

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, seated on a throne. The figure is surrounded by various symbols, including a crown, a lion, and a shield. The Latin text "CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA" is inscribed along the top arc, and "S. CAROLUS" is on the left and "GUATEMALENSIS INTER" is on the bottom arc.

REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y
DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA
EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL

DULCE ROCÍO SOSA CERNA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y
DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA
EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

DULCE ROCÍO SOSA CERNA

Al conferírsele el título de

INGENIERA INDUSTRIAL

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**RECTOR
Dr. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	MSc. José Leonidas Ortega Alvarado
Representante de Profesores:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	Br. Carla Marisol Peralta Lemus
Representante de Estudiantes:	PAE. Alberto José España Pinto
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Coordinador de Carrera:	MSc. Luis Fernando Quijada Beza

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	MSc. Luis Fernando Quijada Beza
Secretario:	MSc. René Estuardo Alvarado Gonzáles
Vocal:	Ing. Elder Avildo Rivera López

TERNA EVALUADORA

Ing. Jorge Gustavo Velásquez Martínez
Ing. Milton Adalberto Alas Loaiza
Ing. Luis Alberto Saavedra Vargas



Chiquimula, 7 de octubre del 2016.
Ref. Oficio-0019-2016-ING.IND.JGVM

Ingeniero Industrial
Milton Alas Loaiza
Coordinador del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S)
Carrera de Ingeniería Industrial

Ingeniero Alas:

En atención al nombramiento ING-ARI/No.001.2016 de fecha 19 de enero del año en curso, para asesorar y revisar el trabajo de graduación titulado: **“REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL”** de la estudiante Dulce Rocío Sosa Cerna; informo que he procedido a asesorar y revisar el contenido de dicho trabajo.

Por tanto emito opinión, que el trabajo cumple con los objetivos y alcances definidos en el mismo y si posee la información suficiente solicitada por la empresa o contraparte. Por tanto recomiendo la aprobación del informe final para la evaluación final en el examen privado.

Atentamente;

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Ind. Jorge Gustavo Velásquez Martínez
Profesor Titular VI
Carreras de Ingeniería

Nota: Únicamente la autora del trabajo de graduación es responsable de la originalidad, autenticidad de los datos aportados, opiniones sustentadas, redacción, ortografía y citas bibliográficas; incluyendo, la apropiación indebida de créditos que no le corresponden por no ser de su autoría, que pudieran ser violatorias de los derechos de autor o de las normas de ética.

C.C. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE –CUNORI-
CARRERAS DE INGENIERÍA



ALII.01.16

Chiquimula, 08 de noviembre de 2016.

Ingeniero Civil
Luis Fernando Quijada Beza
Coordinador Carreras de Ingenierías
CUNORI-USAC

Estimado Ingeniero Quijada:

El propósito de la presente, es para informarle que he procedido a revisar la parte lingüística, del trabajo de graduación titulado **“REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL.”**; elaborado por la estudiante **DULCE ROCÍO SOSA CERNA**.

El informe cumple con los requisitos exigidos, por la carrera de Ingeniería Industrial, por lo tanto, recomiendo su aprobación para seguir con los trámites correspondientes.

Agradeciendo su atención a la presente,

Deferentemente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Lic. Mario Augusto Rodas Chactún
Revisor Área Lingüística



C.c. archivo

FINCA EL ZAPOTILLO ZONA 5, CHIQUIMULA
TEL. 79438442



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE –CUNORI-
CARRERAS DE INGENIERÍA



CEPSII.01.2016

Chiquimula, 04 de Noviembre de 2016.

Ingeniero Civil
Luis Fernando Quijada Beza
Coordinador Carreras de Ingeniería
CUNORI - USAC

Respetable Ingeniero Luis Quijada:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que he revisado el trabajo de graduación titulado: **“REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL”**, elaborado por la estudiante **DULCE ROCÍO SOSA CERNA**, quien contó con la asesoría del Ingeniero Jorge Gustavo Velásquez Martínez.

Considero que el trabajo desarrollado por la estudiante Dulce Rocío Sosa Cerna, satisface los requisitos exigidos, por lo cual recomiendo su aprobación.

Agradezco a usted la atención a la presente, atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Milton Alas Loaiza

Coordinador del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S)
Carrera de Ingeniería Industrial



C.c. archivo

FINCA EL ZAPOTILLO ZONA 5, CHIQUIMULA
TEL. 79438442



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERAS DE INGENIERÍA



ACCII.01-2016

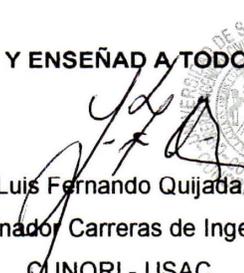
Chiquimula, 08 de noviembre de 2016.

MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente
CUNORI - USAC

Respetable MSc. Galdámez Cabrera:

El coordinador de las Carreras de Ingeniería del Centro Universitario de Oriente CUNORI, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de conocer el dictamen del asesor-revisor Ing. Jorge Gustavo Velásquez Martínez y del Coordinador del Ejercicio Profesional Supervisado de la Carrera de Ingeniería Industrial, el Ing. Milton Adalberto Alas Loaiza, y luego de la revisión y aprobación del Lic. Mario Augusto Rodas Chactún, revisor del área de Lingüística, al trabajo de graduación de la estudiante Dulce Rocío Sosa Cerna, titulado: **“REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL”**, da por este medio su aprobación a dicho trabajo de graduación y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


MSc. Luis Fernando Quijada Beza
Coordinador Carreras de Ingeniería
CUNORI - USAC

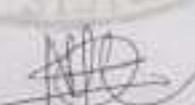
C.c. archivo

FINCA EL ZAPOTILLO ZONA 5, CHIQUIMULA
TEL. 79438442

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante DULCE ROCÍO SOSA CERNA titulado "REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD Y DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE TRAZABILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE PAPEL", trabajo que cuenta con el aval del Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Ingeniería Industrial. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como Trabajo de Graduación a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el dieciséis de noviembre de dos mil dieciséis.

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"



MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI - USAC



AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Quien permite cumplir las metas con éxito.
Empresa Procesadora de Papel, Ing. Rommel Nájera, Ing. Fernando González y compañeros de trabajo	Por permitir realizar el EPS dentro de la empresa, conocer de sus operaciones y desarrollar el proyecto para mejora de sus procesos.
Centro Universitario de Oriente	Quien faculta la formación académica del estudiante, para crecer personal y profesionalmente.
Catedráticos	Ing. Jorge López, Ing. Jorge Velásquez, Ing. Milton Alas, Lic. Mario Rodas, Ing. Saavedra e Ing. Luis Quijada; por formar parte de la asesoría, evaluación y seguimiento de la carrera.
Mis padres y hermanos	Por su amor, comprensión y apoyo incondicional.
Alejandro Zambrano	Por su apoyo, amor y paciencia en el desarrollo y preparación del proceso.
Mi familia	Por su cariño, apoyo y acompañamiento.

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme salud, sabiduría y fortaleza en cada fase de la carrera.
Mis padres	Saúl Sosa Paz y Angélica Cerna Ramírez, por ser motor en mi vida, por el esfuerzo y amor brindado en el camino hacia la meta.
Mis hermanos	Lucia Sosa Cerna y Saúl Sosa Cerna, por ser el ejemplo a seguir, su apoyo y cariño.
Mis abuelos	Por ser fundamento de mi enseñanza, cuidarme y quererme.
Mi mejor amigo	Otto René Milián, por ser mi ángel en el cielo, ejemplo de lucha, esperanza y dedicación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
GLOSARIO	xviii
RESUMEN	xxi
INTRODUCCIÓN	xxiii
OBJETIVOS	xxv
CAPÍTULO I	
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	1
1.1 Reseña histórica	1
1.2 Misión, visión y política	1
1.3 Estructura organizacional	2
1.3.1 Descripción de puestos principales	4
1.4 Certificaciones	5
1.5 Producto	5
1.5.1 Materia prima	8
1.6 Proceso productivo	14
1.7 Condiciones ambientales en la empresa	15
CAPÍTULO II	
2. DIAGNÓSTICO	17
2.1 Proceso productivo	17
2.2 Control de calidad y trazabilidad	23
2.2.1 Identificación del producto	23
2.2.2 Diagramas de flujo de control de calidad	25
a) Control de calidad en materia prima	25
b) Control de calidad en proceso de producción	26
c) Control de calidad de producto terminado	30
2.2.3 Muestreo de inspección	32

2.2.4	Identificación de producto no conforme	39
2.3	FODA	40
2.4	Diagrama Ishikawa	45
2.5	Análisis de datos	50
2.5.1	Análisis del muestreo de inspección	53
2.5.2	Análisis de humedad	70
CAPÍTULO III		
3.	PROPUESTA	97
3.1	Control de calidad y trazabilidad	97
3.1.1	Mapa de proceso de control de calidad	99
3.1.2	Definición de ámbito de aplicación de trazabilidad	102
3.1.3	Mapa de proceso de trazabilidad	103
3.1.4	Control de calidad de materia prima	107
3.1.4.1	Diagrama de flujo de control de calidad de materia prima	108
3.1.4.2	Verificación de materia prima	110
3.1.4.3	Formatos/documentos para recaudar Información de materia prima	116
3.1.4.4	Gráficos de control de materia prima	118
3.1.5	Control de calidad en proceso de producción	119
3.1.5.1	Diagrama de flujo de control de calidad en proceso De producción	119
3.1.5.2	Verificación de calidad en proceso de producción	122
3.1.5.3	Formatos/documentos para recaudar información en proceso de producción	137
3.1.5.4	Gráficos de control de proceso de producción	141
3.1.6	Control de calidad de producto terminado	143
3.1.6.1	Diagrama de flujo control de calidad de producto terminado	143
3.1.6.2	Verificación de calidad en producto terminado	144

3.1.6.3	Formatos/documentos para recaudar información de producto terminado	145
3.1.7	PNC	147
3.1.7.1	Procedimiento de PNC	147
3.1.7.2	Formatos de identificación	153
3.1.7.3	Gráficos de control	153
3.2	Laboratorio de control de calidad	154
3.2.1	Equipo de laboratorio de calidad	155
3.2.2	Calibración	158
CAPÍTULO IV		
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	159
4.1	Plan de trabajo	159
4.2	Actividades para implementación	163
4.3	Análisis de la Implementación	164
CONCLUSIONES		166
RECOMENDACIONES		167
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		168
É-GRAFIA		169
APÉNDICE		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestreo de inspección del proceso	32
Tabla 2. FODA	40
Tabla 3. Análisis FO	42
Tabla 4. Análisis FA	43
Tabla 5. Análisis DO	44
Tabla 6. Acciones a tomar según análisis de diagrama de Ishikawa	48
Tabla 7. Valores de TEA de bobinas de papel	51
Tabla 8. Restricciones de norma MIL STD 105D	54
Tabla 9. Variables de muestreo por etapa en el proceso de producción	57
Tabla 10. Tolerancias de las dimensiones de los empaques industriales	58
Tabla 11. Resultado del muestreo y límites de control (Producto 1)	59
Tabla 12. Resultado del muestreo y límites de control (Producto 2)	61
Tabla 13. Documentos de trazabilidad	64
Tabla 14. Análisis de los documentos de trazabilidad	66
Tabla 15. Valores de humedad relativa y temperatura en líneas de producción	71
Tabla 16. Promedio del muestreo de humedad de cada lado de las tarimas (producto 1)	77
Tabla 17. Promedio del muestreo de humedad de cada lado de las tarimas (producto 2)	84
Tabla 18. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado pliego versus sin pliego (Producto 1)	93
Tabla 19. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado en último día de secado, pliego versus sin pliego (Producto 1)	93
Tabla 20. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado pliego versus sin pliego (Producto 1)	95
Tabla 21. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado en último día de secado, pliego versus sin pliego (Producto 2)	95
Tabla 22. Puntos de control de calidad	101
Tabla 23. Documentos de trazabilidad y responsables	104

Tabla 24. Causas de los reclamos en el año 2014	107
Tabla 25. Causas de los reclamos en el año 2015	107
Tabla 26. Muestreo de verificación de calidad de materia prima	110
Tabla 27. Propiedades internas a verificar del papel	112
Tabla 28. Propiedades internas a verificar del adhesivo tipo almidón	112
Tabla 29. Propiedades internas a verificar del adhesivo tipo PVA	113
Tabla 30. Propiedades internas a verificar de la tinta	113
Tabla 31. Propiedades internas a verificar del polietileno importado	113
Tabla 32. Propiedades internas a verificar del polietileno nacional	114
Tabla 33. Cantidad de bobinas que ingresaron e ingresarán mensualmente por tipo de papel en el año 2015	114
Tabla 34. Pronóstico de muestreo de bobinas de papel al mes	115
Tabla 35. Formatos/documentos de trazabilidad de materia prima	116
Tabla 36. Valores obtenidos del análisis de Tablas MIL STD 105D	122
Tabla 37. Muestreo de verificación de calidad de proceso de producción	123
Tabla 38. Formatos/documentos de trazabilidad de proceso de producción	136
Tabla 39. Codificación para trazabilidad de los empaques	139
Tabla 40. Muestreo de verificación de calidad de producto terminado	143
Tabla 41. Formatos/documentos de trazabilidad de materia prima	144
Tabla 42. Procedimiento de PNC	145
Tabla 43. Datos de recolección para elaborar diagrama Pareto de PNC	152
Tabla 44. Equipo de laboratorio para controlar calidad del papel	154
Tabla 45. Equipo de laboratorio para controlar calidad del adhesivo	155
Tabla 46. Equipo de laboratorio para controlar calidad del polietileno	156
Tabla 47. Programa de capacitaciones	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama empresa procesadora de papel	3
Figura 2. Tipos de válvula	6
Figura 3. Funcionamiento de la válvula	6
Figura 4. Empaque cosido	7
Figura 5. Empaque boca abierta	7
Figura 6. Empaque válvulado	8
Figura 7. Bobinas de papel	9
Figura 8. Comportamiento del papel en relación a la humedad	11
Figura 9. Contenedor de adhesivo	11
Figura 10. Toneles de tinta	12
Figura 11. Bobinas de polietileno	14
Figura 12. Proceso productivo de la Empresa Procesadora de Papel	14
Figura 13. Gráfica de Humedad Relativa de Empresa Procesadora de Papel	16
Figura 14. Gráfica de temperatura de Empresa Procesadora de Papel	16
Figura 15. Diagrama de flujo del proceso productivo	18
Figura 16. Guía de Apilamiento de bobinas	19
Figura 17. Esquematización de la fabricación de empaques industriales	22
Figura 18. Ejemplo de clave y fecha de fabricación del empaque industrial	24
Figura 19. Ticket de conteo para identificación de tarimas	24
Figura 20. Flujo de control de calidad en materia prima	26
Figura 21. Flujo de control de calidad en proceso de producción	29
Figura 22. Flujo de control de calidad en producto terminado	31
Figura 23. Diagrama de Ishikawa	46
Figura 24. Control bobinas de papel TEA MD	52
Figura 25. Control bobinas de papel TEA CD	53
Figura 26. Tablas MIL STD 105D (letras código)	54
Figura 27. Tablas MIL STD 105D (planes de inspección)	55
Figura 28. Control de fondo del empaque (producto 1)	60

Figura 29. Control de largo del empaque (producto 1)	60
Figura 30. Control de ancho del empaque (producto 1)	60
Figura 31. Control de fondo del empaque (producto 2)	62
Figura 32. Control de largo del empaque (producto 2)	62
Figura 33. Control de ancho del empaque (producto 2)	62
Figura 34. Diagrama de Pareto defectos en el proceso de producción	63
Figura 35. Sensor Dickson TK550 de temperatura y humedad	70
Figura 36. Sensor de temperatura y humedad	71
Figura 37. Humedad y temperatura del ambiente en el área de producción	72
Figura 38. Medición de humedad de bobinas de papel	73
Figura 39. Medición de humedad del producto terminado	74
Figura 40. Método de medición del producto terminado	75
Figura 41. Formato de registro de humedad del papel (producto terminado)	75
Figura 42. Registro de toma de humedad del papel (producto 1)	76
Figura 43. Medición de humedad en el papel, nivel inferior (producto 1)	78
Figura 44. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel inferior (producto 1)	79
Figura 45. Medición de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 1)	79
Figura 46. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 1)	80
Figura 47. Medición de humedad en el papel, nivel superior (producto 1)	81
Figura 48. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel superior (producto 1)	82
Figura 49. Concentración de humedad en el papel (producto 1)	83
Figura 50. Registro de toma de humedad del papel (producto 2)	84
Figura 51. Medición de humedad en el papel, nivel inferior (producto 2)	86
Figura 52. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel inferior (producto 2)	87
Figura 53. Medición de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 2)	88
Figura 54. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 2)	88

Figura 55. Medición de humedad en el papel, nivel superior (producto 2)	89
Figura 56. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel superior (producto 2)	90
Figura 57. Concentración de humedad en el papel (producto 2)	91
Figura 58. Comportamiento general de humedad tarima sin pliego (producto 1)	92
Figura 59. Comportamiento general de humedad tarima sin pliego (producto 2)	94
Figura 60. Rangos de porcentaje de humedad medidos en el papel	96
Figura 61. Organigrama del departamento de calidad	98
Figura 62. Mapa de proceso de control de calidad	100
Figura 63. Información que involucra la trazabilidad interna	103
Figura 64. Mapa de proceso de trazabilidad	106
Figura 65. Diagrama de flujo control de calidad de materia prima	109
Figura 66. Muestreo y aceptación de un lote determinado	115
Figura 67. Ejemplo de gráfico de control de bobinas de papel	119
Figura 68. Diagrama de flujo de control de calidad de proceso de producción	121
Figura 69. Control de ancho del empaque	140
Figura 70. Control de largo del empaque	141
Figura 71. Control de fondo del empaque	141
Figura 72. Diagrama de flujo de control de calidad de producto terminado	143
Figura 73. Diagrama Pareto de defectos de PNC	152
Figura 74. Diagrama de Gantt planificación de implementación del proyecto	158
Figura 75. Ciclo de mejora PHVA	162

GLOSARIO

%HR	porcentaje de humedad relativa
µm	milésima parte de un milímetro.
CD	Cross Direction (dirección transversal).
Empaque	<p>incluye las actividades de diseñar y producir el recipiente o la envoltura para un producto. Su objetivo primordial es el de proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución.</p> <p>QuimiNet.com (Recuperado el 19/07/2016)</p>
FODA	<p>es un acróstico de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que se pueden aprovechar utilizando las fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que pueden obstaculizar el logro de los objetivos).</p> <p>http://www.matrizfoda.com(Recuperado el 19/07/2016)</p>
Fondo hexagonal	<p>es el fondo del empaque con forma de hexágono, o sea un polígono convexo con seis lados iguales y seis ángulos iguales. es.wikipedia.org (Recuperado el 19/07/2016)</p>
Granulometría	<p>es la medición de los granos de una formación sedimentaria, con fines de análisis tanto de su origen, como de sus propiedades mecánicas.</p> <p>http://www.ecured.cu/ (Recuperado el 19/07/2016)</p>
gr-f	gramos fuerza

ISO	Organización Internacional para la Estandarización que desarrolla y publica Normas Internacionales. www.iso.org (Recuperado el 19/07/2016)
J/ m²	Joules sobre metro cuadrado
kg	kilogramos
kN/ m	kilo Newton sobre metro
LCC	Límite de control central
LCI	Límite de control inferior
LCS	Límite de control superior
MD	Machine Direction (dirección de máquina)
MP	Materia Prima
NCA	Nivel de calidad aceptable
Nesting	Separación en las líneas de engomado entre un pliego de papel y el otro.
NI	Nivel de inspección
OH&S	Occupational Health & Safety que se refiere a Salud y Seguridad en el Trabajo. ohsonline.com (Recuperado el 19/07/2016)
OSHAS	es el acrónimo de "Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). La responsabilidad de OSHA es la protección de la seguridad y salud de los trabajadores. www.OSHA.gov (Recuperado el 19/07/2016)
PEPS	primero en entrar, primero en salir
PNC	Producto No Conforme

Proceso conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto. El cual se denomina salida, producto o servicio dependiendo del contexto de referencia. wordpress.com (Recuperado el 19/07/2016)

PT Producto Terminado

S segundos

TEA Energy Absorption Tensile (Absorción de Energía de Tensión)

Unidad flexográfica es una unidad de impresión en rápida progresión técnica y desarrollo tecnológico, ideal para gráficos de empaques y para impresión/conversión. www.flexografia.com(Recuperado el 19/07/2016)

RESUMEN

La Empresa Procesadora de Papel se dedica a la fabricación de empaques industriales de papel con reconocimiento a nivel centroamericano y el Caribe con 20 años de experiencia en el mercado. Los empaques que fabrica se dividen en válvulados y no válvulados, en diferentes diseños según la necesidad del cliente.

La empresa está certificada con normas internacionales OSHAS -Occupational Safety and Health Administration-, ISO -International Organization for Standardization- y OH&S -Occupational Health & Safety- para estandarizar las operaciones de seguridad, salud ocupacional y calidad. Posee personal de alta experiencia y tecnología moderna que permite desarrollar las operaciones eficientemente.

La metodología utilizada para poder diagnosticar el problema actual de la Empresa Procesadora de Papel, fue una investigación descriptiva con enfoque cualitativo para recopilar y analizar los procesos de control de calidad, documentos de trazabilidad, métodos de trabajo, materiales, mediciones, personal, equipo y el entorno con la finalidad de detectar las causas y efectos, para tomar acciones de propuesta.

En la recopilación y análisis se encontró que la empresa Procesadora de Papel deja de controlar la calidad de MP -Materia Prima-, que despacha a producción, esto aumenta la probabilidad de producir producto defectuoso; así mismo faltan controles en todo el proceso que aseguren la calidad. El muestreo de verificación del proceso de producción no es representativo y faltan muestreos en todo el proceso desde el ingreso de materia prima hasta la entrega del producto final al cliente para asegurar la calidad. La información que se recopila en los reportes actuales interrumpe el flujo de trazabilidad, así mismo no se analiza para tomar acciones preventivas y correctivas.

Se realizó un muestreo de humedad aleatorio en las bobinas de papel y en el producto terminado para analizar el comportamiento y definir los parámetros de control, con la finalidad de no despachar al cliente, producto húmedo que cause problemas. También mediciones de humedad relativa y temperatura en diferentes puntos del proceso productivo a través de sensores, para determinar cómo influyen las variaciones en la fabricación de los empaques.

De acuerdo a la investigación realizada en el departamento de producción, se detectó que el problema principal es: “Defectos en la formación y funcionalidad del empaque”, debido a los constantes defectos en el proceso de producción y el incremento de quejas de los clientes por incumplimiento de calidad; además de generar producto defectuoso, afecta la empresa en general a través de las bajas de calidad y aumento de costos.

Como resultado del análisis, se generó la propuesta a la solución del problema detectado, la cual es “Reestructuración del sistema de control de calidad y diseño del procedimiento de trazabilidad para una Empresa Procesadora de Papel”

Un mejor sistema de control de calidad y establecimiento del procedimiento de trazabilidad permitirá asegurar la calidad en el proceso, tomar acciones correctivas oportunas mediante la información recopilada, para cumplir con los estándares de calidad establecidos; reduciendo el producto no conforme y generando recuperación de la confianza de los clientes.

Con la implementación del proyecto, la empresa Procesadora de Papel disminuye la probabilidad de producir empaques defectuosos y recibir reclamos de los clientes, debido a que cuenta con los controles necesarios para verificar la materia prima, proceso de producción y producto terminado; recaudar información útil para analizar y utilizarla en la toma de acciones.

INTRODUCCIÓN

La Empresa Procesadora de Papel en el 2014 recibió 20 reclamos del cliente y en 2015 obtuvo 18 reclamos, por defectos en el empaque como: rotura del empaque, humedad en los empaques, empaques pegados, diseño incoherente de acuerdo al arte, entre otros. Según trazabilidad y análisis de los reclamos, se diagnosticó que las causas fueron calidad baja de MP, puntos del proceso no controlados, falta de equipo para verificar la calidad, altas y bajas de humedad, falta de recopilación de información para darle trazabilidad al proceso, entre otras.

La empresa cuenta con una cartera de clientes importantes, a nivel centroamericano y el Caribe, que la prefieren por su alta competitividad frente a los demás proveedores de productos de papel, por tal motivo debe tener un estricto sistema de control de calidad y trazabilidad para brindar satisfacción al cliente.

