante la producción están identificados para indicar claramente su contenido o la etapa de procesamiento del lote?	R		
¿Los equipos, utensilios y envases están localizados y/o almacenados en lugar adecuado?	N		

<b>Recepción y almacenamiento de insumos</b>		
¿Se realiza un examen visual a la recepción de los insumos para verificar si sufrieron daños durante el transporte?		R
¿Hay modo de verificar que se cumplió con la cadena de frío durante el transporte?		N
¿Está documentada la recepción?		R
¿A su recepción se le asigna un número de registro a cada lote de insumos?		R
¿Antes de su liberación por Control de Calidad, los insumos permanecen en cuarentena y debidamente rotulados?		R
¿Se documenta su identificación adhiriendo el rótulo de aprobado al envase que los contiene y no a la tapa?		R
¿Todos los insumos sin excepción, son muestreados por control de Calidad de acuerdo a sistemas apropiados y confiables?		INF
¿Un insumo ya aprobado es etiquetado como tal y transferido al depósito correspondiente?		INF
¿El Plazo de validez (fecha de vencimiento) y la fecha de re-análisis están indicados en el rótulo?		I
¿Los insumos rechazados son debidamente identificados y aislados?		N
¿La disposición del almacenamiento es buena u racional a fin de preservar la identidad e integridad de los insumos?		R
¿Qué sistema existe para el Control de Stock? ¿Es funcional?		INF
¿Los embalajes y envases conteniendo insumos (tambores, barricas, cajas, etc.) están bien cerrados?		N
¿Están adecuadamente identificados?		N
<b>Áreas de pesada y medida</b>		
¿Existe dicha área?		INF
¿Está higienizada el área?		N
¿Los materiales usados para las pesadas y medidas están higienizados y guardados como tal en lugar adecuado?		N
¿Las balanzas y elementos de medida son calibrados regularmente?		N
¿Existen registros?		N
¿Los recipientes que contienen una materia prima a ser pesada o medida son higienizados antes de ser abiertos?		N
¿Quedan cerrados después del procedimiento?		N
¿Los materiales a ser pesados o medidos son etiquetados inmediatamente a fin de evitar confusiones?		R
¿En esta etiqueta consta nombre del producto a que se destina		R

el insumo, nombre del insumo, número de lote del insumo, número del lote del producto, cantidad que fue pesada o medida, peso bruto, firma del responsable de la pesada o medida y de la persona que lo haya verificado?		
¿El área tiene ventilación, iluminación, controles de humedad y temperatura adecuados?		N
¿Posee algún sistema de extracción?		R
¿Las materias primas de un lote ya pesadas o medidas son separadas físicamente de las del otro lote ya pesado?		R
¿El área posee un lugar par el lavado de utensilios usados?		N
¿Existe un sistema de prevención de contaminación cruzada durante la pesada o medida?		N
<b>Áreas productivas</b>		
¿Cuántos m <sup>2</sup> cubiertos se destinan a la producción excluidos los depósitos?		INF
De acuerdo a los productos que elaboran y/o fraccionen ¿Existen áreas separadas y con características adecuadas para los productos en cuestión?		R
¿Cuántas áreas existen?		INF
¿El área ocupada condice con el volumen de las operaciones?		R
¿Cuál es el número de operarios del sector?		INF
¿Las áreas están higiénicas?		I
¿Está prohibido comer, beber, fumar y escupir en sectores productivos?		I
¿La eliminación de agua servida, desperdicios y otros desechos dentro y fuera del edificio y de las inmediaciones, se hace en forma segura y sanitaria?		N
¿Existen normas de seguridad y/o bioseguridad escritas? ¿Se cumplimentan?		N
¿A las áreas de producción se prohíbe el acceso de personas vestidas con ropa inadecuada?		I
¿Existen filtros sanitarios previos al área de producción? Si existen se encuentran en condiciones higiénico-sanitarias adecuadas?		N
¿Si se aplica un método de desinsectización, se ha verificado previamente que su empleo y forma de aplicación no significa un riesgo de contaminación de equipos y productos?		I
¿En las áreas productivas se efectúan controles de presión de aire, microbiológicos, de partículas, humedad, temperatura y sustancias tóxicas?		R