Se realizó una recolección de información en las áreas de ventas, almacén y producción, con los gerentes, jefes y operadores de cada área para obtener los datos desde diferentes niveles jerárquicos. Se levantó la información referente al control de calidad y documentos de recolección respecto a la materia prima, proceso de producción y producto terminado.

Se analizaron los procesos, muestreo de verificación, flujo de información, comportamiento de las propiedades de materia prima, comportamiento de las variables de medición en gráficos de control, personal, código de identificación del empaque; así también un análisis del problema, causas y efectos mediante diagrama de Ishikawa y un análisis general de la empresa mediante un FODA.

Adicionalmente se realizó muestreo al papel y al producto terminado para analizar el comportamiento de la humedad en el tiempo, mediante gráficos con niveles de control superior e inferior recomendados por el proveedor.

Con el objetivo de cumplir con los requerimientos de calidad, cantidad y servicio pactados por la Empresa Procesadora de Papel con el cliente; se propone la “Reestructuración del sistema de control de calidad y diseño del procedimiento de trazabilidad”, para controlar la calidad en cada etapa del proceso, recaudar y analizar la información, con la finalidad de tomar decisiones, brindar soluciones al cliente al momento de un reclamo, generar seguridad y confianza.

Capítulo I describe la información principal de la Empresa Procesadora de Papel, la cual es: misión, visión y política; estructura organizacional, certificaciones, información sobre el producto que se fabrica, proceso de producción y las condiciones ambientales de la Empresa.

Capítulo II detalla el diagnóstico realizado para conocer la situación general de la Empresa, los procesos de control de calidad y trazabilidad. Mediante la información recopilada, analizarla para plantear la propuesta.

Capítulo III detalla la propuesta al proyecto, definiendo procesos de control de calidad y trazabilidad de materia prima, proceso de producción y producto terminado; a través de diagramas de flujo de control de calidad, procesos de verificación de calidad, formatos, documentos y gráficos de control para recopilar y analizar la información obtenida en los puntos de control. Así mismo la propuesta del laboratorio de calidad.

Capítulo IV presenta el plan de trabajo de la implementación del sistema propuesto, con el detalle de las actividades y análisis que se debe realizar para evaluar la correcta implementación.

Finalmente se describen conclusiones y recomendaciones para el proyecto “Reestructuración del sistema de control de calidad y diseño del procedimiento de trazabilidad”.

OBJETIVOS

General

Analizar las causas y efectos en el proceso productivo de la empresa procesadora de papel, con la finalidad de rediseñar el proceso de control de calidad y diseñar el procedimiento de trazabilidad, para disminuir los defectos en el proceso y funcionalidad del empaque.

Específicos

1. Evaluar las causas que generan los defectos en el proceso y funcionalidad del empaque, para rediseñar el sistema de control de calidad.
2. Diseñar el procedimiento de trazabilidad interna, con la información recopilada en los puntos de control.
3. Rediseñar el sistema de control de calidad y diseñar el procedimiento de trazabilidad, para asegurar la calidad de materia prima y producto terminado.

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

A continuación se describe la información principal de la Empresa Procesadora de Papel para comprender el enfoque de la investigación. Contendrá las siguientes secciones: reseña histórica, fundamentos de la Empresa como misión, visión y política; estructura organizacional, certificaciones, información sobre el producto que fabrica, el proceso de producción y las condiciones ambientales de la Empresa.

1.1 Reseña histórica

La Empresa es líder en la fabricación de empaques de papel para el envasado de productos a granel, de acuerdo a los requerimientos de los clientes. Reconocida a nivel centroamericano y el Caribe por su trayectoria y estándares de calidad.

La Empresa Procesadora de Papel tiene 20 años de experiencia en la fabricación de productos de papel, con la tecnología más moderna de la región y con personal de alta experiencia; también certificaciones de calidad, ambiente, seguridad y salud, que le permite ser competitiva en el mercado nacional e internacional.

1.2 Misión, visión y política

La misión de toda Empresa es la razón de ser y motivo por el cual existe. La visión es la imagen futura de la organización, como se ve la Empresa a largo plazo. La política organizacional indica los lineamientos generales que se siguen para lograr los objetivos y la implementación de la estrategia.

Empresa Procesadora de Papel, define en su misión “Contribuimos en la cadena de valor de nuestros clientes, garantizando el suministro con la calidad y condiciones de servicio pactadas; proveyendo empaques industriales que faciliten

los procesos de envasado, distribución, almacenaje, comercialización e imagen de sus productos”.

Empresa Procesadora de Papel, define en su visión “Ser reconocidos en la región como el mejor proveedor de productos de servicios de empaque, apoyando a nuestros clientes en su estrategia de sostenibilidad”.

Empresa Procesadora de Papel, define en su política lo siguiente:

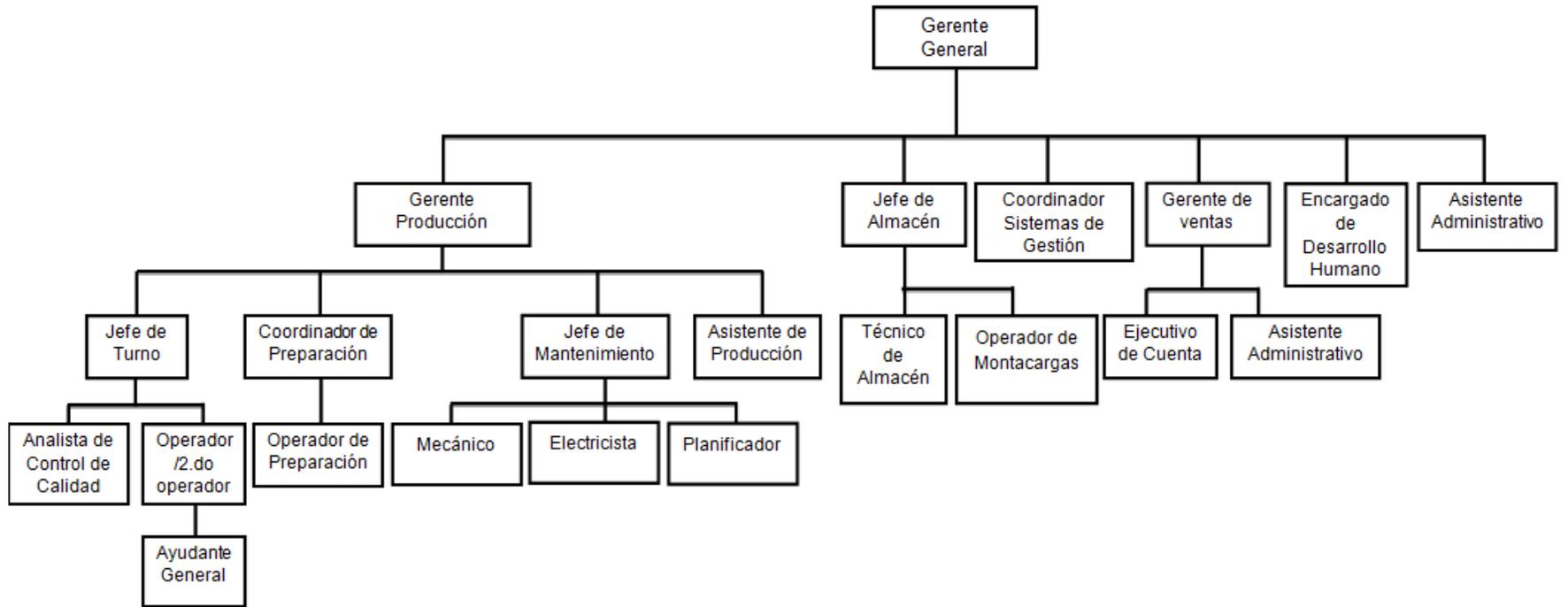
En la Empresa Procesadora de Papel proveemos soluciones innovadoras de empaque de papel desarrollando actividades que generan valor agregado a nuestros clientes, accionistas, colaboradores y demás partes interesadas; a través de personal competente y comprometido con la mejora continua de nuestros sistemas, procesos y productos, por ello buscamos:

- a) Liderazgo e innovación comercial
- b) Liderazgo en costos
- c) Desarrollo sostenible
- d) Efectividad organizacional

1.3 Estructura organizacional

La Empresa Procesadora de Papel se encuentra estructurada en tres líneas principales, las cuales en orden de mando y responsabilidad son: gerente general, gerencias, jefaturas y coordinadores. En el siguiente organigrama se muestra la agrupación de los 92 colaboradores con los que cuenta la Empresa.

Figura 1. Organigrama Empresa Procesadora de Papel.



Fuente: Elaboración propia

1.3.1 Descripción de puestos principales

La descripción de los roles y responsabilidades del gerente general, gerente de producción, jefe de almacén, coordinador de sistemas de gestión, gerente de ventas, encargado de desarrollo humano y asistente administrativo son:

- a) Gerente general: dirigir las estrategias operativas para la optimización del uso de los recursos, estrategias comerciales las cuales están encaminadas al aumento de ventas y penetración del mercado, para garantizar el resultado financiero esperado y la calidad del producto.
- b) Gerente de producción: es el encargado de las estrategias operativas en el área de producción, por medio de la administración eficiente de los recursos asignados, con el fin de alcanzar los resultados esperados en cuanto a cantidad, calidad y al menor costo posible.
- c) Jefe de almacén: planificar y coordinar el abastecimiento de materia prima a la planta, así como garantizar su resguardo y almacenamiento.
- d) Coordinador de sistema de gestión: apoyar a la gerencia y áreas operativas a la implementación y sostenimiento de los sistemas de administración de la calidad, medio ambiente, salud y seguridad ocupacional, asegurando la alineación de los mismos a las estrategias de la Empresa y el apego a lo requerido por normas (ISO, OHSAS, calidad, OH&S y ambiente).
- e) Gerente de ventas: crear la estrategia comercial y de logística de la Empresa, para los productos que comercializa, a fin de satisfacer las necesidades de los clientes y búsqueda de nuevos mercados.
- f) Encargado de desarrollo humano: es el encargado de implementar los programas de desarrollo humano que garanticen alineación entre el talento del ocupante, perfil del puesto y desempeño.
- g) Asistente administrativo: es el encargado de dar soporte a las necesidades de Gerencia.

1.4 Certificaciones

La Empresa Procesadora de Papel está certificada mediante sistemas de gestión, bajo los estándares OHSAS 18001: 2007, ISO 9001: 2008, ISO 14001: 2004, los cuales están enfocados en cumplir con:

- a) Los requerimientos legales.
- b) Los requerimientos del cliente y mejorar su satisfacción.
- c) Las normas y leyes que apliquen al producto.
- d) La estrategia organizacional
- e) Controlar los riesgos para la salud y seguridad de todas las personas con quienes están en contacto: visitantes, proveedores, clientes y colaboradores.
- f) Controlar los impactos de las actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente.

Estos sistemas funcionan como soporte para que la Empresa sea sostenible y competitiva en el mercado.

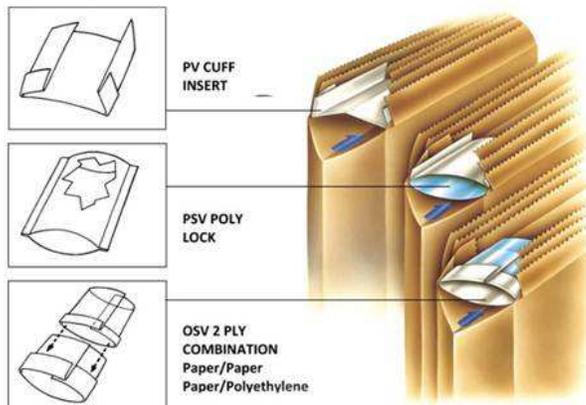
1.5 Producto

La Empresa Procesadora de Papel se dedica a la fabricación de empaques industriales de papel, para envasar diferentes productos como: cemento, cal, harina, pre-mezclas, concentrados, semillas; comercializado a nivel nacional, centroamericano y el Caribe, quienes tienen altos estándares de Calidad.

El empaque de papel está constituido por un empalme de varias capas de papel, válvula, parche, hilo longitudinal, puntos de engomado y polietileno si el cliente lo desea, se fabrican empaques hasta con 4 capas y 4 colores.

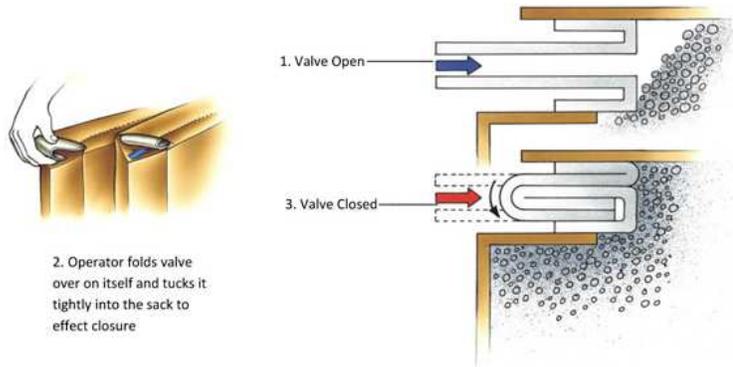
La válvula está elaborada de papel, funciona como un embudo para envasar los productos de manera práctica y a la vez dejarlo sellado, para que el producto no se salga del empaque.

Figura 2. Tipos de Válvula.



Fuente: Competidor de empaques industriales

Figura 3. Funcionamiento de la válvula.



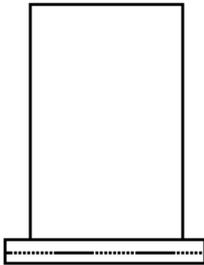
Fuente: Competidor de empaques industriales

El parche, también se elabora de papel y funciona como un refuerzo, para colocarle a los fondos del empaque, para prevenir que se rompa en el envasado. El hilo longitudinal y los puntos de engomado son dos tipos de aplicación de adhesivo para pegar el empaque industrial tanto longitudinal como transversal.

Se fabrican distintos tipos de empaque dependiendo el requerimiento del cliente: cosidos, boca abierta y válvulados; el cliente elige el empaque industrial de acuerdo al tipo de producto que va envasar, proceso de llenado y otras características volumétricas; de acuerdo a ello elige tipo de papel, colores, diseño de impresión, dimensiones y algunas características especiales como embalaje y cantidad de estibado.

Empaque cosido: este empaque es de tipo corte recto, sus capas tienen la misma dimensión, sin desfase entre ellas, en uno de sus extremos es cosido con un refuerzo de papel e hilo poliéster para el sellado de un fondo, el otro extremo queda abierto.

Figura 4. Empaque cosido.



Fuente: Elaboración propia

Empaque boca abierta: este empaque es de corte recto, igual que el cosido, con la diferencia que en uno de sus extremos lleva fondo hexagonal, se coloca una tira de papel en el fondo como refuerzo para mayor resistencia denominada parche.

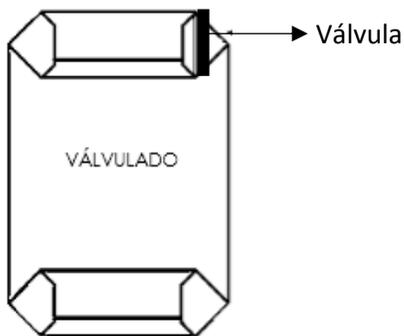
Figura 5. Empaque boca abierta.



Fuente: Elaboración propia

Empaque válvulado: en este se puede envasar cualquier producto seco con granulometría media y fina, puesto que tiene una válvula la cual es sellada automáticamente por el mismo proceso de llenado. Este tipo de empaque puede ser de tipo corte escalonado o corte recto.

Figura 6. Empaque válvulado.



Fuente: Elaboración propia

1.5.1 Materia prima

La Empresa Procesadora de Papel utiliza para la elaboración de los empaques industriales materia prima directa e indirecta. La materia prima directa está compuesta por papel (90%), adhesivo (3%), tinta (5%) y polietileno (2%).

La materia prima indirecta está compuesta por un pallets que forma la base del estibado de los empaques, cartón y pliego de papel para reforzar la base, otra pliego de papel en la parte superior del estibado, otra pallets que funciona como tapadera y al finalizar el fleje que amarra ambos lados del estibado, para que los empaques no se caigan y se dañen.

Empresa Procesadora de Papel dice que “Los empaques de papel, son fabricados con 100% pulpa virgen, garantizando los mejores parámetros en resistencia, uniformidad y extensibilidad de los papeles”

Empresa Procesadora de Papel dice que: dependiendo de sus características, el papel puede ser extensible o semi extensible, la diferencia entre estos radica en la elongación que tiene cada uno de ellos, deben cumplir con especificaciones técnicas como el factor de trabajo y gramaje así como características físico mecánicas como la resistencia al corte, tensión, rasgado y debe conservar ciertos porcentajes de elongación con base en la humedad, contenida entre las fibras.

Figura 7. Bobinas de papel.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

Las propiedades del papel son muy importantes para la calidad del empaque, las principales para el correcto funcionamiento son: gramaje, humedad relativa, TEA-Tensile Energy Absorption-, tensile y stretch.

- a) Gramaje: se refiere al peso base del papel por unidad de área; se mide en gramos/ m².
- b) Humedad relativa

Según el manual de uso del proveedor, Handbook for sack kraft papers and paper sacks, es:

Un valor muy importante debido a que el papel es de naturaleza higroscópica, quiere decir que tiene la capacidad de absorber o liberar humedad; por ello las fibras del papel pueden secarse o volver a humedecerse. El contenido de humedad se mide en %, pesando la muestra antes y después de secado en horno a 105 ° C; depende del clima que le rodea y también se ve influenciado por las propiedades del papel (p.13).

c) TEA

Según el manual de uso del proveedor, Handbook for sack kraft papers and paper sacks, es:

La absorción de energía de tensión es la propiedad principal para el cálculo de resistencia para la pared de la bolsa; su dimensional está dada en J/m^2 . Se mide en MD -Machine Direction- y CD -Cross Direction- con la finalidad de combinar alta resistencia a la tensión y buen estiramiento para absorber la energía” (p. 12).

d) Tensile

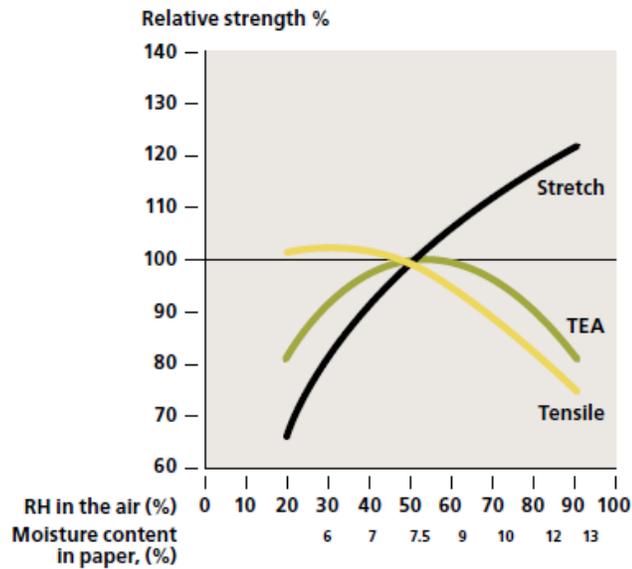
Según el manual de uso del proveedor, Handbook for sack kraft papers and paper sacks, es:“la fuerza máxima que el papel resiste antes de romperse, se mide en kN/m y es un parámetro en la medición del TEA” (p. 10).

e) Stretch

Según el manual de uso del proveedor, Handbook for sack kraft papers and paper sacks, es:“una medición de la elongación del papel, que representa cuanto puede extenderse antes de la ruptura. El resultado es muy importante para el valor de TEA” (p. 12).

Como se observa en la figura 8, cuando hay poca o mucha humedad relativa en el aire, el TEA se vuelve bajo; debilita las propiedades de resistencia del papel y convierte el Papel en un estado quebradizo o deformado. A mayor humedad el papel se vuelve más elástico, lo que puede causar rotura; de igual manera la resistencia a la tracción disminuye.

Figura 8. Comportamiento del papel en relación a la humedad.



Fuente: Manual de uso de proveedor de Papel

Según Empresa Procesadora de Papel, el adhesivo “está compuesto por una mezcla a base de almidón modificado y agua”. El proveedor lo envía a granel y se prepara en la planta.

Figura 9. Contenedor de Adhesivo.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

Propiedades del adhesivo:

- a) Humedad %: es la humedad que puede ganar el adhesivo granulado, el valor se obtiene pesando la muestra antes y después de secado.
- b) La medida de acidez phdel adhesivo; sirve como un indicador que compara algunos de los iones más solubles en agua.
- c) Fluidez (s): es la viscosidad que tiene el adhesivo, esta medida por el tiempo que tarda el adhesivo en pasar el orificio de una copa especial para su medida.
- d) Tiempo de pegado (min): es el tiempo que tarda en pegar el adhesivo en los pliegos de papel.
- e) % de sólidos: mide la dilución del adhesivo en el agua, esta depende del tipo de adhesivo.

Según Empresa Procesadora de Papel, la tinta “está fabricada a base de agua, lo que permite lograr un producto 100% biodegradable y amigable con el medio ambiente”. Se utiliza una cartilla de tonalidad del color, para evaluar en que tonalidad se encuentra la tinta impresa, desde un mínimo aceptable, un estándar, hasta un máximo aceptable.

El proveedor abastece a la Empresa con tinta en cubetas y las más utilizadas en toneles de 1000 kg.

Figura 10. Toneles de tinta.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

Propiedades de la tinta:

- a) Viscosidad (s): es la fluidez de la tinta, que permite un buen funcionamiento en la máquina en el momento de la impresión. Esta medida por el tiempo que se tarda, en segundos, en pasar el orificio de la copa de medición utilizada.
- b) pH: es la medida de acidez del agua; sirve como un indicador que compara algunos de los iones más solubles en agua.
- c) Tono impreso: es la prueba de tonalidad que se le realiza a la tinta, para compararlo con la cartilla y corroborar que sea la misma.

Free Film (polietileno): es un pliego de plástico, el cual se encuentra entre los pliegos de papel y sirve como barrera anti humedad. Su fin principal es mantener los productos envasados en sus condiciones granulométricas ideales, para evitar cambios granulométricos debido a la humedad en el ambiente en donde se almacena el producto.

Propiedades del polietileno:

- a) Ancho (mm): es la dimensión de ancho que tiene la bobina de polietileno. Se utilizan de diferentes tamaños según las dimensiones del producto a realizar.
- b) Calibre (μm): es el grosor que tiene una bobina de polietileno.
- c) Resistencia al impacto (gr-f): es la capacidad que tiene el polietileno de absorber golpes y energía sin romperse.

Figura 11. Bobinas de polietileno.

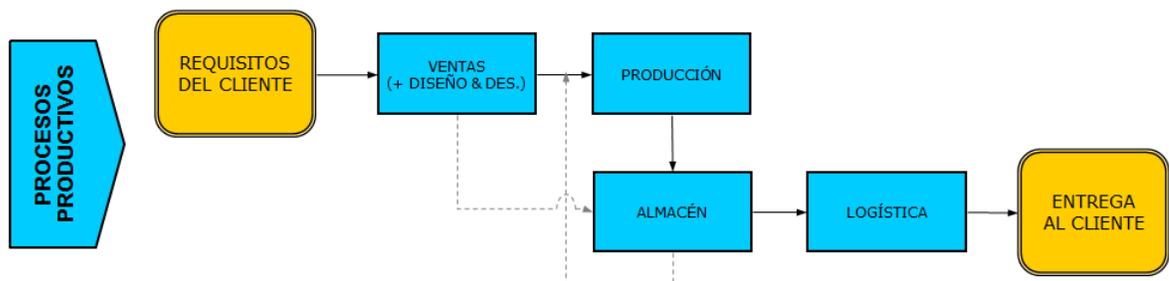


Fuente: Empresa Procesadora de Papel

1.6 Proceso productivo

El proceso productivo de Empresa Procesadora de Papel está compuesto por el área de ventas, producción y almacén, las cuales tienen interacción en distintas etapas del proceso, para fabricar los empaques industriales de acuerdo al requerimiento del cliente y entregar el producto terminado, con apoyo de logística.

Figura 12. Proceso productivo de la Empresa Procesadora de Papel.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

El proceso productivo, inicia con la recepción de los requisitos del cliente por parte del área de ventas, los cuales transforman los requerimientos del cliente en notas de pedido, para gestionar al área de producción.

Adicional el área de ventas coordina con diseño, el arte del empaque industrial, según lo requerido por el cliente, para el diseño de los negativos; estos son revelados en el proceso de producción.

Se genera un programa de producción semanal que indica cantidades a producir y fechas, este se efectúa en común acuerdo entre el área de producción y de ventas. Para ello se utilizan los documentos y registros del programa de producción y notas de pedido.

Producción tiene interacción con el área de almacén para gestionar la materia prima y materiales, para producir según plan coordinado con ventas. El proceso de producción está compuesto por seis etapas las cuales son: embobinado, unidad fléxográfica, tubera, fondera, tambores de secado y entarimado.

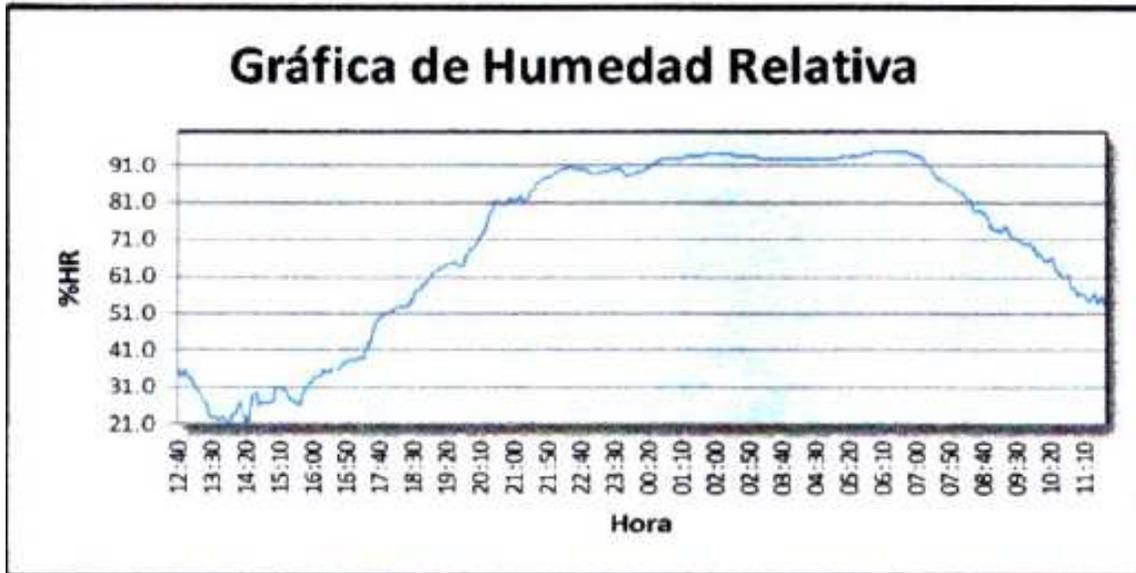
El área de almacén se encarga de resguardar la materia prima y materiales para poder abastecer los requerimientos del área de producción, así como despachar el producto terminado para que sea entregado al cliente.

1.7 Condiciones ambientales en la Empresa

Es importante monitorear las condiciones ambientales de la Empresa, debido que el papel es un material higroscópico, lo cual permite absorber humedad. La Empresa Procesadora de Papel realiza un monitoreo anual, para verificar los valores de humedad relativa y temperatura en el ambiente; con la finalidad de analizar los valores para que no afecten al proceso de producción.

Los valores monitoreados de humedad relativa y de temperatura en el año 2015, en los alrededores de la Empresa, según proveedor certificado de laboratorio son:

Figura 13. Gráfica de humedad relativa de Empresa Procesadora de Papel.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

La figura 13, indica que se monitoreó un promedio de %HR de 70.7, un máximo de 94.8 y mínimo de 21.3.

Figura 14. Gráfica de temperatura de Empresa Procesadora de Papel.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

La figura 14, indica que se monitoreó un promedio de temperatura de 26.3 °C, máximo de 36.7 °C y mínimo de 20.9 °C.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO

Se realizó un diagnóstico, con la finalidad de conocer la situación general de la Empresa y los procesos actuales para realizar las operaciones de control de calidad y trazabilidad; a partir de ello utilizar la metodología FODA, para analizar la Empresa de manera interna (fortalezas y debilidades) y externa (oportunidades y amenazas), así mismo el diagrama de Ishikawa (causa y efecto) para analizar la problemática sobre calidad y trazabilidad, con sus causas principales y secundarias.

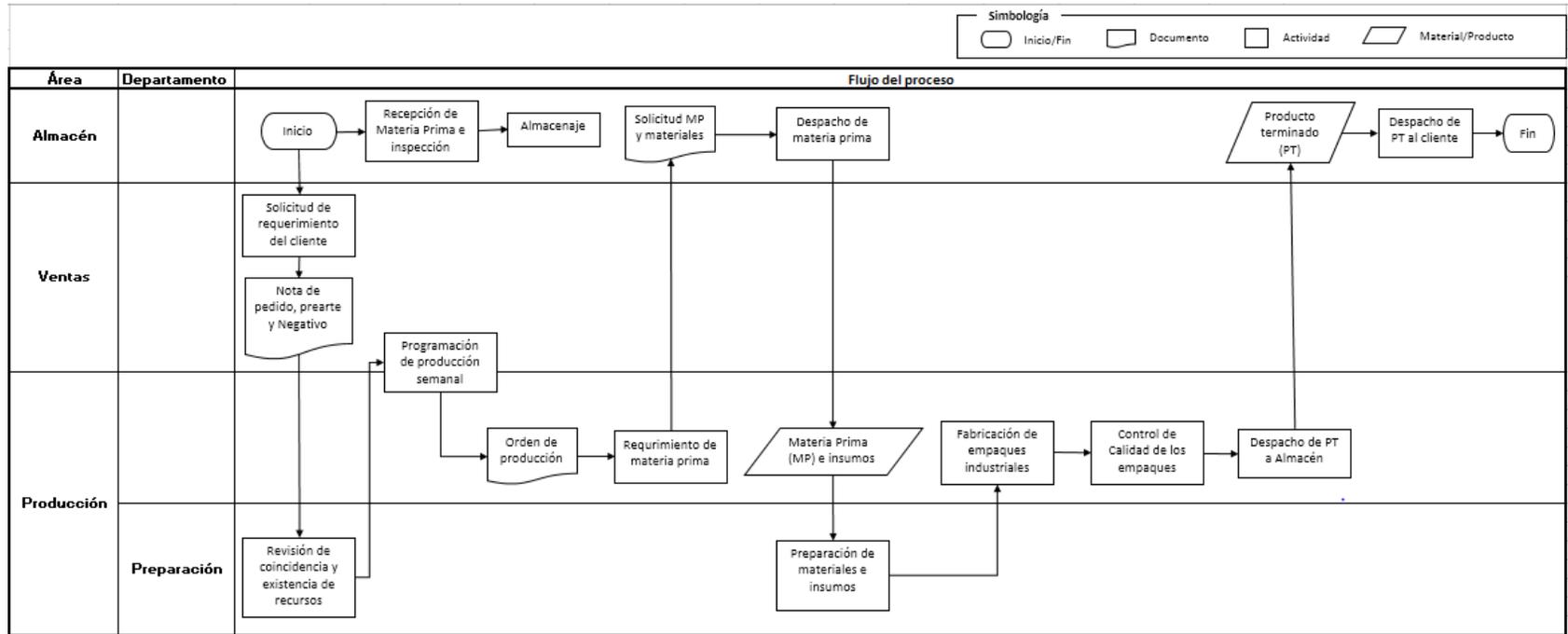
Adicional un análisis del muestreo de inspección del proceso de producción, mediante la norma MIL STD 105D, análisis de las variables inspeccionadas y los formatos utilizados para darle trazabilidad a la información de la materia prima, proceso de producción y producto terminado. También un análisis de humedad con el muestreo realizado para diagnosticar el comportamiento en el tiempo de la humedad del papel.

El diagnóstico permite diseñar una propuesta, que se describe en el capítulo 3, para mejorar el sistema de control de calidad y crear un procedimiento para darle trazabilidad a los empaques industriales que fabrica la Empresa Procesadora de Papel.

2.1 Proceso productivo

El proceso productivo está compuesto el área de ventas, producción y almacén, las cuales tienen interacción con la finalidad de realizar las actividades para fabricar los empaques industriales. En la figura 15, se muestra el diagrama con el flujo de actividades de las áreas y los departamentos que la componen, dando inicio con la solicitud de requerimiento del cliente y finalizando con el despacho de producto terminado al cliente, por medio de los transportes respectivos.

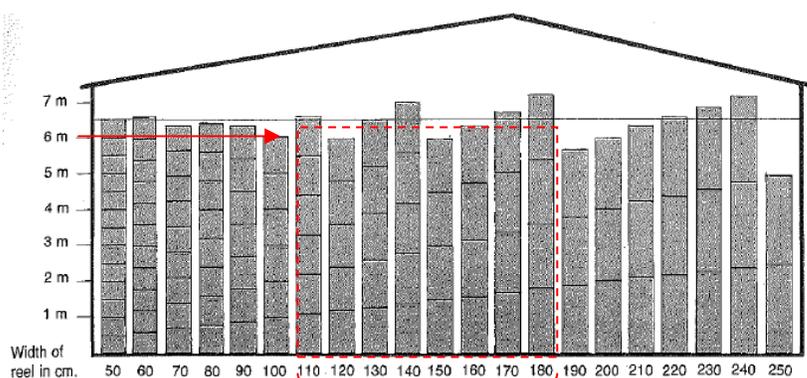
Figura 15. Diagrama de flujo del proceso productivo.



Fuente: Elaboración propia

El proceso productivo inicia con la recepción de la materia prima, operación que realiza almacén, para una posterior revisión exterior y su almacenaje. Para almacenar las bobinas de papel se sigue una norma de apilamiento de bobinas, según el ancho de cada una; las bobinas de papel que ingresan en la Empresa se apilan como máximo 5 bobinas, una sobre otra, alcanzando una altura máxima de 6 m.

Figura 16. Guía de apilamiento de bobinas.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

El adhesivo se almacena en la bodega de preparación si hay espacio disponible, por el contrario en la bodega de almacén. Se realiza una inspección visual exterior por parte del técnico de almacén.

Las tintas son almacenadas en la bodega de tinta y la inspección la realiza el técnico del proveedor de tinta que se encuentra disponible en la Empresa. El polietileno se almacena en la bodega y no se realiza ningún proceso de verificación de calidad en recepción.

El proceso de producción en el área de ventas inicia con la solicitud de requerimientos del cliente, lo cual se transforma en una nota de pedido, que es un documento y registro enviado por el área de ventas hacia producción, para detallar todas las especificaciones o requerimientos del cliente para el saco que se va a producir (cliente, marca, cantidad solicitada, tipo de empaque, medidas, materiales).

Esta información es utilizada por el área de producción para fabricar los empaques industriales.

Adicional el área de ventas envía a diseño el arte del empaque solicitado por el cliente para el diseño de los negativos, los cuales son revelados en el proceso de producción en fotopolímeros, para plasmar el arte en los empaques industriales.

La nota de pedido, pre-arte y negativo ingresan al departamento de preparación, para revisar la coincidencia de información y la existencia de recursos para elaborar lo requerido por el cliente; con esta actividad terminada se procede a elaborar el programa de producción semanal entre el área de ventas y el área de producción, para planificar las cantidades a producir y fechas; el área de producción genera las órdenes de producción para fabricar los empaques industriales de acuerdo a la planificación.

Se genera la orden de producción en el sistema, el cual le asigna un número de lote al volumen de producción, que sirve para darle trazabilidad a cada producto.

El área de producción solicita a almacén los requerimientos de materia prima e insumos necesarios para la producción, despachado el requerimiento de materiales; el departamento de preparación, dependiendo de las dimensiones del empaque a producir, escoge la línea de producción y se encarga de organizar y coordinar todos los insumos necesarios en las líneas de producción para poder realizar el montaje necesario: cuchillas, sellos de impresión, mangas, materia prima.

- a) Cuchillas: son piezas metálicas afiladas, con diferentes formas de corte para poder separar los diferentes empaques en el proceso de producción.
- b) Sellos de impresión: son gomas con el diseño que se va plasmar en el empaque. Estos sellos son previamente elaborados por preparación en un proceso llamado fotopolímeros, en el cual se revela el negativo del diseño que el cliente envía; este proceso lleva un tiempo de 3 horas.

c) Mangas: son tubos de goma que se colocan en el área de impresión, en la cual se montan los sellos de impresión para las diferentes fases de impresión.

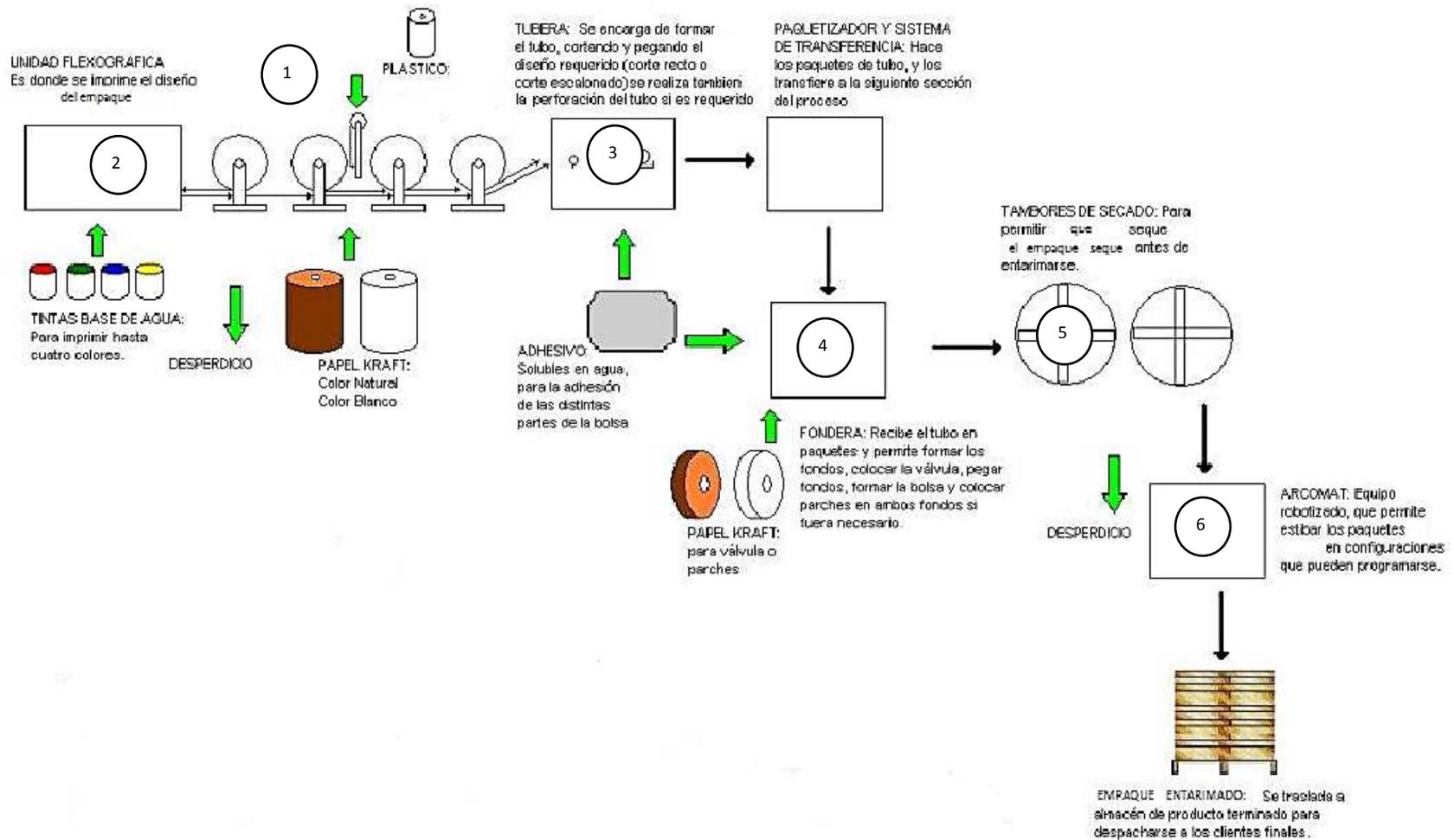
Al contar con estos insumos se lleva a cabo el cambio de formato en la línea de producción asignada, en donde se ensambla cada uno de acuerdo al producto a fabricar, asimismo se realizan los ajustes necesarios en máquina para fabricación del producto requerido.

La figura 17, muestra la esquematización de fabricación de los empaques industriales, como primer etapa (1) se realiza el montaje de las bobinas de papel y polietileno (si fuera el caso), para formar las capas del empaque, la segunda etapa (2) es la unidad flexo gráfica en donde se realiza la impresión del diseño requerido por el cliente; seguidamente la etapa tres (3) que se llama tubera, es donde se pegan los pliegos de papel con hilos longitudinales de adhesivo.

Con los paquetes formados y ordenados se comienza la etapa cuatro (4), que es la fondera para colocar puntos de engomado (transversales), válvulas, pegar fondos, formar el empaque y colocar parches en ambos fondos si fuera necesario; por último pasa por tambores de secado que es la etapa cinco (5) para darles un tiempo prudente de secado a los empaques antes de llegar a la etapa seis (6) que es el arcomat que realiza el estibado automático en pallets.

En este proceso se realiza control de calidad mediante un muestreo estipulado; seguidamente se entrega el producto terminado al área de almacén para que sea embalado y despachado al cliente.

Figura 17. Esquematzación de la fabricación de empaques industriales.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

2.2 Control de calidad y trazabilidad

La Empresa posee un sistema de control de calidad y registros que utiliza, para darle trazabilidad al producto, inicia en el área de almacén en donde se hace una revisión física, antes que la materia prima sea despachada a producción. En producción se hace revisión de los requerimientos del cliente para preparar los insumos y materiales necesarios para la fabricación del producto solicitado, además se realiza una verificación en las líneas de producción para validar que se esté cumpliendo con los requerimientos del cliente; aleatoriamente el analista de calidad mide la desaireación y la humedad de las bolsas.

El ciclo se cierra en el control de producto terminado, en el cual, almacén revisa las tarimas, realiza un muestreo aleatorio de humedad y embala las tarimas de acuerdo a la solicitud del cliente.

Para darle trazabilidad al producto es importante su identificación mediante información clave (lote, fecha de fabricación, información de producción y conocer los diagramas de flujo de todo el proceso de producción para analizar los puntos de control actuales y responsabilidades.

2.2.1 Identificación del producto

La identificación del producto es un número único el cual permite darle trazabilidad en el proceso de producción. Para la Empresa la identificación del empaque industrial, es el número de lote, clave y fecha de fabricación, consiste en lo siguiente:

- a) Número de lote: este número es asignado correlativamente por SAP a cada orden de producción, cambia cada 100 o 300 mil empaques y consta de 6 dígitos. Esto se encuentra en la parte lateral del empaque y es impreso en el proceso.

- b) Clave: este contiene la inicial del apellido del Jefe de turno, que puede ser “A”, “B”, “C” y “D”. Esto se encuentra en la parte inferior del empaque y es impreso en el proceso.
- c) Fecha de fabricación: contiene el día, mes y año, en el que fue producido el empaque. Esto se encuentra en la parte inferior del empaque y es impreso en el proceso.

Figura 18. Ejemplo de clave y fecha de fabricación del empaque industrial.



Fuente: Empresa Procesadora de Papel

Cada tarima está identificada con un ticket de conteo como se muestra en la figura no. 19, los cuales se envían a imprenta y le asignan un número de ticket para poder llevar el conteo en la Empresa; se encuentra frente a las tarimas e indica lo siguiente:

Figura 19. Ticket de conteo para identificación de tarimas.

MAQUINA _____ TURNO <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
TICKETE DE CONTEO Nº
FECHA: _____
MARCA: _____ No. LOTE: _____
No. EMPAQUES: _____
EMPACADOR: _____
POR ALMACÉN: _____

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

Este ticket sirve para que producción contabilice las tarimas producidas y que almacén realice una adecuada rotación del producto (PEPS-Primero en entrar, primero en salir-) revisando la fecha de fabricación. Así mismo es funcional con el cliente, para que tenga control del producto que ingresa.

Con este número de identificación y el muestreo de inspección realizado en el área de producción se puede elaborar el certificado de calidad (anexo 19), este se envía al cliente para avalar la calidad del empaque, dando a conocer información general (cliente, producto, fechas, lote y cantidad) y los resultados de las especificaciones muestreadas; es firmado por el jefe de turno que realizó el lote de producción.

2.2.2 Diagramas de flujo de control de calidad

Estos diagramas representan las actividades y el intercambio de información en las operaciones de control de calidad de materia prima, producto en proceso y producto terminado, que realiza el área de ventas, almacén y producción con sus departamentos.

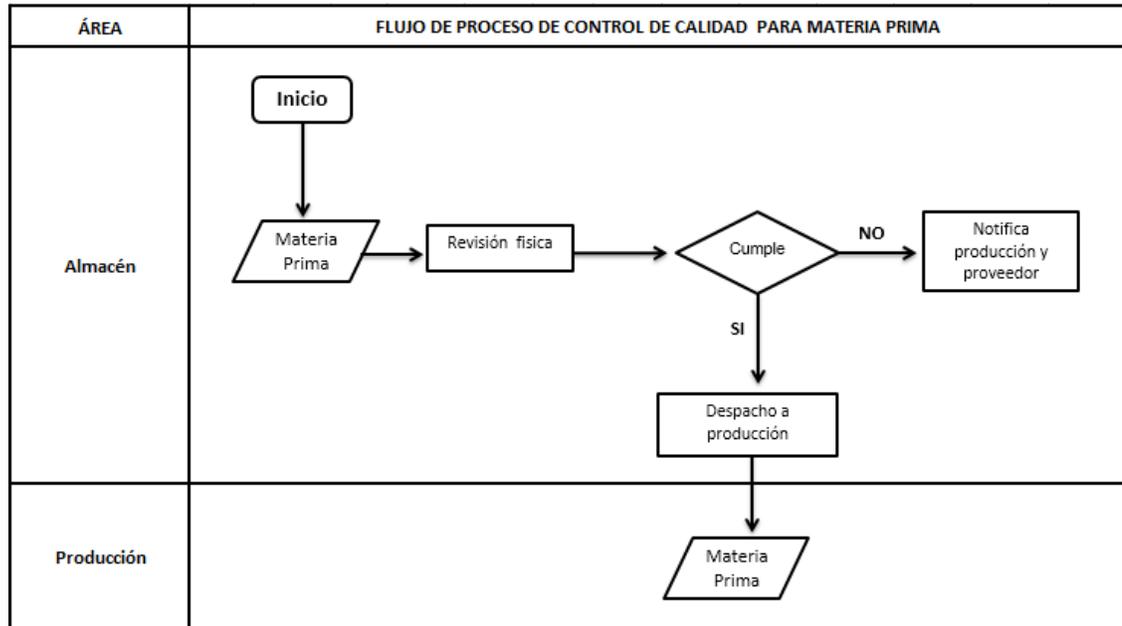
a) Control de calidad en materia prima

El flujo de control de calidad para materia prima que se muestra en la figura 20, consiste en una revisión física en la recepción; almacén notifica a producción para que decida su disposición final. Si los defectos en la materia prima revisada, son en la mayor parte de la cantidad ingresada, se realiza un reclamo al proveedor y se adjuntan fotografías.

No se realiza revisión de los certificados de calidad donde especifica los valores de las propiedades de la materia prima, para verificar que estén dentro del rango permisible, que especifica el mismo certificado y, para analizar mediante gráficas el comportamiento de calidad durante el tiempo; no se tienen parámetros internos que validen los valores de las propiedades de la materia prima. Estos certificados son almacenados en el área de almacén y no son compartidos con producción.

No se tienen condiciones controladas de humedad y temperatura en la materia prima, para poder asegurar la calidad previa a la utilización en producción.

Figura 20. Flujo de control de calidad en materia prima.



Fuente: Elaboración propia

b) Control de calidad en proceso de producción

El flujo de control de calidad del proceso de producción, que se muestra en la figura 21, consiste que el área de ventas envía a preparación la nota de pedido, en la cual se describen las especificaciones del cliente respecto al requerimiento del producto. Este documento es revisado por preparación, para verificar la factibilidad de la realización del producto, si no se puede se notifica a ventas.