¿Existen registros?		R
¿Existen medidas de seguridad para el personal?		R
¿Se logra minimizar la posibilidad de contaminación de una a otra área?		R
¿Se evita la contaminación cruzada de un producto con partículas o polvo provenientes del almacenaje, manufactura o manipuleo de otro producto?		I
¿Las áreas están condicionadas para proveer las condiciones de estabilidad adecuadas a los componentes, materiales en proceso y productos terminados?		N
¿Existe una adecuada separación física entre los equipos para evitar la mezcla o contaminación cruzada, cuando se fabrican simultáneamente lotes de productos diferentes?		N
¿Cada fase crítica de producción lleva el visado del operador y del superior inmediato?		R
<b>Área de lavado</b>		
¿Existe un local separado para el lavado de materiales y de envases?		I
¿El área ocupada es adecuada para el volumen de las operaciones?		R
¿La existencia y distribución de los equipamientos es ordenada, racional y adecuada al volumen de operaciones?		R
¿El área de circulación está libre de obstáculos?		R
¿El área está higienizada?		I
¿Cuál es el tipo de agua utilizada en la alimentación de las máquinas de lavado o para lavado manual?		INF
¿Las estufas de secado funcionan perfectamente?		N
¿Los envases son transferidos con seguridad al área de envase a fin de evitar una posible contaminación?		N
<b>Acondicionamiento</b>		
¿Se inspeccionan los rótulos y los envases antes de entregarse a la línea de empaque?		R
¿Se verifican las máquinas rotuladoras (en caso de contar con ellas) y la línea de empaque antes de usarlas, con respecto a la no existencia de rótulos, estuches u otros elementos de productos anteriores?		R
¿Se examinan los rótulos y envases antes o durante el proceso para verificar si se refieren realmente al producto a empacar y si consta específicamente en rótulos el número de lote y fecha de vencimiento?		N

¿Se destruyen al terminar el empaque los rótulos sobrantes y grabados con número de lote y/o vencimiento?		N
¿Se mantienen registros de rótulos y recibidos, usados y destruidos?		R
¿Se investiga y registra toda discrepancia entre el número de nevases rotulados, número de rótulos recibidos y número de rótulos usados, incluyendo los dañados y destruidos?		INF
Si los rótulos sobrantes no son grabados con el número de lote o fecha de vencimiento y se devolvieron al depósito ¿existe personal responsable de dicha devolución?		R
¿Se registra debidamente por escrito las operaciones arriba mencionadas?		INF
<b>Recepción y almacenamiento de productos terminados</b>		
¿Se mantiene un sistema de registro de ingreso y control de existencias de producto terminado?		R
¿El sistema de registro y control de los despachos de producto terminado contempla la correspondiente correlación secuencial de lotes, fecha de ingreso/egreso y la observación de la fecha de vencimiento?		N
¿El almacenamiento del producto terminado se realiza con el debido orden y seguridad evitando posibles confusiones en su control y despacho, así como accidentes en el manipuleo?		R
¿La disposición del almacenamiento es buena y racional a fin de preservar la identidad e integridad de los productos terminados?		R
¿Los productos vencidos son retirados del depósito, posteriormente destruidos y/o reprocesados debidamente registrando tal procedimiento?		N
¿Cuál es la política de la empresa con respecto al envío de productos próximos a su vencimiento? Verificar el cumplimiento de dicha política y la existencia de registros		INF
¿Se realizan inventarios periódicamente? ¿Existen registros de los mismos?		INF
¿Existe un área que delimite o restrinja el almacenamiento de productos devueltos?		R
¿Esos productos son identificados como tales?		R