El área de ventas envía negativo y pre-arte a preparación, los cuales muchas veces carecen de un proceso de revisión, antes de ser enviados a producción. El negativo es la película que se utiliza para plasmar el arte al fotopolímero; el pre-arte es el diseño del arte impreso, el cual especifica texto, colores y medidas. Pre-arte es el diseño del empaque industrial a escala.

El negativo y pre-arte es revisado por preparación y analistas de calidad, para verificar que coincida la información y diseño, así obtener una correcta elaboración de los sellos de impresión; si se detecta que no hay coincidencia, preparación se comunica con ventas para su corrección.

Preparación, fabrica los sellos de impresión, sin controlar su calidad al obtenerlos, lo cual puede causar errores en la elaboración de pre-impresión. La pre-impresión es una impresión del pre-arte del empaque, a tamaño real, en pliego de papel, para verificar que el diseño plasmado coincide con el pre-arte; sí coincide se realiza la orden de producción solicitada por el cliente.

En la preparación del adhesivo como insumo a la fabricación de los empaques, se realiza una prueba de viscosidad y porcentaje de sólidos, para verificar que este dentro de los parámetros adecuados.

En la fabricación de los empaques, producción obtiene una muestra aleatoria de 10 tubos y 10 empaques, para verificar el cumplimiento de las especificaciones del producto; este muestreo es poco representativo para el tamaño del lote que se fabrica.

Los analistas de calidad obtienen 4 tubos y 4 empaques, para llevarlos al cuarto de muestras, con las firmas del jefe de turno, analista de calidad y coordinador de preparación, constando que las muestras tienen la calidad adecuada para utilizarlas como referencia en el próximo tiraje de producción del mismo producto. Adicional los analistas de calidad muestrean las diferentes etapas del proceso de producción, rotando cada 45 minutos.

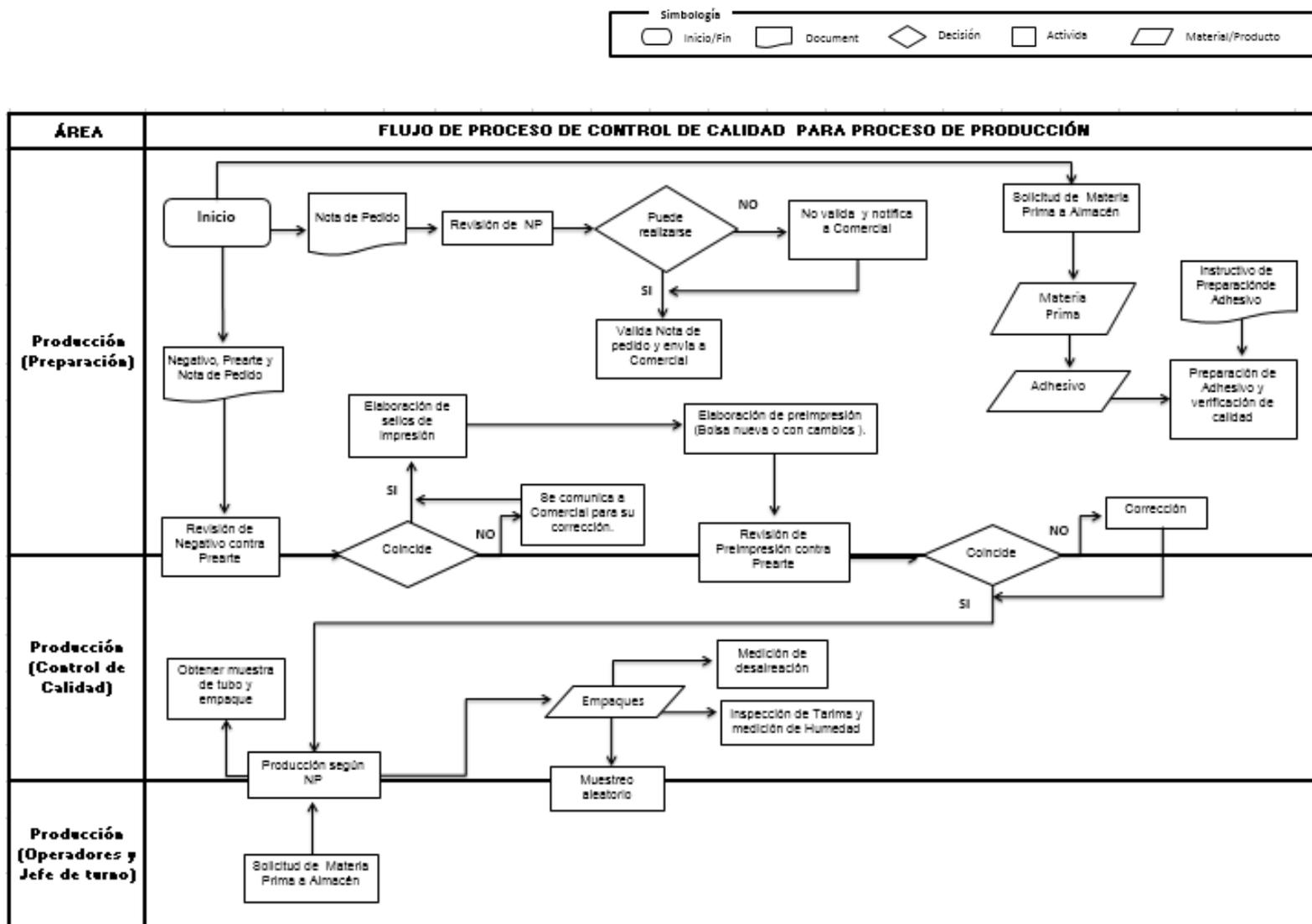
Así mismo aleatoriamente los analistas de calidad, miden la desaireación para verificar que la perforación del saco es la adecuada, para expulsar la presión del aire en el momento del llenado para evitar la rotura. También la medición de humedad e inspección de las tarimas para verificar el rango de humedad y la calidad final de la tarima. No se tiene parámetros y muestreo de calidad para validar la humedad.

En el proceso de producción cada turno tiene sus propias medidas de ajuste para fabricar los productos, esto genera mucha desviación de los parámetros, también las fallas en la maquinaria son muy constantes debido a suciedad, piezas deterioradas o mal posicionadas.

Al momento de producción entregar el producto terminado al área de almacén, debe así mismo adjuntar el certificado de calidad correspondiente al producto entregado; esta operación no se cumple, lo cual causa atrasos para almacén cuando debe despachar el producto.

Toda la información generada por las áreas en los diferentes controles, es almacenada sin analizarla, por lo tanto, se eleva la probabilidad que los defectos ocurran y no se prevengan.

Figura 21. Flujo de control de calidad en proceso de producción.



Fuente: Elaboración propia

c) Control de calidad en producto terminado

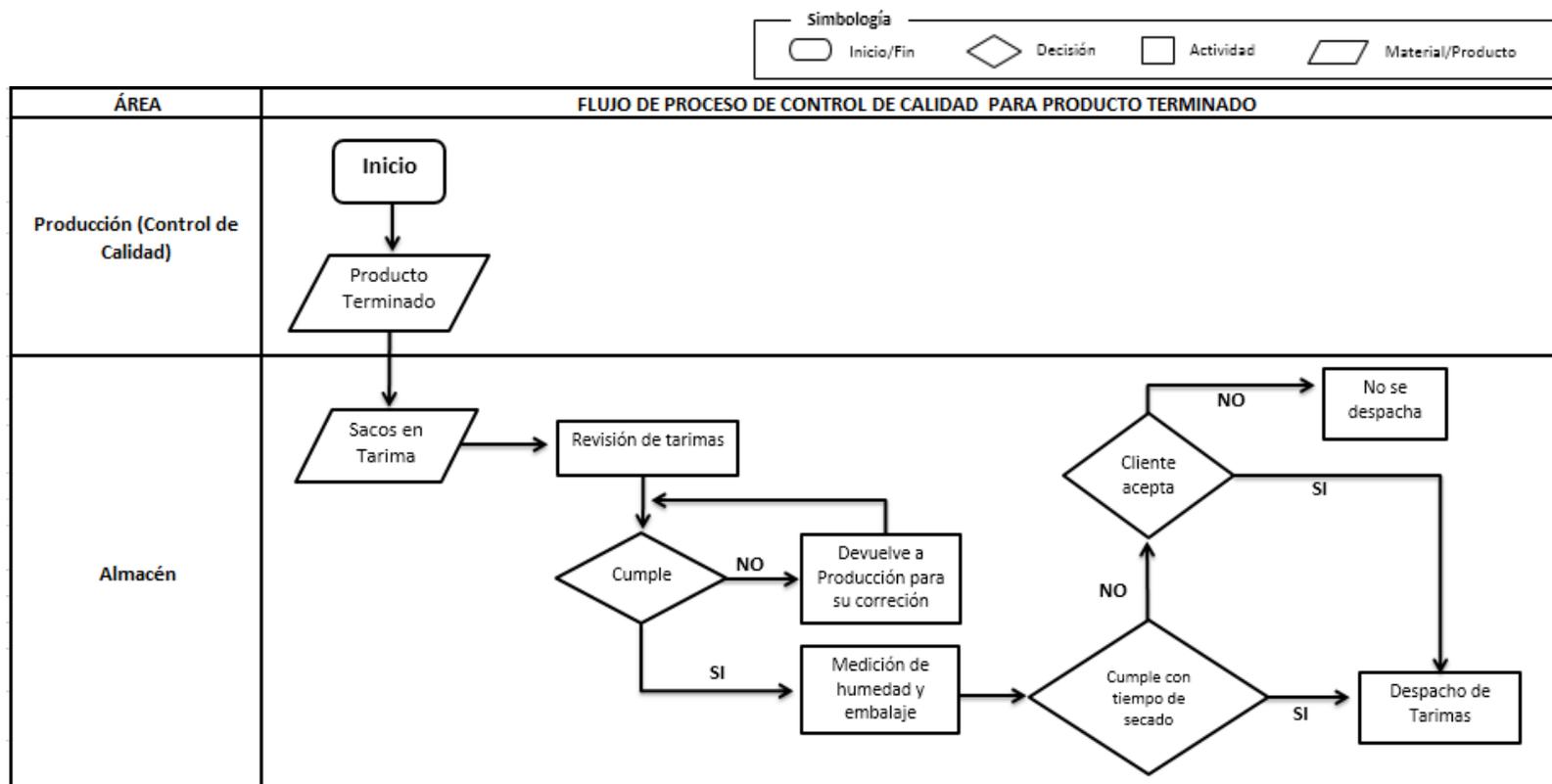
El flujo de control de calidad para producto terminado como se muestra en la figura 22, inicia cuando almacén recibe las tarimas de producto terminado, revisa que estén adecuadamente apilados los empaques (empaques dentro de la tarima y rectos, cantidad exacta); de lo contrario no las recibe y producción debe corregirlas.

Almacén procede a almacenar el producto, debe darle tiempo de secado antes de despachar. Productos con polietileno 30 días y sin polietileno 10 días; el secado se ve influenciado por la temperatura y humedad del ambiente, lo que genera descontrol en el adecuado secado según los días.

Al momento de despachar producto terminado, almacén realiza recuento del envío y medición de humedad; actualmente faltan parámetros de humedad para validar el valor adecuado de despacho. En algunos casos por motivos de emergencia, el producto es despachado antes del tiempo de secado, con previa autorización del cliente.

El producto listo para despacho, es embalado por almacén, de acuerdo al requerimiento del cliente que lo informa ventas. Falta un documento de referencia para visualizar la información de embalaje.

Figura 22. Flujo de control de calidad en producto terminado.



Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Muestreo de inspección

El muestreo de inspección consiste en una serie de controles en diferentes puntos del proceso de producción, para poder controlar la calidad de la materia prima, producto en proceso y producto terminado. Se establece quien va ser el responsable de realizar el control, con qué frecuencia, que variables se van a analizar, que método y cuál será el criterio de aceptación; en donde va ser registrado y observaciones.

A continuación en la tabla 1, se presenta el plan de muestreo de inspección que se utiliza en la Empresa Procesadora de Papel:

Tabla 1. Muestreo de inspección del proceso.

Recepción del papel				
Responsable: Técnico de Almacén/Analistas de calidad				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
Cada vez que se recibe un embarque de papel.	Peso Base y TEA	Inspección Comparativa del Certificado de Calidad Vrs. Objetivo del Fabricante	Peso Base: +/- 4% TEA: +/- 25 J/m ² del TEA Estándar en (MD) y (CD)	Archivo Excel
Observaciones: El peso base se muestrea aleatoriamente en el proceso y el TEA es para cada ingreso de papel.				
Pre-impresión				
Responsable: Analistas de calidad/Coordinador de preparación				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
Cada vez que se realiza una pre-impresión	Impresión de acuerdo a pre-arte	Inspección visual	Textos iguales a pre-artes o muestras, registro de colores, posición, tapaderas y laterales, etc.	Pre-impresión
Observaciones: La pre-impresión no es necesaria en tirajes cortos o sellos en buen estado. La pre-impresión es firmada por el analista de calidad para validar la calidad.				

Preparación de adhesivo				
Responsable: preparación				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
Al finalizar el agitado del adhesivo (45 minutos)	Viscosidad	Copa Ford 8	25 - 35 seg.	"Reporte Preparación de Adhesivo"
Observaciones: El incumplimiento de los criterios de aceptación no genera PNC.				
TUBERA				
Arranques y operación normal				
Responsable: Operador y 2.do operador de producción				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
En arranques: tubos necesarios para asegurar que se cumplan las especificaciones. Operación normal: muestreo de 10 tubos/hora (mínimo) al azar.	Longitud del tubo	Flexómetro	± 10 mm	Formato "Arranques de tubera" Formato "Revisión de tuberade producción"
	Ancho del tubo	Flexómetro	± 5 mm	
	Engomado	Inspección visual	-Líneas de engomado continuas -Puntos de engomado completos -Barra de puntos de engomado en contra válvula.	
	Impresión	Inspección visual	-Impresión de acuerdo a pre-impresión/ saco de muestra -Textos, posición -Tonalidad de colores dentro del rango según cartilla.	
	Formación de tubo	Inspección visual	-Largo, ancho -Impresión -Perforación, -Sin arrugas, -Nesting, marcas -Desfase de cortes.	
	Perforación	Inspección visual	Acorde a especificación del producto	

Observaciones: Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en “nota de pedido”.				
TUBERA				
Cambios de tubo y operación normal				
Responsable: Analista de control de calidad				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
Cada cambio de tubo Muestreos cada 45 minutos	Longitud del tubo	Flexómetro	± 10 mm	Checklist verificación de variables de calidad del tubo y bolsa Formato “Inspección de tubera” de control de calidad
	Ancho del tubo	Flexómetro	± 5 mm	
	Engomado	Inspección visual	-Líneas de engomado continuas -Puntos de engomado completos -Barra de puntos de engomado en contra válvula.	
	Impresión	Inspección visual	-Impresión de acuerdo a pre-impresión/ saco de muestra -Textos, posición -Tonalidad de colores dentro del rango según cartilla.	
	Formación de tubo	Inspección visual	-Largo, ancho -Impresión -Perforación, -Sin arrugas, -Nesting, marcas -Desfase de cortes.	
	Perforación	Inspección visual	Acorde a especificación del producto	
Observaciones: Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en “nota de pedido”.				
FONDERA				
Arranques y operación normal				
Responsable: operador y 2.do operador				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
	Longitud del empaque	Flexómetro	± 10 mm	
	Ancho del empaque	Flexómetro	± 5 mm	

<p>En arranques: empaques necesarios para asegurar que se cumplan las especificaciones.</p> <p>Operación normal: muestreo de 10 tubos/hora (mínimo) al azar.</p>	Ancho del Fondo	Flexómetro	± 5 mm	<p>Formato “Arranques de fondera”</p> <p>Formato “Revisión de fondera”</p>
	Impresión de Parche	Inspección visual	Impresión limpia, legible y que los sellos estén en posición correcta, tonalidades de acuerdo a cartilla o empaques de muestra.	
	Ubicación de válvula	Inspección visual	Que la válvula esté ubicada según empaques de muestra. (V1, V2, V3 y V4)	
	Formación de fondos	Inspección visual	Fondos simétricos, posición de válvula respecto al corte 10 mm ± 5 mm , que no lleve puntas dobladas o adhesivo expuesto	
	Engomados	Inspección visual	Líneas continuas, completas y dentro de los espacios correspondientes, tanto en la válvula, fondo y/o parche.	
	Válvula	Inspección visual	Verificar que el doblez de válvula este en 60 mm ± 5 mm	
	Polietileno	Inspección visual	Revisar para empaques con válvula tubular y plástico, que no vaya corrido el polietileno sobre el engomado.	
	Presentador de fondos posición	Inspección visual	De acuerdo a empaque de muestra o nota de pedido.	
	Cantidad bolsas por paquete	Conteo manual	± 1 empaque por paquete (max 2 continuas pueden incumplir)	

Observaciones: Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en “nota de pedido”. Para verificar colores en inicio de producción se emplean Cartillas de Colores.

Los fondos pueden ser variables de acuerdo a la Nota de Pedido.

Cantidad de empaques por paquete: Si durante tres inspecciones continuas se encuentra diferencia de cantidad entre paquetes, las tarimas producidas en ese período serán declaradas PNC.

FONDERA				
Cambios de empaque operación normal				
Responsable: Analista de control de calidad				
Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
Cada cambio de empaque Muestreos cada 45 minutos	Longitud del empaque	Flexómetro	± 10 mm	Checklist de verificación de variables de calidad del tubo y empaque Formato “Inspección fondera”
	Ancho del empaque	Flexómetro	± 5 mm	
	Ancho del Fondo	Flexómetro	± 5 mm	
	Impresión de Parche	Inspección visual	Impresión limpia, legible y que los sellos estén en posición correcta, tonalidades de acuerdo a cartilla o empaques de muestra.	
	Ubicación de válvula	Inspección visual	Que la válvula esté ubicada según empaques de muestra. (V1, V2, V3 y V4)	
	Formación de fondos	Inspección visual	Fondos simétricos, posición de válvula respecto al corte 10 mm ± 5 mm , que no lleve puntas dobladas o adhesivo expuesto	
	Engomados	Inspección visual	Líneas continuas, completas y dentro de los espacios correspondientes, tanto en la válvula, fondo y/o parche.	

	Válvula	Inspección visual	Verificar que el doblez de válvula este en 60 mm \pm 5 mm	
	Polietileno	Inspección visual	Revisar para empaques con válvula tubular y plástico, que no vaya corrido el polietileno sobre el engomado.	
	Presentador de fondos posición	Inspección visual	De acuerdo a empaque de muestra o nota de pedido.	
	Cantidad bolsas por paquete	Conteo manual	\pm 1 empaque por paquete (max 2 continuas pueden incumplir	

Observaciones: Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en “nota de pedido”. Para verificar colores en inicio de producción se emplean Cartillas de Colores. Los fondos pueden ser variables de acuerdo a la Nota de Pedido. Cantidad de empaques por paquete: Si durante tres inspecciones continuas se encuentra diferencia de cantidad entre paquetes, las tarimas producidas en ese período serán declaradas PNC.

Arcomat y Línea 2

Responsable: Analista de control de calidad

Frecuencia	Variable	Método	Criterio aceptación	Registro
Muestreos de todas las tarimas producidas durante el turno en ambas líneas.	Cantidad de vueltas por tarima	Conteo manual	Ninguna diferencia en la cantidad de vueltas por tarima	Formato “Inspección de Fondera”
	Colocación de empaques	Inspección visual	Que el empaque no salga de la tarima.	
		Inspección visual	Que la tarima no esté a escuadra (por ejemplo, tiene efecto de "tornillo").	
		Inspección visual	Que el empaque no tenga bien hecho el amarre.	
		Inspección visual	Que la tarima venga manchada con aceite / grasa del Arcomat.	

Observaciones: Se rige por la cantidad de empaques por tarima y tipo de entarimado.

Análisis del muestreo de inspección:

- a) El plan de muestreo de inspección carece de cumplimiento, en recepción de papel existe falta de inspección comparativa del certificado de calidad versus los parámetros del proveedor de papel, para verificar el valor de TEA. El muestreo aleatorio de peso base se realiza como método de inspección de la revisión física de la materia prima.
- b) La revisión de pre-impresión se realiza, aunque el problema se origina por la falta de verificación de coincidencia del pre-arte contra el negativo, del cual se obtiene el sello de impresión para plasmar el arte en el papel y elaborar la pre-impresión. El muestreo de preparación de adhesivo, si se realiza con cada preparación de adhesivo, regularmente se hace de una a dos preparaciones de adhesivo por turno.
- c) En muestreo de tubera y fondera el operador inspecciona 10 tubos/empaques por hora, debido la cantidad máxima que se obtiene de 240 tubos/empaques por minuto, en conversión a horas es de 14,400 tubos/ hora, muestra que es poco representativa. Para el control de las dimensiones del empaque industrial se utiliza como referencia para las tolerancias la norma española UNE-EN ISO 8367-1
- d) Para el muestreo que realiza el analista de calidad cada 45 minutos en tubera y fondera, se verifican las mismas variables que el operador y no tienen establecida cantidad exacta de muestreo.
- e) Cuando se tienen reclamos de clientes, respecto a mala calidad del papel se envía a un laboratorio en el extranjero, muestras del papel para que sea analizado y se llegue a una conclusión respecto al problema, teniendo un costo de \$75.00 por pliego de papel.

2.2.4 Identificación de producto no conforme

El producto no conforme es todo aquel que incumple con algunos requisitos determinados por el sistema de gestión de calidad. Este proceso se realiza en el área de producción.

Para el producto no conforme, hay un procedimiento establecido el cual indica responsabilidades, como se puede obtener y cuál es el manejo que debemos darle; para ello dentro del proceso de verificación de calidad en el muestreo que realizan los operadores y los analistas de calidad, dejan por escrito el producto no conforme encontrado describiendo la hora, el total de empaques defectuosos, que acción se tomará (corregir, liberar, cuarentena o desperdicio) y como se liberará el proceso. Los formatos utilizados por el operador, se encuentran en los anexos 11 y 13 integrados en el formato de control de tubera y fondera, los utilizados por el analista de calidad, se encuentra en el anexo 14.

Si el destino final del producto no conforme es cuarentena, hay un único documento de identificación, el cual es utilizado para producto terminado; para materia prima, materiales y repuestos, faltan documentos de identificación exclusivos para cada tipo.

El banderín utilizado para identificar el producto en cuarentena (anexo 16), se coloca cuando los analistas detectan un defecto o los jefes de turno solicitan que se identifique; esta información es almacenada por los analistas de calidad, para llevar un conteo; para ser liberado el producto de cuarentena, el analista corrobora que puede ser liberado, firma y quita el banderín para que el producto pueda ser despachado al área de almacén.

2.3 FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, Empresa u organización), permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes.
<http://www.matrizfoda.com>(Recuperado el 19/07/2016)

Se realizó el FODA, tomando en cuenta la información recopilada de las áreas y del negocio en general, con la finalidad de definir estrategias que sean funcionales para la Empresa para incrementar las fortalezas, disminuir las debilidades, afrontar las amenazas y aprovechar las oportunidades.

Tabla 2. FODA.

F	O
<ol style="list-style-type: none">1. Existe una cultura de compromiso con el resultado de la Empresa.2. Posicionamiento de la Empresa a nivel nacional e internacional.3. Capacitación frecuente al personal.4. Se tiene una posición geográfica estratégica.5. Se cuenta con maquinaria de alta tecnología.6. Conocimiento en la fabricación y comercialización de empaques industriales.7. Es una Empresa sólida, legal y socialmente responsable.8. Se tienen certificados bajo certificaciones internacionales de calidad, ambiente, seguridad y salud.9. Experiencia y conocimiento del cliente.10. Se da garantía de abastecimiento al cliente y servicio pre/post venta.	<ol style="list-style-type: none">1. Mercados potenciales sin ser explorados.2. Diversificación de productos.3. Ampliar cobertura geográfica.4. Inteligencia de mercado y de negocio.5. Alianzas con clientes estratégicos y molinos.6. Innovación en nuevos productos.7. Implementación de uso de tecnología en la comercialización (Automatización CRM).

D	A
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de producción cambiante a corto plazo. 2. Sistema débil de control de calidad (ausencia de algunos controles, análisis de la información y toma de decisiones oportuna). 3. Procesos robustos y poco flexibles para la toma de decisiones. 4. Dependencia de los procesos. 5. Poca innovación en los procesos, productos y gestión del negocio. 6. Ausencia de acuerdos comerciales a mayor plazo con clientes clave. 7. Falta de procedimiento de trazabilidad para administrar la información. 8. Poco registro de información en algunos puntos del proceso productivo. 9. Fluidez de comunicación débil entre áreas. 10. Falta de enfoque del producto en el cliente. 11. Para realizar empaques utilizados para productos alimenticios, los procedimientos tienen falta de inocuidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de nuevos competidores al negocio. 2. No poder realizar las actividades planificadas por desabastecimiento de suministros. 3. Aumento incontrolable de reclamos en los Clientes. 4. Aumento de demanda y falta de capacidad instalada adecuada. 5. Poca lealtad de los clientes. 6. Alianzas estratégicas entre competidores y proveedores de papel. 7. Cambios legales en las regulaciones de la industria. 8. Amenaza de productos sustitutos. 9. Daños a la imagen de la Empresa por incumplimiento. 10. Pérdida de competitividad del negocio 11. Fenómenos naturales (cambios climáticos drásticos).

Fuente: Elaboración propia

El análisis FODA consiste en realizar una matriz DAFO que permite la elaboración de la planificación estratégica de la Empresa a través de soluciones propuestas y estrategias que servirán para incorporarlos a la Empresa; consiste en entrecruzar los indicadores internos (fortalezas y debilidades) con los externos (oportunidades y amenazas). El objetivo de esta metodología es utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y evitar las amenazas; utilizar las oportunidades para superar las debilidades, mediante la creación de estrategias defensivas, ofensivas, de sobrevivencia y de orientación.

Tabla 3. Análisis FO.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe una cultura de compromiso con el resultado de la Empresa. 2. Posicionamiento de la Empresa a nivel nacional e internacional. 3. Capacitación frecuente al personal. 4. Se tiene una posición geográfica estratégica. 5. Se cuenta con maquinaria de alta tecnología. 6. Conocimiento en la fabricación y comercialización de empaques industriales. 7. Es una Empresa sólida, legal y socialmente responsable. 8. Se tienen certificados bajo certificaciones internacionales de calidad, ambiente, seguridad y salud. 9. Experiencia y conocimiento del cliente. 10. Se da garantía de abastecimiento al cliente y servicio pre/post venta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mercados potenciales sin ser explorados. 2. Diversificación de productos. 3. Ampliar cobertura geográfica. 4. Inteligencia de mercado y de negocio. 5. Alianzas con clientes estratégicos y molinos. 6. Innovación en nuevos productos. 7. Implementación de uso de tecnología en la comercialización (Automatización CRM).
<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (FO):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penetrar nuevos mercados a través del posicionamiento de la Empresa en la región y de aspectos diferenciadores; para ampliar la cobertura y los productos. 2. Elaborar un estudio de inteligencia de mercado y negocio para ser competitivos en el mercado, a través del conocimiento que ya se posee y las capacidades. 3. Realizar alianzas con los clientes y proveedores para conservar a los clientes potenciales y ser competitivos. 4. Innovar en nuevos productos para adquirir nuevos clientes y penetrar nuevos mercados. 	

Fuente: Elaboración propia

TABLA 4. Análisis FA.

FORTALEZAS	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe una cultura de compromiso con el resultado de la Empresa. 2. Posicionamiento de la Empresa a nivel nacional e internacional. 3. Capacitación frecuente al personal. 4. Se tiene una posición geográfica estratégica. 5. Se cuenta con maquinaria de alta tecnología. 6. Conocimiento en la fabricación y comercialización de empaques industriales. 7. Es una Empresa sólida, legal y socialmente responsable. 8. Se tienen certificados bajo certificaciones internacionales de calidad, ambiente, seguridad y salud. 9. Experiencia y conocimiento del cliente. 10. Se da garantía de abastecimiento al cliente y servicio pre/post venta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de nuevos competidores al negocio. 2. No poder realizar las actividades planificadas por desabastecimiento de suministros. 3. Aumento incontrolable de reclamos en los Clientes. 4. Aumento de demanda y falta de capacidad instalada adecuada. 5. Poca lealtad de los clientes. 6. Alianzas estratégicas entre competidores y proveedores de papel. 7. Cambios legales en las regulaciones de la industria. 8. Amenaza de productos sustitutos. 9. Daños a la imagen de la Empresa por incumplimiento. 10. Pérdida de competitividad del negocio 11. Fenómenos naturales (cambios climáticos drásticos).
ESTRATEGIAS (FA):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar estrategia competitiva, que permita que la Empresa esté preparada para nuevos competidores, consolidación de los clientes y productos sustitutos. 2. Realizar un análisis de inventarios para gestionar los suministros con la anticipación necesaria y que esta sea suficiente para un número de días. 3. Analizar los reclamos más frecuentes de los clientes para solucionar los problemas a fondo que causan esos reclamos y prevenir la recurrencia. 4. Realizar un estudio de la demanda, para preparar a la Empresa con la capacidad necesaria para abastecer al cliente. 5. Realizar planes de lealtad para conservar a los clientes potenciales y adquirir clientes que sean fieles a la Empresa. 6. Preparar a la Empresa para diversos cambios, mediante una estructura adecuada, procesos que fluyan y permitan agilizar las operaciones, capacidades tanto operativas como técnicas, etc. 	

Fuente: Elaboración propia

TABLA 5. Análisis DO.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de producción cambiante a corto plazo. 2. Sistema débil de control de calidad (ausencia de algunos controles, análisis de la información y toma de decisiones oportuna). 3. Procesos robustos y poco flexibles para la toma de decisiones. 4. Dependencia de los procesos. 5. Poca innovación en los procesos, productos y gestión del negocio. 6. Ausencia de acuerdos comerciales a mayor plazo con clientes clave. 7. Falta de procedimiento de trazabilidad para administrar la información. 8. Poco registro de información en algunos puntos del proceso productivo. 9. Fluidez de comunicación débil entre áreas. 10. Falta de enfoque del producto en el cliente. 11. Para realizar empaques utilizados para productos alimenticios, los procedimientos tienen falta de inocuidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mercados potenciales sin ser explorados. 2. Diversificación de productos. 3. Ampliar cobertura geográfica. 4. Inteligencia de mercado y de negocio. 5. Alianzas con clientes estratégicos y molinos. 6. Innovación en nuevos productos. 7. Implementación de uso de tecnología en la comercialización (Automatización CRM).
<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (DO):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar y rediseñar el proceso de control de calidad para suministrar con calidad al cliente y al momento de ampliar los mercados ser reconocidos como tal. 2. Recaudar información en los diferentes puntos de control y analizar la información recaudada, para corregir las fallas oportunamente para prevenir defectos en el producto. 	

3. Innovar en los procesos, productos y el negocio; para ganar territorio, mercado y clientes competitivamente.
4. Utilizar CRM para conocer más a los clientes, para asegurar la fidelidad y crear negociaciones a largo plazo.
5. Preparar al negocio para los cambios a largo plazo que puedan suceder derivado de la competencia.

Fuente: Elaboración propia

2.4 Diagrama Ishikawa

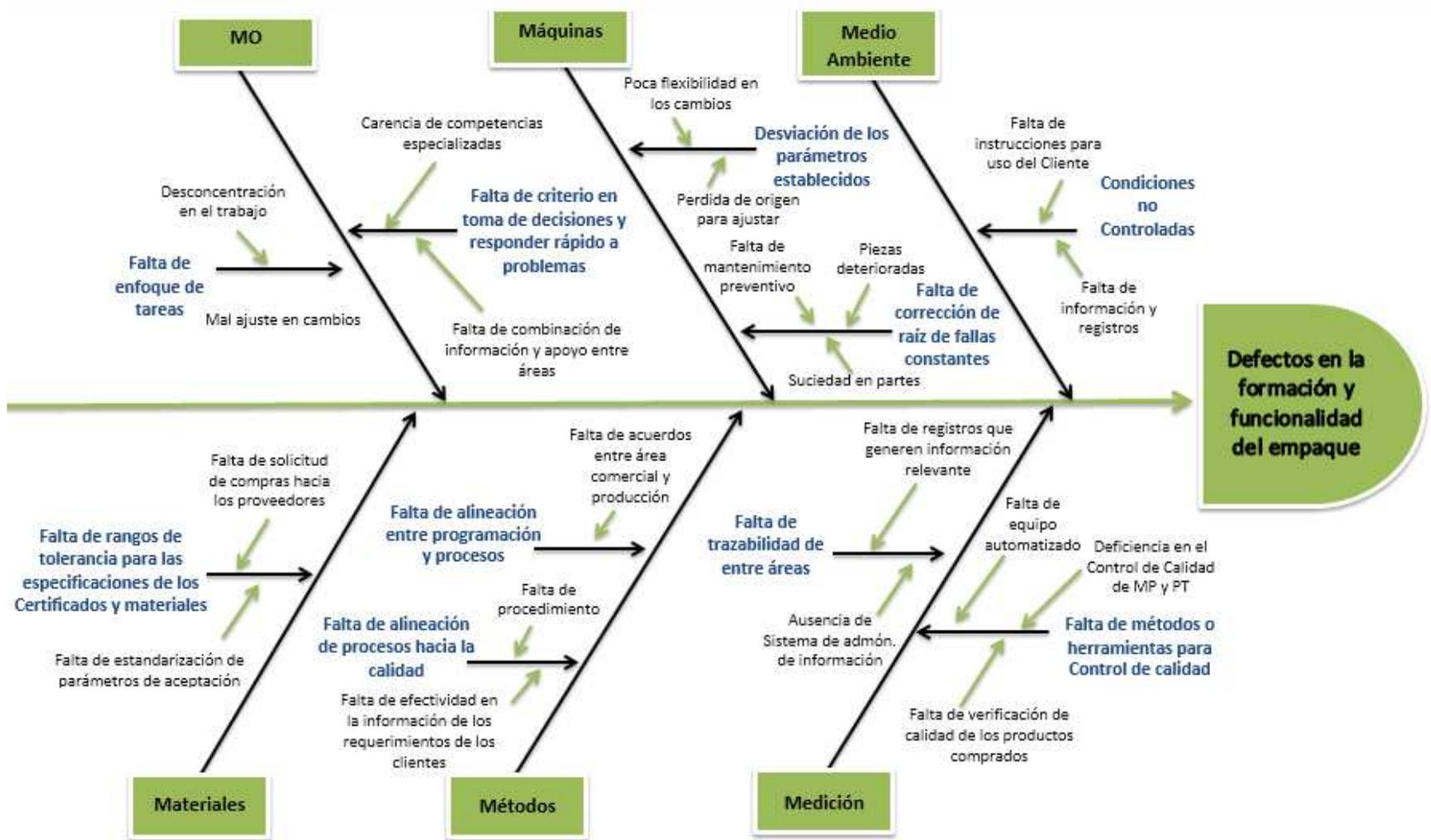
Humberto Gutiérrez Pulido (1997) dice que el diagrama de Ishikawa es:

Método gráfico mediante el cual se representa y analiza la reacción entre un efecto (problema) y sus posibles causas. El método de construcción más común es el de las 6M, consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente (p. 192).

El problema detectado mediante el análisis de la información recopilada fue “Defectos en la formación y funcionalidad del empaque”, para el cual se detectaron causas, que fueron agrupadas en las 6M: medio ambiente, máquinas, mano de obra, materiales, métodos y medición. Cada causa tiene a su vez una o más sub-causas.

El diagrama de Ishikawa de análisis de la Empresa Procesadora de Papel, se puede observar en la figura 23.

Figura 23. Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Elaboración propia

El análisis de causas realizado para el medio ambiente, maquinaria, mano de obra, materiales, métodos y medición se describe a continuación:

- a) Medio ambiente: este análisis es respecto a los aspectos internos que rodean al producto y aspectos externos con el cliente. Sobre las condiciones no controladas, faltan registros que generen información sobre los valores de humedad y temperatura para tener un historial del comportamiento y analizar la información. En cuanto a la relación con el cliente falta un manual para indicar las instrucciones del uso del producto, es decir cómo manejar el producto tanto en su ingreso, almacenaje y utilización.
- b) Maquinaria: en las reuniones semanales de producción se visualizó, que hay reincidencia en las fallas de la maquinaria, debido a que hay poco análisis de las fallas; también hay piezas ya muy deterioradas o sucias que dificultan el correcto funcionamiento. Faltan parámetros de medición para las máquinas para los diferentes productos, de lo cual los 4 turnos deben regirse para fabricar, con ello estandarizar la forma de operar y prevenir cambios frecuentes muy diferentes.
- c) Mano de obra: se visualizó que el personal falta que se enfoque más en las tareas, tomar decisiones oportunas en emergencias, sin autorización del jefe inmediato; así mismo falta de liderazgo para trabajar en equipo.
- d) Materiales: falta estandarizar las tolerancias de aceptación de la materia prima, falta información de los proveedores sobre propiedades, para validar la calidad de la materia prima.
- e) Métodos: las áreas falta que alineen los procesos para darle continuidad a la calidad, desde los requerimientos del cliente hasta la entrega del producto terminado. También falta que ventas y producción agilicen el proceso de gestión y fabricación de producción, a través de un programa de producción efectivo, que cumpla en tiempo y calidad con lo solicitado por el cliente.
- f) Medición: faltan métodos y herramientas para controlar la calidad, un adecuado sistema de control de calidad y trazabilidad, con controles y registros necesarios que cumplan con el muestreo estipulado; también un

laboratorio de calidad interno para corroborar la calidad en todo el proceso, para evitar enviar al extranjero muestras de papel, ya que el costo es muy elevado y es una operación sin rentabilidad.

En base al análisis mediante el diagrama Ishikawa, se determinó acciones para cada causa y sub-causa analizada; para algunas de estas acciones se diseñaran propuestas de solución, para las demás se definirán recomendaciones para que se generen iniciativas de solución dentro de la Empresa.

Tabla 6. Acciones a tomar según análisis de Diagrama de Ishikawa.

Causa a analizar	Causa Principal	Sub-causa	Acción que se debe tomar
MEDIO AMBIENTE	Condiciones no controladas	Falta de información y registros	Definir equipos, metodología y parámetros para tomar acciones.
MEDIO AMBIENTE	Condiciones no controladas	Falta de instrucciones para uso del cliente	Definir material de comunicación para dar a conocer las mejores prácticas para el uso del producto las instalaciones del cliente.
MAQUINARIA	Desviación de los parámetros establecidos	Pérdida de origen para ajustar y poca flexibilidad en los cambios.	Estandarización del proceso de cambios
MAQUINARIA	Falta de corrección de raíz de las fallas constantes	Piezas deterioradas y suciedad en las partes de la maquinaria.	Documentación, análisis y comunicación de las soluciones para las fallas detectadas en los equipos.
MANO DE OBRA	Falta de enfoque de tareas	Desconcentración en el trabajo y mal ajuste en cambios	Reforzamiento de sus responsabilidades y rutina de trabajo.
MANO DE OBRA	Falta de Criterio en toma de decisiones y responder rápido a problemas.	Falta de competencias especializadas	Análisis de las competencias técnicas del personal involucrado.

MANO DE OBRA	Falta de Criterio en toma de decisiones y responder rápido a problemas.	Falta de combinación de información y apoyo entre áreas	Refuerzo de las competencias de liderazgo.
MATERIALES	Falta de rangos de tolerancia y parámetros para las especificaciones de los certificados y de los materiales	Falta de solicitud de compras hacia los proveedores y falta de estandarización de parámetros de aceptación.	Definir, documentar y comunicar los parámetros y tolerancias para los materiales.
MÉTODO	Falta de alineación entre programación y procesos	Falta de acuerdo entre área de producción y ventas	Realización de la programación de producción por el departamento de producción.
MÉTODO	Falta de alineación de procesos hacia la calidad	Falta de efectividad en la información de los requerimientos de los clientes	Mejoramiento en la efectividad de las notas de pedido.
MÉTODO	Falta de alineación de procesos hacia la calidad	Falta de procedimiento	Definir procedimiento para el control de las materias primas, producto en proceso y producto terminado, e identificación de PNC para incluir de manera transversal el proceso de calidad.
MEDICIÓN	Falta de métodos o herramientas para el control de calidad.	Deficiencia en el control de calidad de materia prima y producto terminado	Implementar controles y registros en la recepción de la MP, proceso productivo y producto terminado
MEDICIÓN	Falta de métodos o herramientas para el control de calidad.	Falta de equipo automatizado.	Definir equipos necesarios para monitorear parámetros

MEDICIÓN	Falta de métodos o herramientas para el control de calidad.	Falta de verificación de calidad de los productos comprados.	Definir los criterios para validar la calidad de los productos comprados
MEDICIÓN	Falta de trazabilidad entre áreas	Falta de registros que generen información relevante y ausencia de proceso de administración de la información.	Definir un procedimiento de trazabilidad para la administración de la calidad.

Fuente: Elaboración propia

2.5 Análisis de datos

El análisis de datos es una fase muy importante en cualquier proyecto, mediante el cual se toman decisiones para mejorar la situación actual. El análisis de datos del proyecto “Reestructuración del sistema de control de calidad y diseño del procedimiento de trazabilidad para Empresa Procesadora de Papel”, se realizó mediante la información recopilada y las metodologías utilizadas; con la finalidad de proponer soluciones, que mitiguen el problema actual.

Se realizaron gráficos de control para visualizar el comportamiento de la propiedad más importante del papel, la cual es el TEA (Absorción de energía de tensión) tanto en dirección de maquina (MD), como a través de la máquina (CD).

Se tomó un número de 46 bobinas, ingresadas en diferentes meses del año a la Empresa, de un mismo tipo de papel. Los valores de TEA, son indicados en cada certificado de calidad de la bobina de papel, el valor Spec TEA MD se tomó en base al parámetro del proveedor y el límite superior e inferior es el parámetro ± 25 que es la tolerancia recomendada por el proveedor.

Tabla 7. Valores de TEA de bobinas de papel.

No.	TEA MD	Spec TEA MD	LS TEA MD	LI TEA MD	TEA CD	Spec TEA CD	LS TEA CD	LI TEA CD
1	258	279	304	254	304	306	331	281
2	259	279	304	254	305	306	331	281
3	255	279	304	254	300	306	331	281
4	258	279	304	254	307	306	331	281
5	253	279	304	254	300	306	331	281
6	271	279	304	254	301	306	331	281
7	254	279	304	254	322	306	331	281
8	247	279	304	254	308	306	331	281
9	251	279	304	254	298	306	331	281
10	245	279	304	254	294	306	331	281
11	242	279	304	254	298	306	331	281
12	243	279	304	254	318	306	331	281
13	243	279	304	254	318	306	331	281
14	247	279	304	254	298	306	331	281
15	248	279	304	254	306	306	331	281
16	250	279	304	254	288	306	331	281
17	247	279	304	254	302	306	331	281
18	249	279	304	254	303	306	331	281
19	261	279	304	254	293	306	331	281
20	261	279	304	254	283	306	331	281
21	256	279	304	254	289	306	331	281
22	272	279	304	254	297	306	331	281
23	277	279	304	254	293	306	331	281
24	273	279	304	254	276	306	331	281
25	282	279	304	254	287	306	331	281
26	267	279	304	254	294	306	331	281
27	275	279	304	254	286	306	331	281
28	267	279	304	254	295	306	331	281
29	272	279	304	254	297	306	331	281
30	282	279	304	254	287	306	331	281
31	268	279	304	254	294	306	331	281
32	277	279	304	254	293	306	331	281
33	274	279	304	254	285	306	331	281
34	277	279	304	254	293	306	331	281
35	284	279	304	254	273	306	331	281
36	279	279	304	254	287	306	331	281
37	274	279	304	254	294	306	331	281
38	278	279	304	254	277	306	331	281

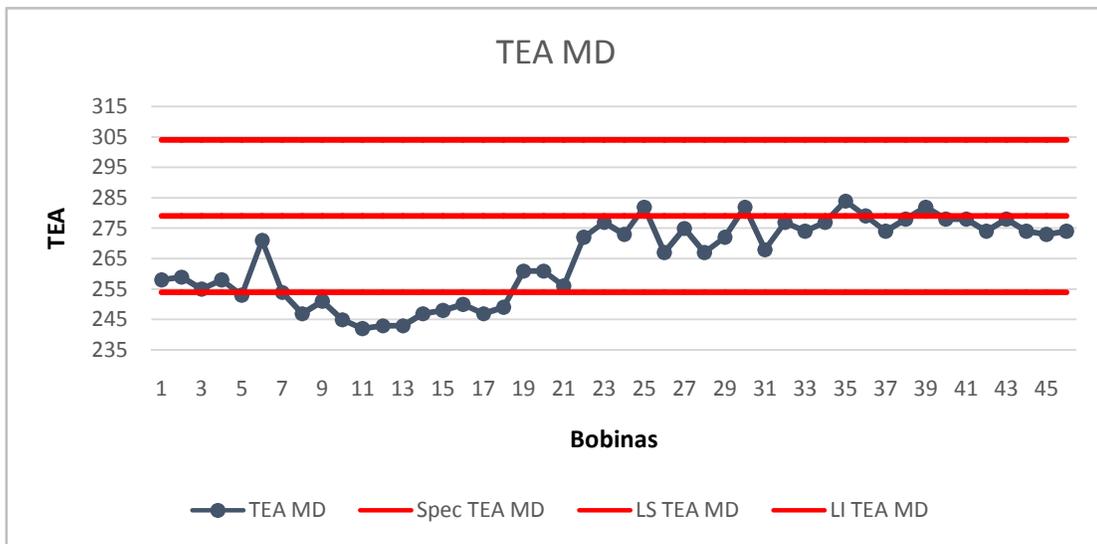
39	282	279	304	254	294	306	331	281
40	278	279	304	254	289	306	331	281
41	278	279	304	254	289	306	331	281
42	274	279	304	254	291	306	331	281
43	278	279	304	254	285	306	331	281
44	274	279	304	254	291	306	331	281
45	273	279	304	254	268	306	331	281
46	274	279	304	254	282	306	331	281

Fuente: Elaboración propia

Con los valores de la tabla 7, se procedió a realizar gráficos de control de TEA MD y CD para observar el comportamiento.

En el figura 24, se muestra el comportamiento de la propiedad del papel TEA MD, en las 46 bobinas de muestra; se observa que muchos valores están fuera del rango permisible y otras muy sobre el límite inferior.

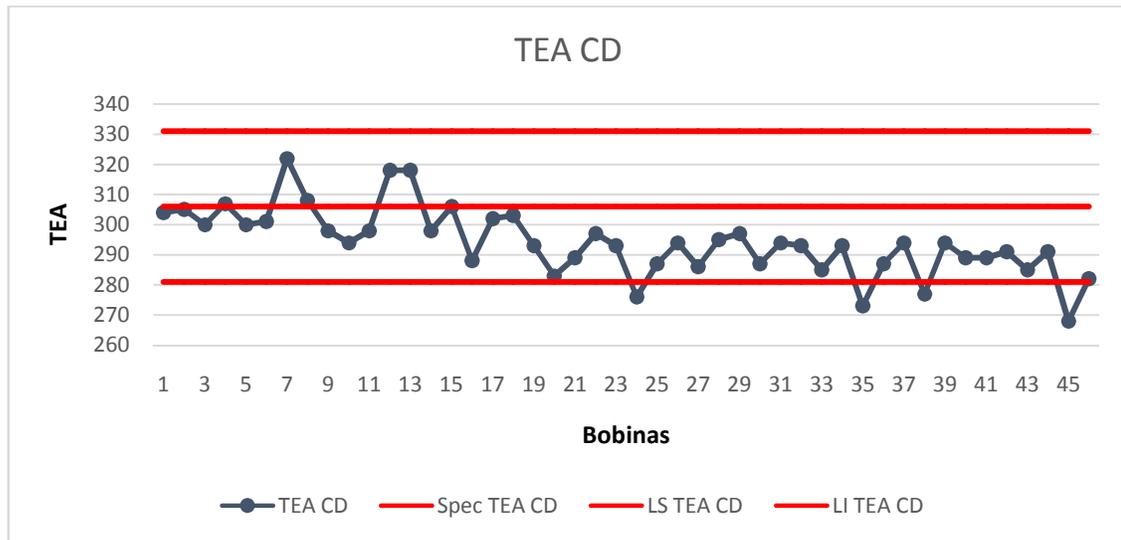
Figura 24. Control bobinas de papel TEA MD.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se muestra el comportamiento de la propiedad del papel TEA CD, en las 46 bobinas de muestra; se observa que algunos valores están fuera del rango permisible y otros muy debajo de la especificación central.