## **Apéndice C. Características de nueva especificación**

# CARACTERÍSTICAS JUMBO 270 GRS./M2



## FICHA TÉCNICA JUMBO POLIPROPILENO JU00051

Fecha: 14 de Febrero de 2009

Cliente: MACSA

Impresión: Macsa / Pantaleon Nicaragua

Medida Teórica: 36 \* 65 \* 36

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO									
Ancho (pulg)		Largo (pulg)		Cincho		Peso (grs/saco)		Peso (grs/m <sup>2</sup> )	
Teórico	Variación	Teórico	Variación	Color	Ancho	Teórico	Variación	Teórico	Variación
36.00	± 1/2	65.00	± 1/2	Azul	3"	3008.00	± 5 %	270.00	± 5 %
Altura de Agarrador	Porta Documentos	Diseño Jumbo No.	Color del Jumbo	grs/m <sup>2</sup> tapa de Carga	grs/m <sup>2</sup> tapa de descarga	Altura válvula de carga	Altura válvula de descarga	Diametro válvula de carga	Diametro válvula de descarga
12"	SI	4	Blanco con Trama Gris	270.00	270.00	18"	18"	22"	17.50"
Tejido	Ancho de Hilo	Confeción del jumbo	Colores de impresión						
Trama: 11.00	5.00 mm.	Tubular	Naranja 1686						
Urdimbre: 13.00	2.50 mm.								

## **Anexos**

Figura 45. **Balanza para mediciones de materia prima**



Fuente: Sacos Agroindustriales

Figura 46. Tensiómetro realizando ensayo



Fuente: Sacos Agroindustriales



Figura 47. Sistema de control para inventario de jumbo

The screenshot shows a software window titled "Item Inventario Industrial - Información de Inventario". The window has a menu bar with "Archivo", "Edición", "Ver", "Ventana", and "Ayuda". Below the menu bar is a toolbar with various icons. The main area contains a table with the following data:

Número de ítem	Nombre del ítem	Tipo de ítem	Clasificación	Almacén	Cantidad Disponible
102595	JUMBO LAVADO CELESTE 36 x 36 x 65	INVENTARIO	DISPONIBLE	PSA-CENTRAL	3,750.00 Un

A red circle highlights the "Cantidad Disponible" cell containing "3,750.00 Un". An arrow points from this cell to a callout box with the text "Bajo nivel de inventario, mínimo 10,000". At the bottom of the window, there are buttons for "Nuevo...", "Seleccionado", and "Filtro...". The status bar at the very bottom shows "Para Ayuda, presionar F1" and "NUM".

Fuente: Datos recolectados

Figura 48. Registro de inspección de producto crítico (jumbos)

REGISTRO DE INSPECCION DE PRODUCTO CRITICO						
4-MA-R024				Correlativo:		
<b>Identificación del Producto</b>				Fecha de recepción:		
Nombre comercial del producto:				No. de Lote		
Nombre del proveedor:				Presentación:		
Codigo bodega materiales:				Cantidad:		
Codigo del proveedor:				Fecha de la Inspección:		
Marcar con "x" solo una casilla de acuerdo al siguiente criterio: 0= Incumplimiento 1= Cumplimiento parcial 2=Cumplimiento AC= Aceptado Re= Rechazado						
<b>Información del certificado</b>	0	1	2	AC	Re	Especificar los hallazgos:
Se recibo el certificado en la recepción del producto						
Identificación Unica (No. correlativo, No. de serie)						
Descripción e identificación del producto						
No. de lote del producto						
Cuenta con resultado de ensayos						
Referencia del método utilizado						
Cumplimiento de especificaciones (Ver propiedades fisicoquímicas del producto)						(Anotar parametro observado)
Nombre, función e identificación de quien autoriza el informe						
Documento legible y claro						
Correspondencia entre el certificado y el producto						
<b>Inspección de transporte</b>	0	1	2	AC	Re	Especificar los hallazgos:
Libre de suciedad						
Sin olor extraño						
Sin evidencia de plagas						
Sin agujeros						
Sin evidencia de trasporte de otro producto						
Libre de humedad						
Con lona y/o protección						
<b>Inspección de producto</b>	0	1	2	AC	Re	Especificar los hallazgos:
Identificación clara						
Evidencia de contaminación cruzada						
<b>Información de seguridad y manejo</b>						
Derrames						
Con marchamo y/o sello						
Violación del empaque						
Golpes o magulladuras						
Cumplimiento con la apariencia Color, Olor						
Anotar incidencias de la inspección que amerite autorización para el uso el producto						
Se informó a:	Firma:		Conforme: <input type="checkbox"/>		No Conforme: <input type="checkbox"/>	
Realizado por:	Nombre		Firma		Puesto	
Aprobado o Rechazado por:						

Fuente: Ingenio Pantaleón.