Figura 25. Control bobinas de papel TEA CD.



Fuente: Elaboración propia

Las bobinas del proveedor no mantienen calidad estándar, según las figuras, se visualiza que fluctúan los valores y algunos se salen de los límites; bobinas que no deben ser utilizadas en la fabricación de los empaques industriales para prevenir defectos en el proceso y producto terminado

Este análisis de las propiedades del papel, almacén ingresa las bobinas sin realizarlo, por lo cual despacha materia prima de mala calidad a producción.

2.5.1 Análisis del muestreo de inspección

Para realizar análisis del muestreo de inspección, se toma en cuenta la inspección que realizan tanto los operadores como los analistas de calidad, para ello se utiliza como referencia la norma MIL STD 105D, la cual especifica la cantidad que se debe muestrear respecto al tamaño del lote.

En la Empresa se realizan diferentes tamaños de lote, según la cantidad requerida por el cliente; los clientes potenciales y frecuentes solicitan 100,000 empaques industriales en cada pedido de producción, los cuales se fabrican en un turno de producción (8 horas). Actualmente la cantidad máxima de empaques por minuto es de 240, en conversión a horas, se obtienen 14,400 empaques/hora.

Para el análisis de las tablas MIL STD 105D, en base a la figura 26 y 27, primero se debe seleccionar el plan de muestreo adecuado según tabla 8; con las tablas adecuadas se procede a encontrar la letra código, seleccionar la restricción del nivel de inspección en tabla 8, con ese dato y el tamaño de lote, se puede obtener la letra código. Luego con la letra código, obtener el tamaño de muestra en figura 27, y en base al nivel de calidad aceptable seleccionado, se procede a buscar los valores de aceptabilidad y rechazo.

Tabla 8. Restricciones de norma MIL STD 105D.

NCA	No se aceptan	1%	2.50%
Restricción	Defectos críticos	defectos importantes	defectos menores
NI	I	II	III
Restricción	Mitad de inspección que el II	Se considera normal	Doble de inspección que el II
Plan de muestreo	Simple	Doble	Múltiple
Restricción	Un muestreo	Doble muestreo	7 muestras

Fuente: Gutiérrez, Humberto Pulido (1997). Calidad total y productividad

Figura 26. Tablas MIL STD 105D (Letras código).

SAMPLE SIZE CODE LETTERS							
Lot size	General Inspection levels			Special Inspection levels			
	I	II	III	S1	S2	S3	S4
2 to 8	A	A	B	A	A	A	A
9 to 15	A	B	C	A	A	A	A
16 to 25	B	B	D	A	A	B	B
26 to 50	C	D	E	A	B	B	C
51 to 90	C	E	F	B	B	C	C
91 to 150	D	F	G	B	B	C	D
151 to 280	E	G	H	B	C	D	E
281 to 500	F	H	J	B	C	D	E
501 to 1200	G	J	K	C	C	E	F
1201 to 3200	H	K	L	C	D	E	G
3201 to 10000	J	L	M	C	D	F	G
10001 to 35000	K	M	N	C	D	F	H
35001 to 150000	L	N	P	D	E	G	J
150001 to 500000	M	P	Q	D	E	G	E
500000 and over	N	Q	R	D	E	H	K

Fuente: <http://aius3.asiainspection.com> (recuperada 20/10/15)

Figura 27. Tablas MIL STD 105D (Planes de inspección).

		SINGLE SAMPLING PLANS FOR NORMAL INSPECTION																							
Sample size code letter	Sample size	Acceptable quality levels (normal inspection)																							
		0,065		0,1		0,15		0,25		0,4		0,65		1,0		1,5		2,5		4		6,5			
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re		
A	2																					0	1		
B	3																								
C	5																								
D	8																								
E	13																								
F	20																								
G	32																								
H	50																								
J	80																								
K	125																								
L	200	0	1	0	1																				
M	315																								
N	500																								
P	800	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22								
Q	1250	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22										
R	2000	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22												

Fuente: <http://aius3.asiainspection.com> (recuperada 20/10/15)

Para analizar el muestreo actual, que realizan los operadores durante cada hora, de 10 tubos y 10 empaques (mínimo) al azar, se analizan las tablas MIL STD105D, para ello se debe buscar el tamaño de la muestra=10 en la tabla de la figura 25, el valor exacto no está contenido en la tabla, debe estar entre la letra clave D-E (8-13 muestras), luego se busca la letra clave en la figura 24, que equivale a un lote de 26 a 90 empaques, que deben ser la cantidad producida, versus la cantidad que realmente se fabrica de 100,000 empaques. Por lo tanto, se concluye que la muestra es poco representativa para el lote fabricado.

Los analistas de calidad realizan un muestreo cada 45 min, en cada tubera y fondera de 30 empaques aproximadamente. Haciendo el mismo análisis anterior, según el análisis de las tablas MIL STD 105D, figura 25, equivale a la letra clave F-G (20-32 muestras), luego se busca la letra clave en la figura 23, que equivale a un lote de 91 a 280 empaques, que deben ser la cantidad producida, versus la cantidad que realmente se fabrica de 100,000 empaques.

La propuesta de la cantidad que se debe muestrear, para reducir la posibilidad que se produzcan productos defectuosos, se define en la propuesta del capítulo 3.

Además de analizar el tamaño de la muestra, los siguientes controles se deben realizar para controlar la calidad en el proceso:

- a) Control de las propiedades de la materia prima (almacén)
- b) Muestreo de la materia prima en laboratorio de calidad (analista de calidad)
- c) Identificación de PNC (MP, materiales y repuestos)
- d) Muestreo en sellos de impresión (preparación)
- e) Muestreo de humedad del ambiente en diferentes puntos del proceso (todos)
- f) Muestreo de humedad del papel en diferentes puntos del proceso (todos)
- g) Muestreo de producto en proceso y terminado en laboratorio de calidad (Analista de calidad)
- h) Análisis de fallas en el proceso (producción)

Las variables que se inspeccionan en el proceso de producción (unidad flexo gráfica, tubera, fondera, tambores de secado y entarimado) por el operador y por el analista de calidad, también deben ser analizadas con la finalidad de identificar los atributos que se miden actualmente y cuáles deberían medirse para hacer más eficiente el proceso de muestreo.

En la tabla 9, se especifican las etapas que se inspeccionan en el proceso de producción de los empaques industriales, que variables se tienen en cada etapa, que atributos se revisan y quien es el responsable.

Tabla 9. Variables de muestreo por etapa en el proceso de producción.

Etapas	Variables	Atributos	Responsable actual
Unidad Flexo gráfica	Impresión	Defectos por tinta corrida, suciedad en impresión, falta de coincidencia con pre-arte, tinta en mal estado, tonalidad del color, uso de color incorrecto, velocidad de impresión.	Operador/Analista de calidad
Tubera	Papel	Nesting, arrugas, agujeros	Operador
	Polietileno	FF flojo, nesting, arrugas, agujeros	Operador
	Perforación	Mala perforación, rasgado, sin perforación	Operador/Analista de calidad
	Cortes	Desfase de cortes y rasgado	Operador/Analista de calidad
	Engomado	Engomado transversal y longitudinal. Pobre de goma, grumos, exceso de goma	Operador/Analista de calidad
	Medidas	Ancho del tubo	Operador/Analista de calidad
	Formación/Separación	Sisa, marca del separador	Operador/Analista de calidad
	Paquete	Paquete mal formado	Operador/Analista de calidad
Fondera	Tubo	Tubo pegado	Operador/Analista de calidad
	Formación	Mal aplicación de engomado, medidas, sisa, presentación fondos, cortes	Operador/Analista de calidad
	Válvula/Parche	Papel flojo, sin válvula, parche, cortes, adhesivo, ancho.	Operador/Analista de calidad
	Impresión Parche	Tinta corrida, suciedad en impresión, falta de coincidencia con pre-arte, tinta en mal estado, tonalidad y uso de color correcto	Operador/Analista de calidad
	Engomado	Puntos de goma, suciedad, sin adhesivo	Operador/Analista de calidad
	Paquetizador/Secado	Paquete Bolsa pegada	Operador/Analista de calidad
	Entarimado	Paquetes mal ubicados, cantidad incompleta	Analista de calidad
	Desaireación	Prueba de desaireación en máquina Haver	Analista de calidad

Fuente: Elaboración propia

El muestreo de variables en las etapas de producción, es realizado por el operador y el analista de calidad, ambos verifican las mismas variables, pero el enfoque de los analistas de calidad debe ser verificar las variables más relevantes para prevenir defectos y el del operador, análisis de las variables que involucren la maquinaria.

Se realizaron gráficos de control de las medidas muestreadas en el proceso de producción para visualizar el comportamiento y el cumplimiento de los requerimientos del cliente; se tomaron dos productos de muestra.

Los límites de control inferior, central y superior para las medidas muestreadas, fondo, largo y ancho, se obtienen en base a los valores requeridos por el cliente y los valores de tolerancia de dichas medidas según norma española UNE-EN ISO 8367-1 (tabla 10).

Tabla 10. Tolerancias de las dimensiones de los empaques industriales.

Medidas en milímetros		
Descripción	Símbolo	Tolerancia
Gramaje de la hoja	-	± 4 %
Longitud	a	± 10
Anchura	b	± 5
Anchura del fuelle	e	± 5
Circunferencia	-	± 10
Anchura del fondo	c	± 5

Fuente: Norma española UNE-EN ISO 8367-1

Los resultados del muestreo de medidas, en centímetros, de fondo (F), largo (l) y ancho (a) del empaque industrial se muestran en la tabla 11; así mismo los parámetros de control para las gráficas: límite de control central (LCC) que es el valor del requerimiento del cliente, límite de control inferior (LCI) y límite de control superior (LCS) que es el valor central más o menos (\pm) la tolerancia.

Tabla 11. Resultado del muestreo y límites de control (Producto 1).

Muestra	Medidas (cm)			Fondo			Largo			Ancho		
	F	I	a	LCI	LCC	LCS	LCI	LCC	LCS	LCI	LCC	LCS
1	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
2	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
3	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
4	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
5	11.7	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
6	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
7	11.7	57.9	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
8	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
Media	11.6	57.8	50									

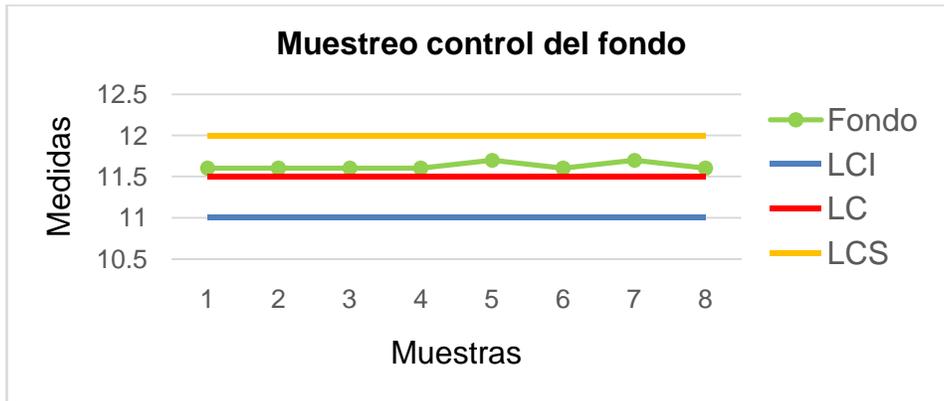
Fuente: Elaboración propia

La media del fondo es de 11.6, el requerimiento del cliente de 11.5, solo varía 0.1 cm, aceptable para una tolerancia de ± 0.5 cm. La media del largo es de 57.8, el requerimiento del cliente de 58, solo varía 0.3 cm, aceptable para una tolerancia de 1 cm. La media del ancho es de 50, justo la medida del requerimiento del cliente.

Con los resultados de la tabla 11, se procedió a realizar los gráficos de control de las diferentes dimensiones (fondo, largo y ancho) del producto 1.

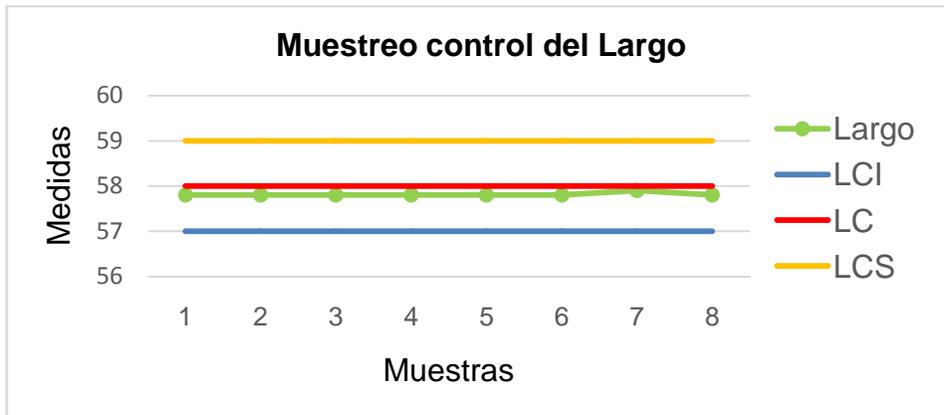
Se puede observar en la figura 28, 29 y 30 que los valores se mantienen muy cerca del límite central, el comportamiento en el tiempo es poco variable, por tanto, las dimensiones si cumplen de acuerdo al requerimiento del cliente.

Figura 28. Control de fondo del empaque (Producto 1).



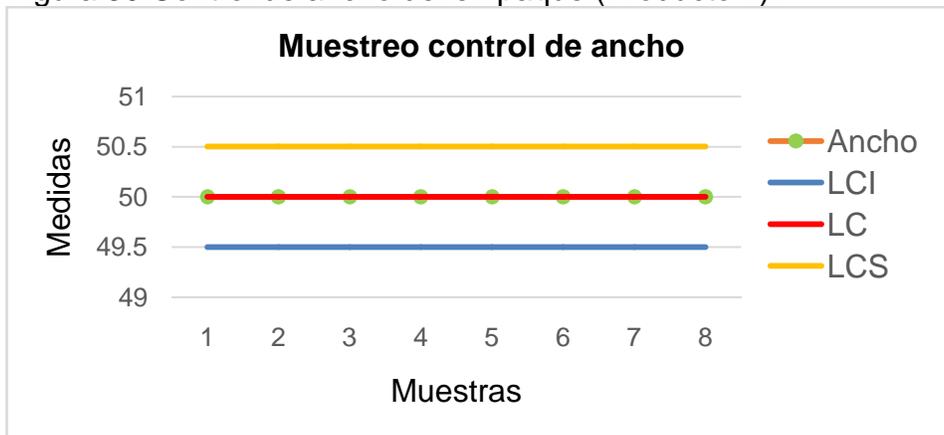
Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Control de largo del empaque (Producto 1).



Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Control de ancho del empaque (Producto 1).



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del muestreo de medidas, en centímetros, de fondo (F), largo (l) y ancho (a) del empaque industrial se muestran en la tabla 11; así mismo los parámetros de control para las gráficas: límite de control central (LCC) que es el valor del requerimiento del cliente, límite de control inferior (LCI) y límite de control superior (LCS) que es el valor central más o menos (\pm) la tolerancia.

Tabla 12. Resultado del muestreo y límites de control (Producto 2).

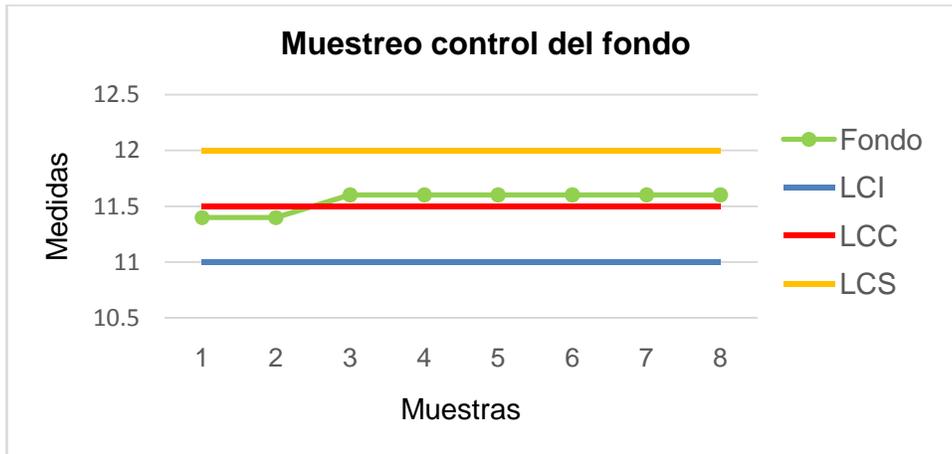
Muestra	Medidas (cm)			Fondo			Largo			Ancho		
	F	l	a	LCI	LCC	LCS	LCI	LCC	LCS	LCI	LCC	LCS
1	11.4	57.7	49.9	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
2	11.4	57.8	49.9	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
3	11.6	57.8	50.1	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
4	11.6	57.8	50.1	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
5	11.6	57.8	49.9	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
6	11.6	57.8	50.1	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
7	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
8	11.6	57.8	50	11	11.5	12	57	58	59	49.5	50	50.5
Media	11.6	57.8	50									

Fuente: Elaboración propia

La media del fondo es de 11.6, el requerimiento del cliente de 11.5, solo varía 0.1 cm, aceptable para una tolerancia de ± 0.5 cm. La media del largo es de 57.8, el requerimiento del cliente de 58, solo varía 0.3 cm, aceptable para una tolerancia de 1 cm. La media del ancho es de 50, justo la medida del requerimiento del cliente.

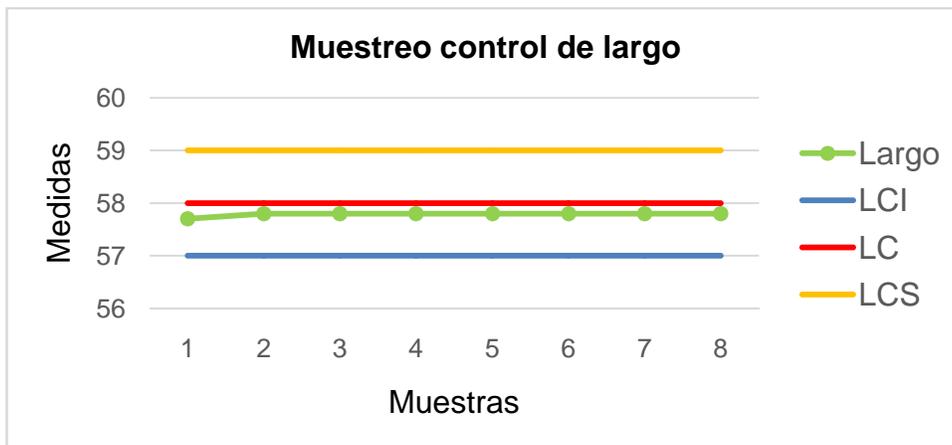
Con los resultados de la tabla 12, se procedió a realizar las gráficas de control de las diferentes dimensiones (fondo, largo y ancho) del producto 2. Se puede observar en el figura 31, 32 y 33 que los valores se mantienen muy cerca del límite central y no tienen un comportamiento muy variable en el tiempo; por tanto, las dimensiones sí cumplen de acuerdo al requerimiento del cliente.

Figura 31. Control de fondo del empaque (Producto 2).



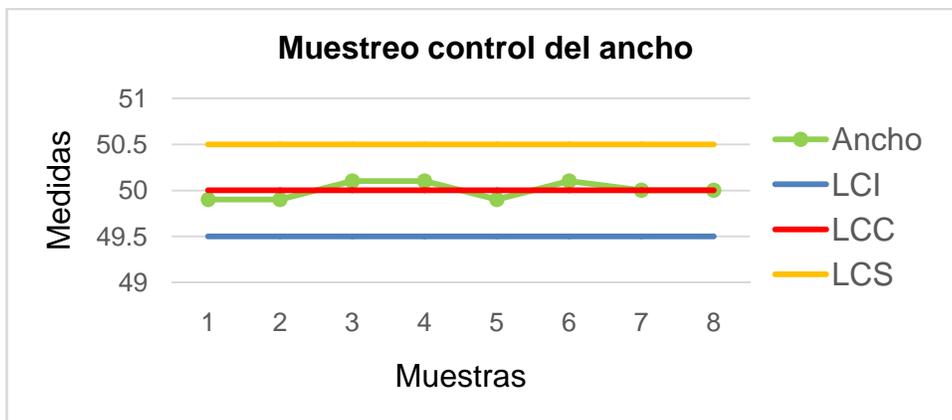
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Control de largo del empaque (Producto 2).



Fuente: Elaboración propia

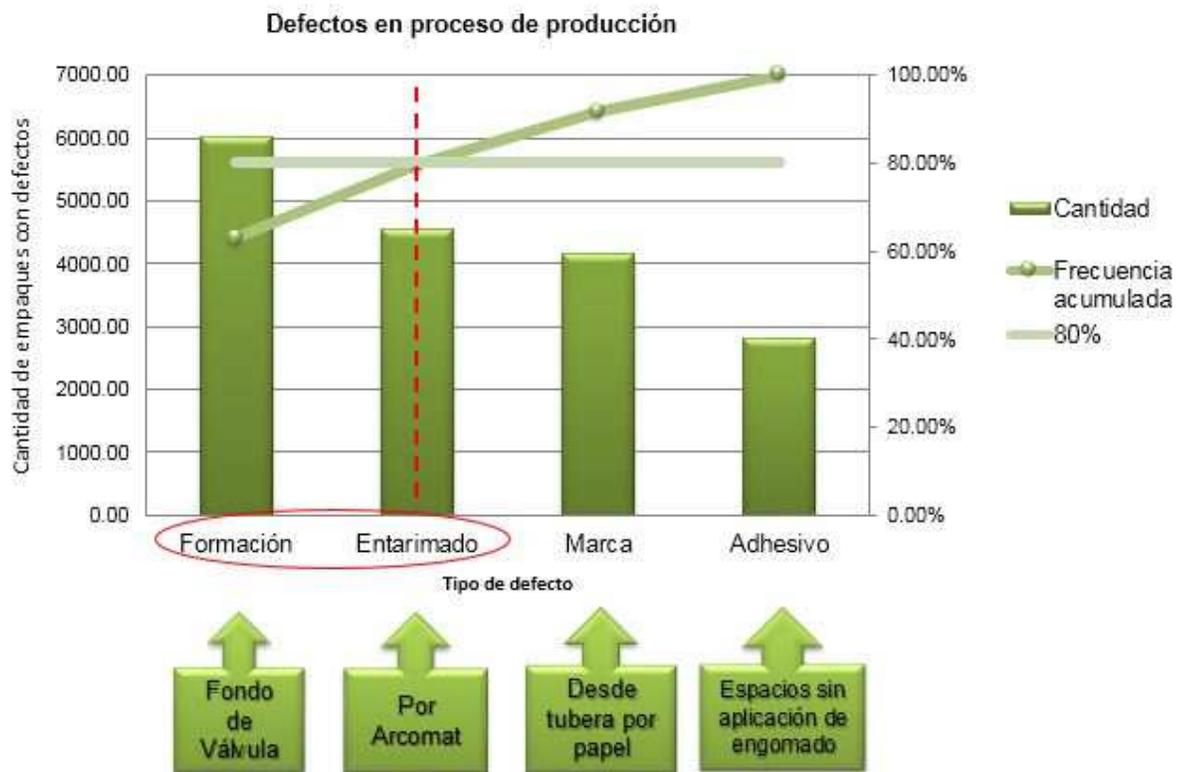
Figura 33. Control de ancho del empaque (Producto 2).



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se realizó un diagrama de Pareto, para graficar los defectos ocurridos en el producto terminado, que se detectaron en el proceso de producción en una semana, cuantificando el número de empaques por cada tipo de defecto, después se obtuvo la frecuencia (defecto/total de defectos) y por último la frecuencia acumulada. También se agregaron las causas de los defectos para analizarlas con los operadores, analistas de calidad y jefes.

Figura 34. Diagrama de Pareto defectos en el proceso de producción.



Fuente: Elaboración propia

Los defectos que encierran el 80% de las causas que generan el 20% de los problemas son: formación del empaque industrial y defectos ocurridos en el entarimado; según análisis realizado, estos defectos habían tenido recurrencia semanas anteriores y falta de aplicación de solución a la causa, para erradicar el problema y prevención de defectos posteriores.