Figura 49. Ficha técnica de cinta adhesiva

## Cinta Filament 8934

### Ficha Técnica



#### ■ Descripción

Cinta reforzada con filamentos de fibra de vidrio, para sujeción de bajo-medio peso, refuerzo o amarre. Posee un adhesivo de caucho sintético con buena adhesión a la mayoría de las superficies de cartón, y variedad de metales y plásticos.  
Es una cinta de grado utilitario. Puede aplicarse utilizando dispensadores manuales (H-130).

#### ■ Información Técnica

Construcción	
Respaldo	Scotchpro™ film - Polipropileno
Adhesivo	Caucho sintético sensible a la presión
Reforzo	Fibra de vidrio
Color	Transparente

Propiedades	
Espesor Total	101 micrones
Test de Adhesión 180° ASTM Test Method D-3330	1.7 kg / in
Resistencia a la Tensión ASTM Test Method D-3759	45 kg / in
Elongación al rompimiento	3%

Medidas Disponibles	
Anchos	12 - 18 - 24 - 36 - 48 - 72 mm
Largo	55 m
Diámetro Centro	76.2 mm (3")

#### ■ Aplicaciones

Sellar y reforzar cajas de cartón pesadas.  
Sostener cajas en pallets.  
Atar tubos plásticos o metálicos.  
Atar productos pesados.

#### ■ Precauciones

La cinta debe ser almacenada en lugares limpios y secos, a temperatura ambiental y 40-50% de humedad relativa. Bajo estas condiciones la cinta mantendrá sus características.

Fuente: Datos recolectados

Figura 50. Instructivo de HACCP para colaboradores

## ¿Qué es inocuidad de los alimentos?

SE REFIERE A QUE LOS ALIMENTOS NO DEBEN CAUSAR DAÑO O UNA ENFERMEDAD A LAS PERSONAS QUE LOS CONSUMEN.



## ¿Qué es un peligro para los alimentos?

ES UN CONTAMINANTE BIOLÓGICO, QUÍMICO O FÍSICO PRESENTE EN EL ALIMENTO, O BIEN LA CONDICIÓN EN QUE ESTE SE ENCUENTRE, QUE PUEDE CAUSAR UN DAÑO A LA SALUD.

Fuente: Datos recolectados

Figura 51. Tipos de contaminantes en jumbos

## ¿Cuáles pueden ser contaminantes físicos en los alimentos ?

- ◆ Cabello
- ◆ Joyas
- ◆ Hilos
- ◆ Piedras
- ◆ Vidrios
- ◆ Basura
- ◆ Metales



## ¿Cuáles pueden ser contaminantes químicos en los alimentos?

- ◆ Limpiadores
- ◆ Desinfectantes
- ◆ Plaguicidas
- ◆ Pinturas
- ◆ Solventes
- ◆ Lubricantes



Fuente: Datos recolectados

Figura 52. Como evitar contaminación en jumbos.

## ¿Cómo podemos evitar la contaminación física?

- ◆ Utilizando ropa protectora
- ◆ No ingresando vidrio y metales
- ◆ No ingresando objetos personales
- ◆ Ropa adecuada
- ◆ No portando joyas



## ¿Cómo podemos evitar la contaminación química?

- ◆ No aplicando químicos sobre los alimentos
- ◆ Manteniendo químicos identificados y bien almacenados
- ◆ Utilizando los productos correctamente.



## ¿Cómo podemos evitar la contaminación biológica?

- ◆ Buenas prácticas higiénicas, como lavarse las manos y no escupir.
- ◆ No manipulando alimentos al estar enfermos o con heridas
- ◆ Limpieza y desinfección de áreas de trabajo.