Existe falta de análisis de este tipo, ya que solo recaudan la información de los defectos y la presentan semanalmente, pero no así un análisis profundo.

Es importante también analizar los documentos utilizados para el seguimiento de la trazabilidad a la inspección de variables, debido a que mediante ellos se recolecta la información en cada punto de control, por lo cual se debe analizar lo siguiente: su diseño su funcionalidad.

Los documentos actuales para registrar la información de la Empresa y darle trazabilidad al empaque, ordenados por orden de utilización en el proceso; clasificados por área y encargado responsable son:

Tabla 13. Documentos actuales de trazabilidad.

Documento de trazabilidad	Responsables		Actividad de Control	Visualización documento
	Área	Encargado		
1. Nota de pedido	Ventas		Requerimientos del cliente	Anexo 1
2. Descarga de papel	Almacén		Recepción del Papel	Anexo 2
3. Despacho de MP –Materia prima-			Despacho de papel	Anexo 3 y 4
4. Formato devolución			Control de devolución de la materia prima con defectos	Anexo 5
5. Reporte de preparación de adhesivo	Producción	Preparación	Preparación de adhesivo	Anexo 6
6. Checklist de verificación	Producción	Control de Calidad	Verificación de cambios en las líneas de producción	Anexo 7
7. Arranques de tubera y fondera	Producción	Operación	Verificación de variables en los arranques de producción en la línea (tubera y fondera)	Anexo 8 y 9

8. Formato de Control de Tubo	Producción	Control de Calidad	Muestreo de inspección en etapa de tubera	Anexo 10
9. Revisión Tubera	Producción	Operación	Muestreo de inspección para el control diario de Tubo	Anexo 11
10. Formato de Control de Fondera	Producción	Control de Calidad	Muestreo de inspección en etapa de fondera	Anexo 12
11. Revisión Fondera	Producción	Operación	Muestreo de inspección para el control diario de Fondera	Anexo 13
12. Producto no conforme	Producción	Control de Calidad y operación	Identificación del producto no conforme detectado en el proceso para tomar la decisión de su disposición (desechar, cuarentena, corregir y/o liberar)	Anexo 14 y 15
13. Banderín Producto en Cuarentena	Producción	Operación/Control de Calidad	Identificación del producto en cuarentena en el proceso	Anexo 16
14. Aviso de fallas	Producción	Mantenimiento	Inspección de fallas	
15. Inventario de muestras	Producción	Control de Calidad	Control del inventario de muestras	Anexo 17
16. Ticket de Conteo	Producción	Operación	Contabilización de tarimas	Figura 19
17. Certificado de Calidad	Producción	Operación/Control de Calidad	Comprobante de calidad del empaque industrial	Anexo 18
18. Inspección de tarimas	Almacén		Verificar el estado (bueno o malo)	Anexo 19

19. Formato de reclamo	Ventas		Utilizado por el cliente para describir y notificar sobre un reclamo por defectos en el empaque	Anexo 20
20. Seguimiento de reclamos			Excel utilizado para darle seguimiento a los reclamos a través de un comité, el cual analiza y toma acciones para solucionar el problema	Anexo 21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Análisis de los documentos de trazabilidad.

Documento de trazabilidad		Análisis del documento
1	Nota de pedido	Necesita mayor orden, estatus para que producción lleve el control si es nueva nota de pedido y especificaciones de embalaje para uso de almacén.
2	Descarga de papel	Falta de registro del número de Orden de compra (OC) de la bobina de papel, el cual es el número de trazabilidad para reclamar al proveedor la compra o visualizar las bobinas ingresadas en con esa orden de compra. Tampoco se registra el tipo de papel de la bobina (blanco, café, poroso o no poroso) y el número de orden que es el lote de producción del proveedor. Ésta información servirá para poder tener el control de la materia prima de papel que ingresa.
3	Despacho de MP	Falta de registro de tipo de papel y número de orden para dar trazabilidad a los despachos según tipo de Papel, con la finalidad de controlar el stock ingresado y despachado.

4	Formato devolución	Falta agregar al formato un espacio para adjuntar fotos donde se visualice la razón de la devolución.
5	Reporte de preparación de adhesivo	Tiene la información necesaria pero se registra a mano, guardándose un historial de más de un año en la misma tablilla, estando las hojas dobladas y sucias. Para un eficiente proceso, debe almacenarse digitalmente para acceder rápidamente cuando sea necesario.
6	Check list de verificación	El formato necesita orden, se tienen que llenar muchos datos para ser un check list y a los analistas les quita tiempo. Faltan variables que revisar en el formato y debe ser firmado por muchos involucrados, siendo así un proceso poco independiente. Falta realizar el check list en un turno completo debido a que el proceso de producción queda a medias y solo quedan como constancia las firmas de estos; por ello debe tener las firmas necesarias por cada etapa de verificación.
7	Arranques de tubera y fondera	Sin cambios
8	Formato de control de tubo	Comparando la información que se debe registrar y el flujo del proceso en las líneas de producción, el orden de la información requerida, no es el adecuado para que el muestreo sea más eficiente; así mismo carece de espacio para detallar la cantidad que se está muestreando. Al inicio del proceso de tubera, falta revisar y registrar la información del estado de la bobina de la humedad del papel.
9	Revisión tubera	Comparando la información que se debe registrar y el flujo del proceso en las líneas de producción, el orden de la información requerida, no es el adecuado para que el muestreo sea más eficiente. Tampoco tiene un espacio para detallar quien fue el revisor y la firma.

10	Formato de control de fondera	Comparando la información que se debe registrar y el flujo del proceso en las líneas de producción, no tiene el orden adecuado para que el muestreo sea más eficiente. Así mismo falta un espacio para detallar la cantidad que se está muestreando y el valor de desaireación. Falta medir y registrar el valor de humedad del papel al final del proceso.
11	Revisión fondera	Comparando la información que se debe registrar y el flujo del proceso en las líneas de producción, tiene el orden adecuado para que el muestreo sea más eficiente. Carece de un espacio para detallar quien fue el revisor y la firma. Incluir columna de cantidad muestreada.
12	Producto no conforme	Solo se utiliza para el área de producción, falta elaborar banderín de identificación para materia prima, materiales y repuestos.
13	Banderín Producto en Cuarentena	Este Banderín es utilizado únicamente para el producto terminado. Debe eliminarse este documento, ya que en el documento de producto no conforme debe indicarse cuál es el destino final de la detección de inconformidad (cuarentena, corrección desperdicio, liberación)
14	Aviso de fallas	Sin cambios
15	Inventario de muestras	Este registro solo necesita estar actualizado, ya que falta información de muestras ingresadas y eliminar las muestras de productos que ya no se elaboran.
16	Ticket de Conteo	Agregar espacio para indicar número de "Nota de pedido" al cual pertenece el producto en tarima, para que almacén pueda visualizar las especificaciones sobre el embalaje que indico el cliente.
17	Certificado de calidad	Los resultados de las especificaciones son un promedio del último turno que realizo el lote de producción, resultado poco exacto debido a que falta tomar en cuenta todo el muestreo realizado en todos los turnos que involucro el lote.

18	Inspección de tarimas	Sin cambios
19	Formato de Reclamo	Falta claridad de la información solicitada al cliente y que sea lo necesario para poderle dar trazabilidad al reclamo como fecha que ocurrió el problema. La clasificación del tipo de reclamo no es la adecuada, debido que se mezclan tipo con causas del reclamo y el cliente es muy difícil que pueda describir el reclamo. También necesita mayor orden y un mejor diseño.
20	Seguimiento de reclamos	Sin cambios

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis realizado, se necesita una mejora de los documentos de trazabilidad, tanto en su diseño, como en su funcionalidad, para que la información fluya y se pueda analizar para hacer correcciones a tiempo.

Los documentos necesarios en el proceso productivo (ventas, almacén y producción), para que la trazabilidad pueda ser de manera transversal son:

- a) Materia prima: formato de control del papel, adhesivo, tinta y polietileno; para controlar la calidad de las propiedades y visualizar el comportamiento mediante gráficos de la calidad en los diferentes ingresos. Es necesario tener una ficha técnica de cada materia prima con parámetros de calidad con la finalidad que almacén pueda validar los valores permisibles y conocer si puede ingresar como materia prima.

También es necesario documentos de identificación y control de la materia prima que se muestrea; adicional se debe tener el procedimiento detallado de cómo se debe realizar muestreo de las bobinas, que es la materia prima más crítica en el proceso.

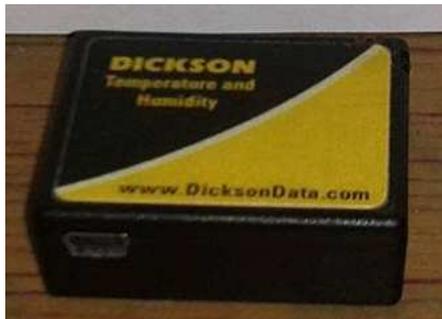
b) Proceso de producción: se deben tener los parámetros de las dimensiones de válvula, parche y desaireación para cada producto, para que el analista de calidad pueda corroborar el valor cuando realice el muestreo de inspección. También se deben tener los banderines de producto no conforme (PNC) para materia prima, materiales y repuestos con la finalidad de identificarlo en el proceso.

2.5.2 Análisis de humedad

Se realizaron dos tipos de muestreo; muestreo de humedad en el ambiente y muestreo de humedad en el papel.

La humedad es un factor muy importante que puede afectar la calidad del papel, por ello se realizó muestreo en el ambiente, se utilizaron sensores de humedad y temperatura marca Dickson TK550, para detectar los valores y visualizar el comportamiento.

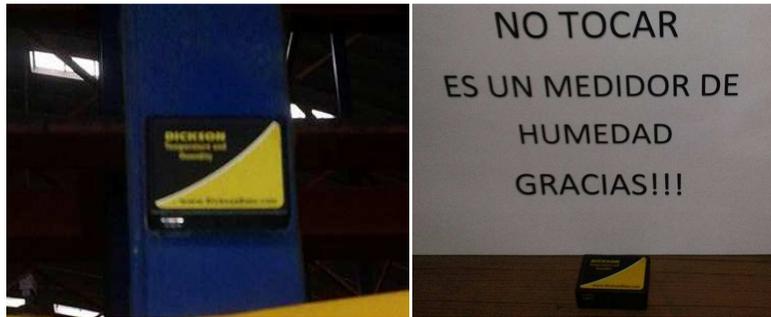
Figura 35. Sensor Dickson TK550 de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia

La medición se realizó durante una semana, todo el día para poder visualizar el comportamiento en diferentes horas del día; fueron situados dos sensores en el área de producción, por ser el área más crítica del proceso, donde se fabrican los empaques industriales.

Figura 36. Sensor de temperatura y humedad.



Fuente: Elaboración propia

Los valores promedio obtenidos en la medición de humedad en el área de producción a través del sensor fueron de:

Tabla 15. Valores de humedad relativa y temperatura en líneas de producción.

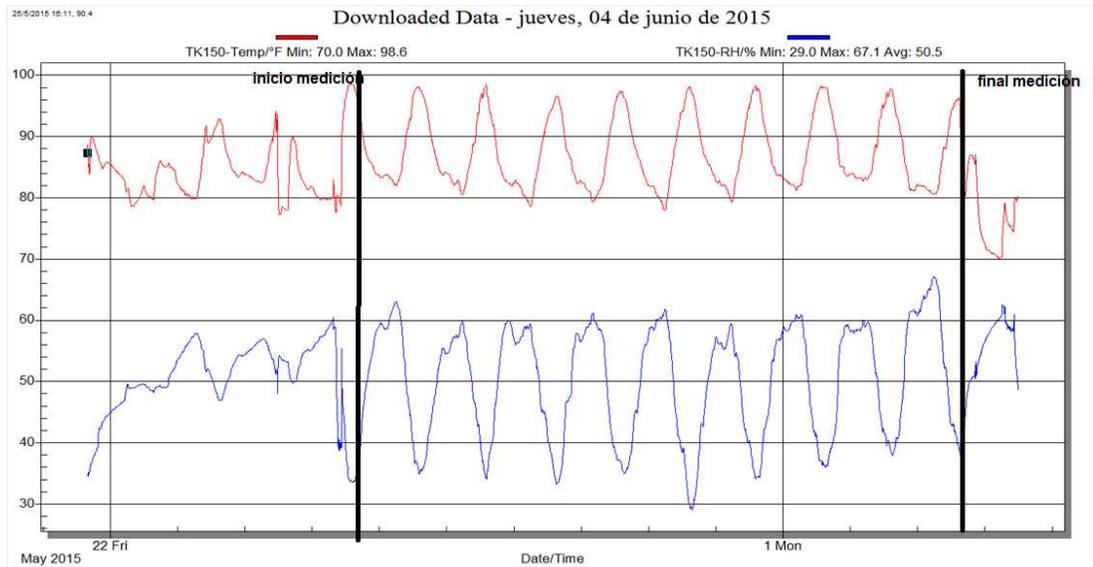
VALOR	T(°C)	RH %
PROMEDIO	30.83	50.12
STDEV	3.21	9.35
MIN	25.56	29.00
MAX	37	67.10

Fuente: Sensor Dickson TK550

Según proveedor de papel, de la Empresa, los valores recomendables de humedad relativa en el ambiente, para que las propiedades del papel se mantengan, son de 40 a 70%; por tanto, el promedio se mantuvo dentro de lo recomendado, pero se tuvieron lecturas de menos de 40%, situación en que las propiedades del papel estuvieron con baja de calidad.

La figura 37, muestra el comportamiento de temperatura (curva roja) y de humedad relativa (curva azul), desde el inicio de la medición hasta el final, durante todo el día por una semana. Se observa que los valores ondean en una amplitud de 35 a 60% de humedad relativa, cuando inicia el día los valores de humedad relativa son mayores y conforme va transcurriendo el día van disminuyendo hasta que en la noche nuevamente empiezan a subir.

Figura 37. Humedad y temperatura del ambiente en el área de producción.



Fuente: sensor Dickson TK550

Con la temperatura sucede lo contrario, conforme inicia el día los valores son más bajos, luego va transcurriendo el día y la temperatura aumenta, hasta que en la tarde y noche empieza a disminuir nuevamente. La temperatura ondea en un rango de 38 a 25 °C.

Según información de los operadores, sobre problemas con el papel, comentaron que el papel algunas veces es difícil que deslice en la maquinaria y muchas bobinas poseen ondulación en el papel que provoca sisas.

Con los valores muestreados y comentarios de los operadores, se visualiza la necesidad de acondicionar el área a ciertas horas del día, para que las propiedades del papel no se vean afectadas en el proceso y este pueda funcionar adecuadamente, para prevenir problemas y defectos en los empaques industriales.

El muestreo de la humedad en el papel, se realizó con la finalidad de poder visualizar el comportamiento de la humedad en el tiempo, desde materia prima hasta producto terminado; mediante un muestreo estipulado para luego con la información obtenida generar gráficos.

El muestreo de humedad en las bobinas de papel se realizó a través del medidor de Humedad Delmhorst J2000W/CS, con la utilización de los medidores punzantes para poder introducir el punzante los 5mm, que solicita el medidor.

Para realizar la medición, se muestrearon diferentes tamaños y marcas de bobinas, antes de ser ingresadas al proceso de producción, mediante la introducción del medidor de humedad, en tres lugares diferentes, en el centro de la bobina, en la parte media y en la parte superior.

Figura 38. Medición de humedad de bobinas de papel.

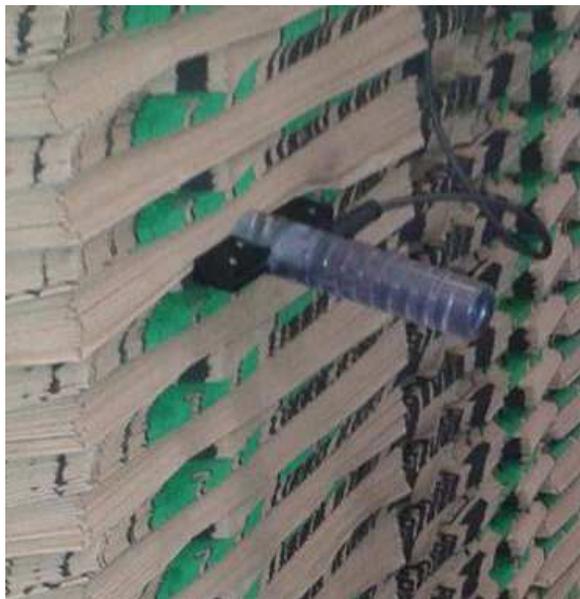


Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos estuvieron entre 6 a 7 % de humedad en el papel, valores permisibles según proveedor de papel, para que la bobina ingrese al proceso de producción y no genere problemas.

Después de realizar muestreo de humedad en las bobinas de papel, se realizó muestreo de humedad en el producto terminado, entarimado, para analizar el comportamiento del empaque industrial, desde que termino el ciclo en línea de producción, hasta el último día de secado. El muestreo se realizó mediante medidor de humedad Delmhorst J2000W/CS con un electrodo de cuchilla larga, para penetrar los empaques en distintos puntos de la tarima.

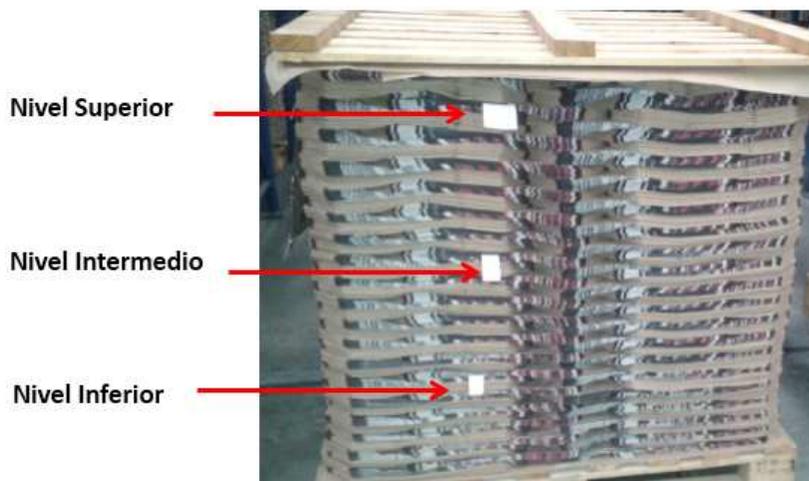
Figura 39. Medición de humedad del producto terminado.



Fuente: Elaboración propia

El método de muestreo para las tarimas, fue dividir la tarima en tres partes iguales, para medir 3 niveles: inferior, intermedio y superior; y a la vez, los cuatro lados de la tarima. La muestra fue de 5 tarimas, medidas simultáneamente, con el mismo método de muestreo, durante los diez (10) días de secado, para dos tipos de productos distintos.

Figura 40. Método de medición del producto terminado.



Fuente: Elaboración propia

Para registrar la información, se utilizó un formato, en el cual se detallan los valores en cada punto de control, fecha de medición, nivel de la medición y cuatro columnas en cada bobina, para registrar los valores de cada lado de la tarima.

Figura 41. Formato de registro de humedad del papel (producto terminado).

Puntos de Control	Fecha	Nivel	No. Tarima																
			1	2	3	4	5												
Bolsa entarimada		Ninferior Nintermedio Nsuperior																	
1.er día																			
2.do día																			
3.er día																			
4.to día																			
5.to día																			
6.to día																			
7.mo día																			
8. vo día																			
9.no día																			
10.mo día																			

Fuente: Elaboración propia

Primero se analizaron los resultados obtenidos del producto 1 (figura 42), con ello se procedió a realizar un promedio de cada lado de la tarima (tabla 16), para obtener una gráfica por cada tarima y nivel.

Figura 42. Registro de toma de humedad del papel (producto 1).

Puntos de Control	Fecha	No. Tarima																			
		1				2				3				4				5			
Bolsa entarimada	29-may	13	12	12	12	14	11	8.6	9.1	16	12	13	9.9	17	13	8.4	11	8.4	14	8.3	14
		16	8.4	17	16	8.9	10	10	11	15	15	16	15	8.8	10	13	15	15	15	14	14
		12	13	13	13	13	12	12	12	12	12	13	13	13	14	12	14	13	14	14	13
1.er día	30-may	12	11	12	11	12	9.3	12	11	12	11	9.9	10	11	12	12	11	9.6	9.6	12	13
		14	9.7	15	15	12	10	11	12	13	12	12	15	12	13	9.7	13	8.3	11	10	12
		12	13	12	12	11	9.6	9.3	10	11	9.8	13	10	13	12	12	13	9.3	11	8.3	10
2.do día	31-may	12	10	11	11	12	14	11	12	9.9	9.4	10	10	9.7	10	10	12	11	9.9	11	14
		12	13	12	12	11	13	13	13	10	11	14	9.5	13	11	10	11	11	12	14	11
		10	11	11	10	9.8	9.7	9.8	11	11	10	11	10	11	10	11	11	11	11	11	10
3.er día	01-jun	12	9.9	10	11	12	13	9.7	11	9.9	11	9.8	10	10	10	11	11	11	11	11	11
		12	12	11	12	10	12	12	12	11	12	13	10	12	9.8	11	11	10	11	11	13
		11	10	11	11	11	9.9	10	9.8	15	12	11	11	11	9.9	9.9	11	9.1	11	12	12
4.to día	02-jun	12	12	13	13	12	13	12	11	13	12	13	12	12	11	13	13	10	11	12	13
		12	12	13	13	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	11	12	12	12	11	11
		9.6	10	10	10	9.7	9.3	10	9.9	9.7	9.7	9.6	9.7	11	11	9.9	9.4	9.8	10	9.9	9.9
5.to día	03-jun	11	13	12	13	12	12	12	12	12	13	13	12	12	13	12	13	12	11	11	12
		11	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	11	12	12	11	12	12	12	11	11
		9.3	8.6	10	9.4	9.1	9	9	11	9.6	9.6	9.5	9.4	9.9	9.6	9.3	9.3	9.5	9.6	9.4	9.6
6.to día	04-jun	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	11
		12	11	12	12	11	11	11	11	11	11	12	12	11	11	12	12	11	11	11	11
		8.7	9.7	10	8.7	9.4	9	9.1	9.7	9.7	9.5	9.1	9.5	9.2	9.5	9.6	9.4	9.3	9.7	9.3	9.6
7.mo día	05-jun	12	12	12	11	12	11	11	11	11	11	11	12	12	11	11	11	12	12	12	10
		11	11	11	12	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		9.5	9.8	9.9	9.1	9.5	9.6	9.5	9.6	9.5	9.8	9.9	9.7	9.7	10	9.7	9.8	9.8	9.5	10	9.5
8. vo día	06-jun	9.6	12	11	9.3	11	11	10	9.5	11	11	11	9.6	12	11	12	10	11	9.8	11	11
		10	11	9.7	11	9.7	9.7	9.7	9.6	11	10	11	10	10	11	11	11	9.7	10	10	10
		9.4	10	12	12	11	10	9.3	11	9.7	9.4	9.7	11	9.6	9.7	10	12	10	10	10	9.8
9.no día	07-jun	11	12	12	12	9.7	9.3	9.6	11	9.4	9.3	12	11	12	11	12	12	11	11	10	12
		10	9.6	11	11	9	10	9.3	11	9	10	11	11	10	9.7	12	12	11	11	11	11
		9.7	9	10	9.7	9.3	11	9.9	10	9.6	12	10	11	9.6	9.3	11	10	10	10	10	9.3
10.mo día	08-jun	11	12	9.6	11	11	11	11	10	11	11	11	11	10	10	11	9.8	11	9.7	11	11
		12	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		9.4	9.7	9.8	9.5	9	9.6	9.5	9.7	9.2	9.5	9.7	9.5	9.7	9.7	9.4	9.6	9.5	9.7	10	10

Fuente: Elaboración propia

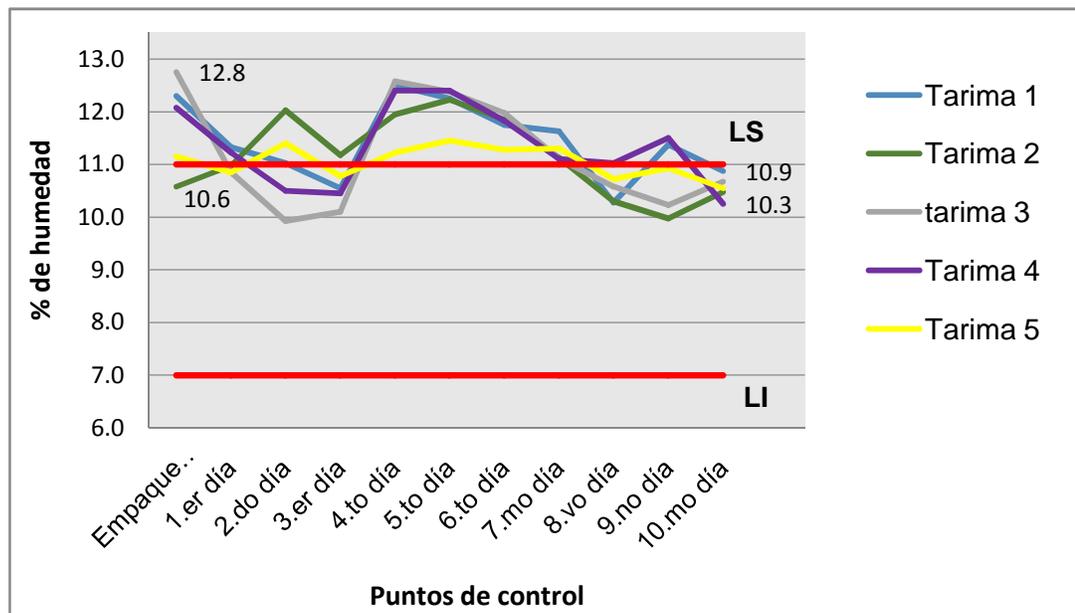
Tabla 16. Promedio del muestreo de humedad de cada lado de las tarimas
(producto 1).