Fuente: Datos recolectados

Figura 53. Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS I

## HOJA DE SEGURIDAD: SIMPLE GREEN®

---

### I. PRODUCTO Y INFORMACIÓN DE LA COMPAÑÍA

---

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	SIMPLE GREEN® LIMPIADOR / DESENGRASANTE	Página 1 de 4
<b>NOMBRE DE LA COMPAÑÍA:</b>	SUNSHINE MAKERS, INC.	Versión No. 1006
	15922 Pacific Coast Highway	Fecha: Marzo, 1999
	Huntington Harbour, CA 92649 USA	
	Telefono: 800-228-0709 • 562-795-6000	
	Fax: 562-592-3034	
	Website: www.simplegreen.com	
	Para emergencias químicas las 24-horas, llame al Teléfono, 800-255-3924	

**USO DEL PRODUCTO:** Limpiador y desengrasante multiusos, puede usarse diluido en agua o sin diluir, para usarse directo rocíe y enjuague

---

### II. INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES

---

El único ingrediente de Simple Green para el que se ha establecido un límite de exposición es 2-butoxietanol (<6%) (butil celosolve : CAS No. 111-76-2) : El PEL OSHA y TLV ACGIH es 25 ppm (piel)

**NOTA :** Debe de tomarse en cuenta que el butil celosolve representa solo una de la materias primas de Simple Green, y que esta es sometida a un proceso de dilución durante la fabricación. Una vez terminado el proceso de manufactura, Simple Green® NO REPRESENTA RIESGOS A LA SALUD asociados con la exposición al butil celosolve puro. La comprobación de esto se contiene en los resultados de la prueba independientes detallados bajo "Información de Toxicología" en la Página 3 de esta hoja de seguridad (MSDS).

El Butyl Cellosolve en Simple Green® es parte de una categoría química (éteres de glicol) regulado por el Plan de Emergencia Derecho a saber (SARA, Título III, sección 313); por consiguiente, el requisito de estar informando existe. Basado en el análisis químico, Simple Green® no contiene ningún contaminante conocido, ni metales pesados, o químicos listados por la EPA bajo RCRA, CERCLA, o CWA. Análisis por TCLP (Característica de Toxicidad de Procedimientos de Lixiviados) según RCRA ningún tóxico reveló a los elementos orgánicos o inorgánicos.

Todos los componentes de Simple Green® están listados en el TSCA Chemical Substance Inventory.

---

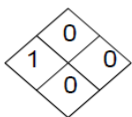
### III. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

---

Número UN:	No se requiere	
Clasificación de material peligroso:	NO PELIGROSO	

Índice de riesgo (NFPA/HMIS)

Salud = 1*	Reactividad = 0
Fuego = 0	Especial = 0



Escala de calificación

0 = mínimo	1 = ligero
2 = moderado	3 = serio
4 = severo	

\*Levemente irritante a los ojos, no mutagénico y no carcinógeno. Ninguno de los ingredientes de Simple Green está considerado ó registrado como agente potencialmente carcinógeno por los organismos federales Administración de Salud Ocupacional OSHA, el programa nacional de toxicología NTP o la agencia internacional de investigación del cáncer IARC de los Estados Unidos.

Fuente: Simple green

Figura 54. Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS II

SUNSHINE MAKERS, INC.	Simple Green® MSDS No. 1006 Pagina 2 de 4
<b>IV. PRIMEROS AUXILIOS</b>	
<b>SINTOMAS POR SOBRE EXPOSICIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	
Contacto con ojos:	Pueden irritarse. Enjuáguese con abundante agua durante 10 o 15 minutos. Quite los lentes de contacto (si tuviera), levante los párpados mientras se enjuaga. Si persiste la irritación consulte a su médico.
Contacto con la piel:	Efectos mínimos cuando existen. Enjuague con abundante agua, enjuague zapatos y ropa antes de utilizarla de nuevo. En algunas personas de piel sensible puede presentarse un enrojecimiento reversible ; enjuague abundantemente el área afectada y consulte a su médico en caso de que la reacción persista.
Ingestión:	Esencialmente NO TOXICO. Administre varios vasos de agua, no induzca el vómito. En caso de malestar estomacal consulte a su médico.
Inhalación :	NO TOXICO. La exposición al rocío concentrado puede ocasionar leve irritación en las fosas nasales ó garganta ; respire aire fresco, si persiste la irritación consulte a su médico.
<b>V. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE FUEGO</b>	
Simple Green® es estable, no flamable, y no arde.	
Punto de flama/Autoignición:	No flamable.
Limite de flamabilidad:	No flamable.
Medio de extinción :	No flamable, No explosivo. No requiere de procedimientos especiales.
Procedimientos especiales de extinción:	No requiere.
<b>VI. MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL</b>	
Recupere material utilizable por método conveniente; el residuo puede eliminarse por medio de mop o trapeador. Si el material es innecesario, o irrecuperable puede lavarse con agua.	
<b>VII. MANEJO, ALMACENAJE E INFORMACIÓN DE TRANSPORTE</b>	
No requiere de precauciones especiales. <b>Este producto no es peligroso y no está regulado para su almacenamiento ni transporte de acuerdo a las regulaciones del Departamento de Transporte de los U.S.</b> Simple Green® no requiere portar etiqueta o rótulos especiales	
Requerimientos del Departamento de Transportes.	
Número UN:	No requiere
Clasificación de Material Peligroso:	No Peligroso
<b>VIII. EXPOSICIÓN</b>	
<b>Limites de exposición:</b> La fórmula de Simple Green® no ofrece riesgo o peligro cuando es usado de acuerdo a las instrucciones impresas en la etiqueta. Es posible que ocurra una leve irritación en los ojos, (véase sección IV, Contacto con los ojos).	
<b>Ventilación:</b> No requiere de ninguna ventilación especial durante su uso.	
<b>Efectos a la salud humana o riesgos por exposición:</b> No se han detectado ningún efecto adverso asociado con el uso de Simple Green®, basado en experiencia de veinte años de uso por diferentes grupos, incluidos extensos usos en asilos de los U.S. y Prisiones Federales en operaciones de limpieza.	
Simple Green® es poco irritante a los ojos; mucosas y membranas pueden irritarse por su uso atomizado.	
Simple Green® normalmente no irrita la piel del usuario. Con el uso diario sin enjuagarse puede causar irritación temporal reversible.	
<b>Condiciones Medicas por Exposición:</b> No se espera ningún agravante de condiciones médicas; los usuarios de piel sensible pueden reaccionar al contacto dérmico por Simple Green® .	

Fuente: Simple Green



Figura 55. Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS III

SUNSHINE MAKERS, INC.		Simple Green® MSDS No.1006 Página 3 de 4	
<b>IX. PROTECCION PERSONAL</b>			
Medidas de Precaución:	No hay requerimientos especiales de uso en condiciones normales.		
Protección ocular:	Use algún tipo de protección razonable para evitar el contacto con los ojos, cuando exista probabilidad de salpicaduras.		
Protección Dérmica:	No se requieren precauciones especiales. Enjuáguese bien después de contacto directo.		
Protección Respiratoria:	No se requiere ninguna protección especial.		
Practicas higiénicas de trabajo:	No se requiere. Lávese o enjuáguese bien las manos antes de tocarse los ojos o manejar lentes de contacto.		
<b>X. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS</b>			
<b>Apariencia/olor:</b>	Líquido verde translúcido con característico olor a sasafrás.		
<b>Gravedad específica:</b>	1.0257	<b>Presión de Vapor:</b>	17 mm Hg @ 20 °C; 22 mm Hg @ 25 °C
<b>pH del concentrado:</b>	9.5	<b>Densidad de Vapor:</b>	1.3 (aire = 1)
<b>Evaporación:</b>	>1 (acetato de butyl = 1) <b>Densidad:</b> 8.5 lbs./galón		
<b>Punto de la ebullición:</b>	110 °C (231 °F)		
<b>Punto de la congelación:</b>	-9 °C (16 °F) Si el producto se congela se reconstituirá sin pérdida de su eficacia, cuando este vuelva a temperatura ambiente, solo agítelo.		
<b>VOC Presión Parcial Compuesta:</b>	0.006 mm Hg @ 20 °C		
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs):</b>	7.96 g/L por ASTM Método 3960-90. Para el método de VOC de California AQMD de la prueba, diluido el producto previamente en 2 partes agua por 1 parte de Simple Green® para encontrar SCAQMD Regla 1171 y Regla 1122 Regulación de BAAQMD 8-16 requisitos de VOC para el funcionamiento de solventes de limpieza.		
<b>Solubilidad en al Agua:</b>	Completamente soluble en al agua. Las altas concentraciones de sal en los ecosistemas marinos conducirán a compuestos con Simple Green® que pueden llegar a ser visibles en proporción de alrededor de una parte de Simple Green® por 99 partes de agua marina.		
<b>Contenido de Cenizas:</b>	A 600 °F: 1.86% por peso.		
<b>Contenido de Nutrientes:</b>	Nitrógeno: <1.0% por peso (prueba por fusión cualitativa de amoniaco). Fósforo: 0.3% por fórmula. Azufre: 0.6% por peso (método de precipitación de cloruro de bario).		
<b>Detección:</b>	Simple Green® el olor característico de sasafrás no es indicativo de ningún problema o situación peligrosa.		
<b>XI. INFORMACION SOBRE ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD</b>			
No es reactivo. Simple Green® es estable, aún en condiciones de fuego y no reaccionará con agentes oxidantes. No existen riesgos de polimerización.			
<b>XII. INFORMACION DE TOXICIDAD</b>			
<b>No es Tóxico para el humano</b>			
<b>Estudios de Mortalidad:</b>			
Oral LD <sub>50</sub> (rata):	>5.0 g/kg peso del cuerpo		
Dermico LD <sub>50</sub> (conejo):	>2.0 g/kg peso del cuerpo		
<b>Irritación Dérmica:</b> Ligera, pero reversible. Se encontró irritación en una prueba estándar de 72 hr en conejos. Un valor de 0.2 (no-irritante) se obtuvo en una escala de 8.			
<b>Irritación Ocular:</b> Con o sin enjuagar con agua, la irritación presentada en conejos en 24 horas no excedió 15 (medianamente irritante) en una prueba con escala de 110.			
<b>Efectos dérmicos subcrónicos:</b> No se presentó ningún efecto adverso, excepto irritación dérmica reversible en los conejos expuestos a Simple Green® (arriba de 2.0 g/kg/día por 13 semanas) se aplicó a la piel de 25 machos y 25 hembras. La ganancia de peso sólo en la hembra fue afectada. El examen microscópico detallado de todos los tejidos no mostró ningún cambio adverso.			
<b>Fertilidad por Reproducción Continua:</b> La fórmula de Simple Green® no causa efectos adversos de fertilidad y reproducción en CD-1 pruebas realizadas con ratones con administración continua durante 18 semanas, no presentaron ningún efecto adverso en la actuación reproductora ni en su descendencia.			

Fuente: Simple green

Figura 56. Hoja de especificación de jabón para jumbo MSDS IV

SUNSHINE MAKERS, INC.		Simple Green® MSDS No. 1006 Página 4 de 4	
<b>XIII. BIODEGRADABILIDAD, TOXICIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>			
<b>Biodegradabilidad</b>			
Simple Green® se descompone fácilmente por la acción de microorganismos. La demanda biológica de oxígeno (DBO), expresada como porcentaje de la demanda química de oxígeno (DQO) a los 4, 7 y 11 días, fue de 56%, 60% y 70% respectivamente.			
En pruebas estándares de biodegradabilidad practicadas con tierras de tres países distintos, el butil celosolve se degradó el 50% en lapsos de 6 a 23 días, dependiendo del tipo de tierras, excediendo el índice de degradación empleado para la glucosa como control.			
<b>Toxicidad y Medio Ambiente:</b>			
Simple Green® es considerado prácticamente no tóxico por la EPA en la escala de toxicidad acuática. Simple Green® no es letal a ninguno de los animales de estuarios marinos, en pruebas realizadas del siguiente listado en concentraciones de bajo de 200 mg/l (0.02%). Esta tabla muestra las concentraciones de Simple Green® que son probables de ser letales al 50% de los organismos.			
	<b>LC<sub>50</sub> en mg/L (ppm)</b>		
	<b>48-horas</b>	<b>96-horas</b>	
<b>Peces Marinos:</b>			
Faxino de lodo ( <i>Fundulus heteroclitus</i> )	1690	1574	
Boquerón ( <i>Galaxias maculatus</i> )	210	210	
<b>Estuario/Marino Invertebrados:</b>			
Camarón de agua salada ( <i>Artemia salina</i> )	610	399	
Camarón de pasto ( <i>Palaemonetes pugio</i> )	270	220	
Mejillón ( <i>Perna canaliculus</i> )	220	220	
Caracol de lodo ( <i>Potamopyrgus estuarinus</i> )	410	350	
<b>XIV. DERRAMES Y DESECHOS</b>			
Simple Green® es completamente soluble al agua, no daña los microorganismos de las plantas de tratamiento de aguas residuales si se le vierte por el drenaje. Deséchese en cumplimiento de todas las leyes locales, federales y estatales que sean aplicables			
<b>XV. OTRA INFORMACION</b>			
Contenedores:	Simple Green® los recipientes pueden ser reutilizados o reciclados, solo enjuáguelos antes de desecharlos o reutilizarlos.		
Compatibilidad eléctrica:	Los cables aislados con polimidos no se ven afectados al ser expuestos a Simple Green. Después de una inmersión de 14 días en Simple Green a 74°F, una muestra de 61 cm de largo pasó la prueba . dieléctrica de un minuto a 2500 volts.		
Contacto:	Simple Green América Latina S.A. de C.V. (52) (3) 817 -3119 Sunshine Makers, Inc., Research and Development Division: 562-795-6000.		
<b>*** ATENCION ***</b>			
Toda esta información se basa en datos obtenidos por el fabricante y reconocidas fuentes técnicas. Aunque se ha tenido cuidado razonable en su preparación, la conveniencia de la misma queda a juicio del comprador, y es necesariamente responsabilidad suya, su aplicación y las consecuencias de su uso. Por lo tanto, ni Sunshine Makers Inc., ni sus distribuidores aceptan responsabilidad alguna, ni garantizan lo que el comprador haga con esta información.			

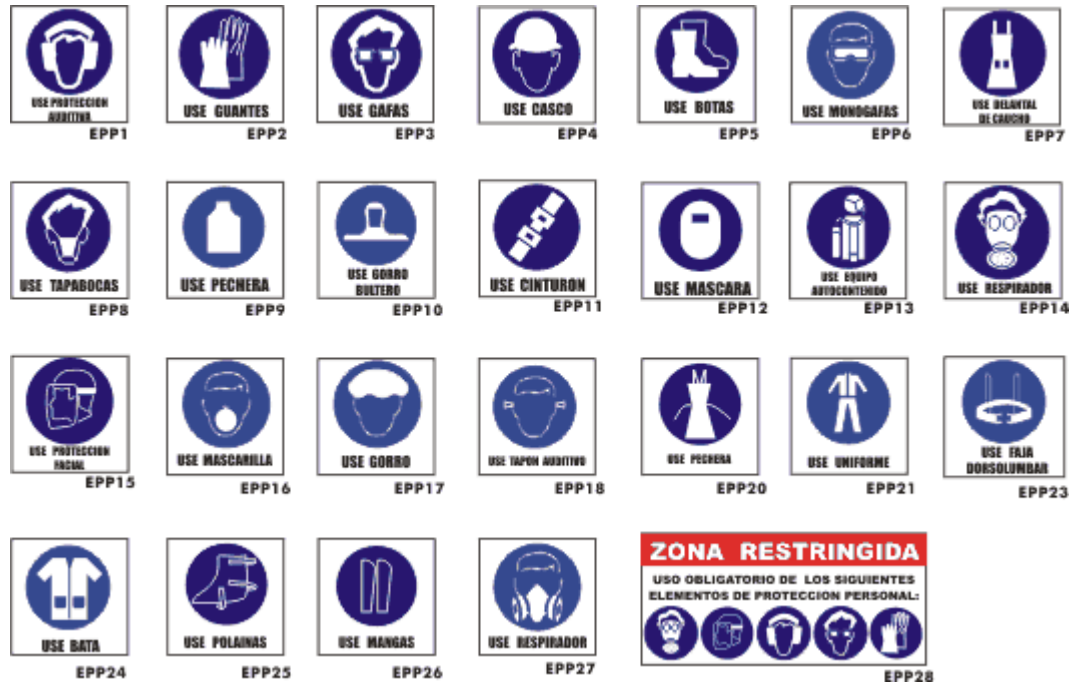
Fuente: Simple green

Figura 57. Señales de emergencia en incendios



Fuente: Seguridad industrial.com

Figura 58. Señales de buenas prácticas de manufactura



Fuente: Seguridad industrial.com