Puntos de control	No. Tarima				
	1	2	3	4	5
Bolsa entarimada	12.3	10.6	12.8	12.1	11.2
	14.1	10.1	14.9	11.6	14.4
	12.6	12.3	12.6	13.3	13.4
1er, día	11.3	11.0	10.9	11.2	10.9
	13.1	11.2	12.9	11.8	10.3
	12.0	10.0	10.9	12.3	9.6
2do, día	11.0	12.0	9.9	10.5	11.4
	12.2	12.3	11.2	11.5	11.9
	10.4	10.0	10.6	10.8	10.6
3er, día	10.6	11.2	10.1	10.5	10.8
	11.7	11.4	11.3	11.0	11.0
	10.7	10.1	12.0	10.4	11.0
4to, día	12.5	12.0	12.6	12.4	11.2
	12.5	11.8	11.8	11.8	11.5
	10.0	9.8	9.7	10.1	10.0
5to, día	12.3	12.2	12.4	12.4	11.5
	11.6	11.6	11.5	11.7	11.4
	9.4	9.4	9.5	9.5	9.5
6to, día	11.8	11.9	12.0	11.8	11.3
	11.7	11.1	11.5	11.4	11.1
	9.3	9.3	9.5	9.4	9.5
7mo, día	11.6	11.1	11.1	11.1	11.3
	11.1	10.8	10.7	11.2	11.3
	9.7	9.6	9.7	9.9	9.7
8vo, día	10.3	10.3	10.6	11.0	10.7
	10.4	9.7	10.7	11.0	10.1
	10.3	10.3	9.9	10.3	10.0
9no, día	11.4	10.0	10.2	11.5	10.9
	10.5	9.8	10.3	10.9	10.9
	10.1	10.0	10.7	10.1	10.0
10mo, día	10.9	10.5	10.7	10.3	10.6
	10.9	10.7	10.7	10.7	10.9
	9.6	9.5	9.5	9.6	9.9

Fuente: Elaboración propia

Con estos valores se procedió a elaborar tres gráficas, una para cada nivel de medición (inferior, intermedio y superior), de las 5 tarimas muestreadas, tomando en cuenta desde el empaque entarimado hasta su último día de secado; con la finalidad de poder observar el comportamiento de la humedad del papel por cada nivel de medición, ya que por la altura de la tarima y la cantidad de empaques industriales que contiene los empaques el comportamiento es distinto en cada nivel.

Figura 43. Medición de humedad en el papel, nivel inferior (producto 1).

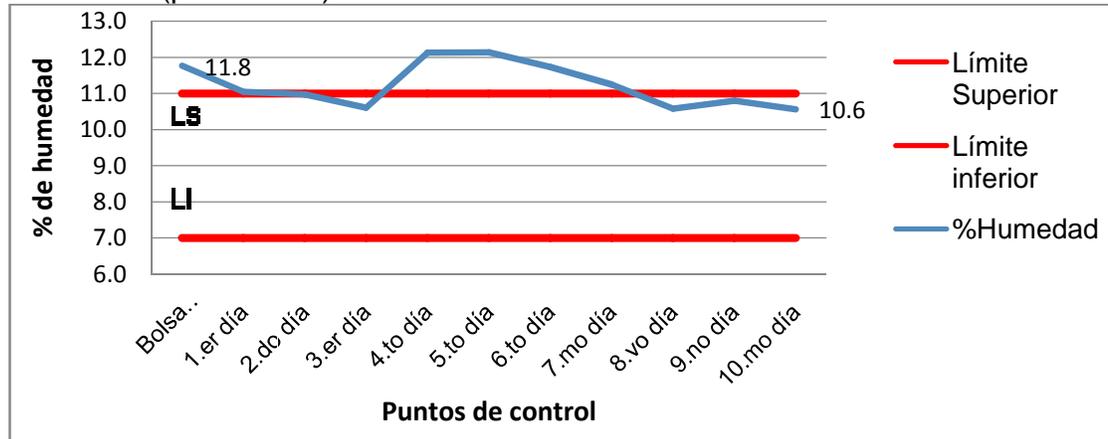


Fuente: Elaboración propia

La gráfica 43, muestra el comportamiento de las 5 tarimas en el nivel inferior, el límite inferior (LI) y superior (LS), se tomaron en base a la referencia del proveedor de papel, respecto al rango recomendable de humedad que debe estar, para que las propiedades del papel sean las adecuadas. Se observa que los valores en su mayoría están fuera del límite superior, siendo el valor más alto cuando el empaque fue entarimado de 12.8 y el más bajo 10.6, entre las 5 tarimas, el único valor dentro del rango permisible; por el contrario al finalizar el tiempo de secado el valor más alto fue de 10.9 y el más bajo de 10.3, ambos dentro del rango permisible pero muy cercano al límite superior.

Con estos valores, se obtuvo el promedio de todas las tarimas, para obtener un gráfico general y el resultado fue el siguiente:

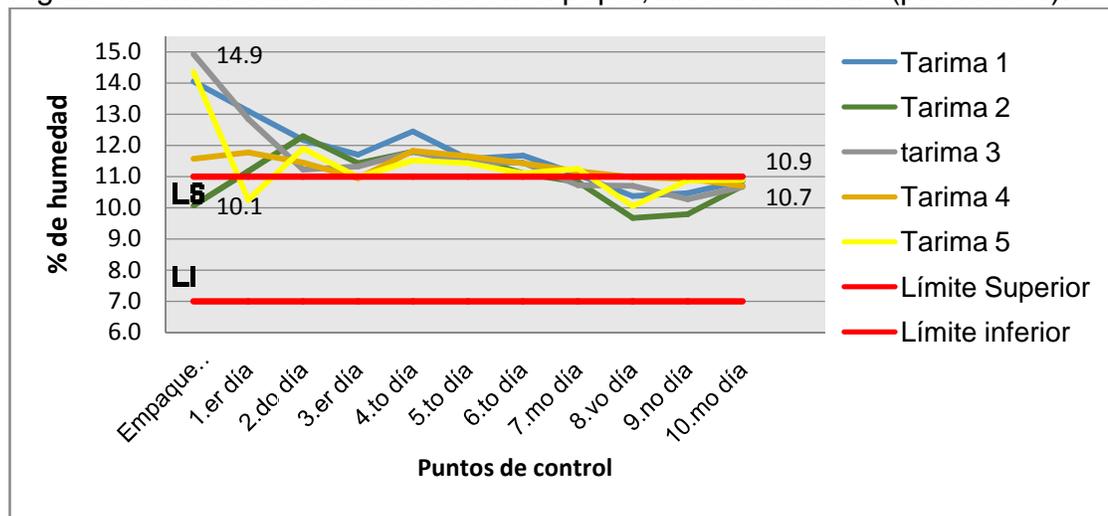
Figura 44. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel inferior (producto 1).



Fuente: Elaboración propia

La figura 44, muestra el promedio de las 5 tarimas, se mantiene muy arriba del límite superior, hasta llegar a un valor permisible de 10.6, aunque muy cerca del límite superior. Este comportamiento se debe, a que los empaques que se encuentran en la parte baja de la tarima tienden a adquirir mayor humedad y guardarla por mucho más tiempo, porque no tienen mucha ventilación.

Figura 45. Medición de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 1).

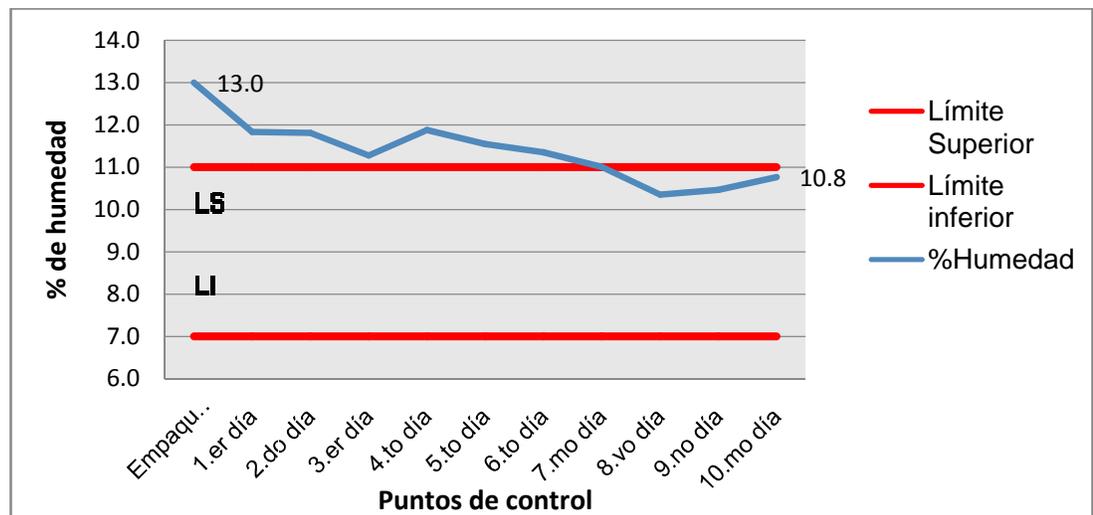


Fuente: Elaboración propia

La figura 45, muestra el comportamiento de las 5 tarimas en el nivel intermedio; el límite inferior (LI) y superior (LS) se tomaron en base a la referencia del proveedor del papel, respecto al rango recomendable de humedad que debe estar, para que las propiedades del papel sean las adecuadas. Se observa que los valores en su mayoría están fuera del límite superior, siendo el valor más alto cuando el empaque fue entarimado de 14.9 y el más bajo 10.1 entre las 5 tarimas, el único valor dentro del rango permisible; por el contrario al finalizar el tiempo de secado el valor más alto fue de 10.9 y el más bajo de 10.7, ambos dentro del rango permisible pero muy cercano al límite superior.

Con estos valores se obtuvo el promedio de todas las tarimas para obtener un gráfico general y el resultado fue el siguiente:

Figura 46. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 1).

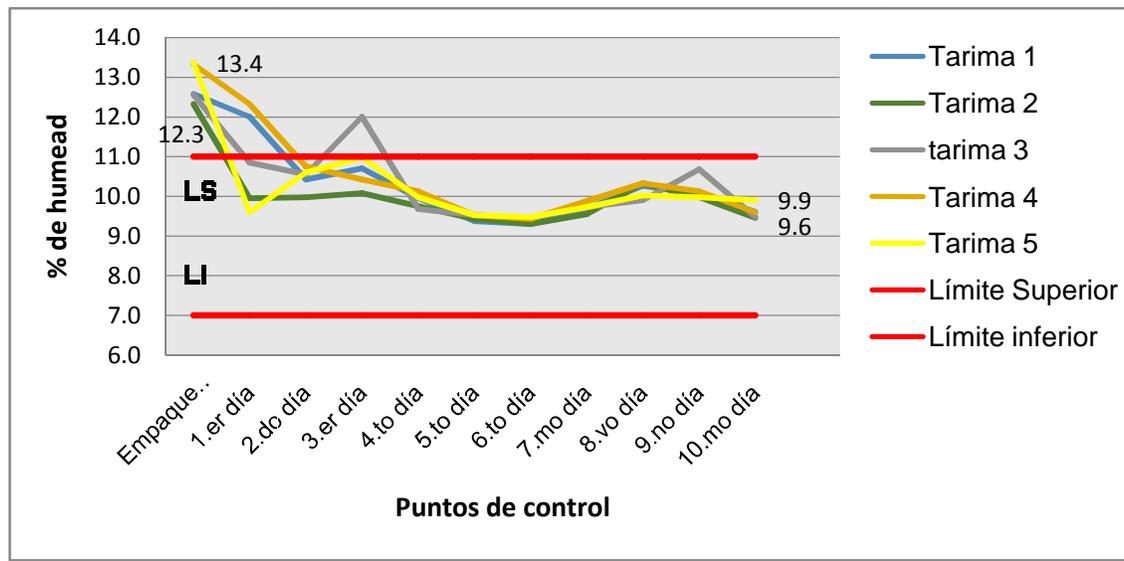


Fuente: Elaboración propia

La figura 46, muestra el comportamiento de la humedad en el papel del nivel intermedio, del promedio de las 5 tarimas, el cual como se ve se mantiene muy arriba del límite superior, hasta llegar a un valor permisible de 10.8, aunque muy cerca del límite superior.

Este comportamiento se debe a que los empaques que se encuentran en la parte baja de la tarima tienden proveer de humedad a los que se encuentran en la parte media y también se ve afectado por la falta de ventilación.

Figura 47. Medición de humedad en el papel, nivel superior (producto 1).

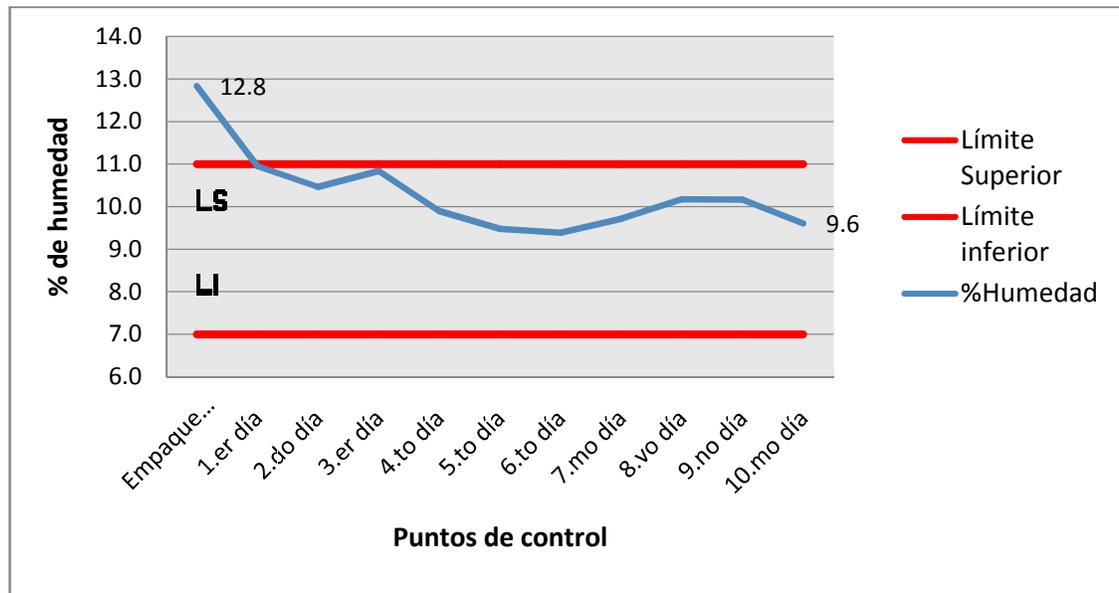


Fuente: Elaboración propia

La figura 47, muestra el comportamiento de las 5 tarimas en el nivel superior; el límite inferior (LI) y superior (LS) se tomaron en base a la referencia del proveedor del papel, respecto al rango recomendable de humedad de 7 a 11%, para que las propiedades del papel sean las adecuadas. Se observa que los valores inician estando fuera del límite superior, siendo el valor más alto 13.4 y el más bajo 12.3, luego a partir del tercer día empieza a disminuir la humedad hasta llegar a valores permisibles, siendo el valor más alto al finalizar el tiempo de secado de 9.9 y el más bajo de 9.6.

Con estos valores se obtuvo el promedio de todas las tarimas para obtener un gráfico general y el resultado fue el siguiente:

Figura 48. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel superior (producto 1).



Fuente: Elaboración propia

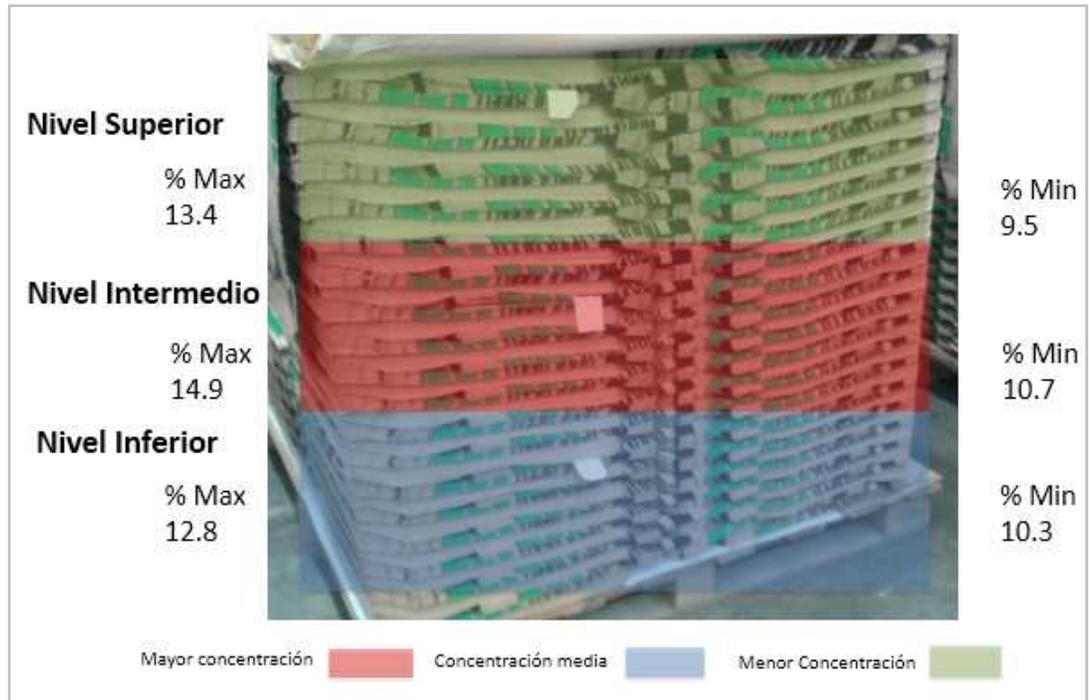
La figura 48, muestra el comportamiento de la humedad en el papel del nivel superior, del promedio de las 5 tarimas, el cual como se observa, inicia fuera del límite superior, pero del 1er día en adelante disminuye estando dentro del rango permisible de humedad, hasta llegar a un valor muy adecuado de 9.6. Este comportamiento se debe, a que los empaques que se encuentran en la parte superior de la tarima tienen mayor ingreso de ventilación, por lo que permite disminuir la humedad rápidamente.

El comportamiento de la concentración de humedad en el producto 1, se representa en la figura 49, con el promedio de porcentaje máximo y mínimo de humedad para cada nivel de medición (superior, intermedio e inferior).

Se observa que la mayor concentración de humedad, se da en el nivel intermedio, debido a que el aire ingresa por arriba de la tarima y por abajo, permitiendo que el nivel inferior disminuya el porcentaje de humedad un poco

más que el nivel intermedio. La concentración media de humedad está en el nivel inferior y la menor concentración en el nivel superior.

Figura 49. Concentración de humedad en el papel (producto 1).



Fuente: Elaboración propia

Luego se analizaron los resultados obtenidos del producto 2, según figura 50, con ello se procedió a realizar un promedio de cada lado de la tarima, para obtener una gráfica por cada tarima y nivel.

Figura 50. Registro de toma de humedad del papel (producto 2).

Puntos de Control	Fecha	No. Tarima																							
		1				2				3				4				5							
Empaque entarimado	01-jun	16	16	16	16	15	15	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	12	12	16
		15	15	15	15	15	14	15	15	14	15	15	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		13	13	13	14	14	13	13	13	13	12	12	12	13	14	12	12	11	12	12	12	11	12	12	12
1er día	02-jun	15	14	14	15	14	14	14	14	14	14	13	14	14	14	14	14	15	15	14	15	15	15	14	15
		13	14	12	13	12	13	13	12	12	14	12	14	14	13	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14
		12	11	11	12	12	11	11	11	11	11	9.7	11	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12
2do día	03-jun	14	13	13	14	13	13	13	14	13	12	13	14	13	13	13	13	14	14	13	14	14	14	13	14
		13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	12	13	13
		11	10	11	11	11	10	11	11	9.9	11	9.9	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
3er día	04-jun	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12	13	12	13	13	12	13	13	13	12	13
		12	12	11	12	12	11	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		11	10	10	11	11	10	10	9.4	11	9.9	9.8	9.9	10	11	10	11	10	11	10	11	10	11	11	11
4to día	05-jun	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		11	12	12	12	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		11	11	11	11	11	10	11	11	9.7	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
5to día	06-jun	12	12	12	12	11	11	12	11	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	13	12	12
		12	12	11	11	12	12	11	12	11	12	12	12	12	12	12	12	11	12	10	12	12	12	12	12
		11	10	11	11	11	10	10	11	10	10	10	9.8	9.9	9.9	10	11	9.6	10	9.3	10	10	10	10	10
6to día	07-jun	12	12	12	12	12	11	12	12	11	11	12	12	12	12	12	11	12	12	12	11	12	12	12	12
		11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	11	12	12	11	9.8	11	9.8	11	9.8	12
		10	10	10	10	10	9.8	10	11	10	10	10	9.9	10	9.8	9.8	10	10	9.6	9.6	10	10	10	10	10
7mo día	08-jun	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	11	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
		11	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	11	10	10	10	11	10	10	9.8	11	11	11	11	11
8vo día	09-jun	12	12	12	12	12	11	12	11	12	11	12	11	11	12	12	12	12	11	12	12	12	11	12	12
		12	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	11
		10	10	9.7	9.6	9.3	9.7	10	9.4	9.6	9.8	9.5	9.3	10	9.9	9.7	10	9.6	10	10	9.6	10	10	9.6	10
9no día	10-jun	12	12	12	12	11	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		12	11	11	11	11	11	11	11	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	11	12
		10	10	9.7	9.6	9.7	9.6	10	9.5	9.4	9.4	9.1	9.5	9.7	9.8	9.8	9.7	9.8	10	10	9.7	9.8	10	10	9.7
10mo día	11-jun	12	11	12	12	11	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	11	11
		12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	11	11
		10	9.6	9.8	9.4	9.7	9.5	9.9	9.6	8.9	9.3	9	8.9	9.7	9.4	9.7	9.4	9.6	10	9.9	9.6	10	10	9.9	9.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Promedio del muestreo de humedad de cada lado de las tarimas (producto 2).

Puntos de Control	1	2	3	4	5
Empaque entarimado	15.9	15.3	14.8	14.8	13.8
	14.8	14.7	14.3	14.6	14.8
	13.3	13.4	12.1	12.8	12.0
1er día	14.3	13.9	13.6	14.2	14.6
	13.1	12.7	13.2	13.4	14.0
	11.4	11.2	10.5	11.5	11.9
2do día	13.3	13.1	12.8	13.2	13.6
	12.4	12.1	12.3	12.6	12.9
	10.8	10.6	10.1	10.7	10.8
3er día	12.4	12.2	12.0	12.5	12.5
	11.8	11.5	11.8	12.0	12.3
	10.4	10.2	10.1	10.5	10.7

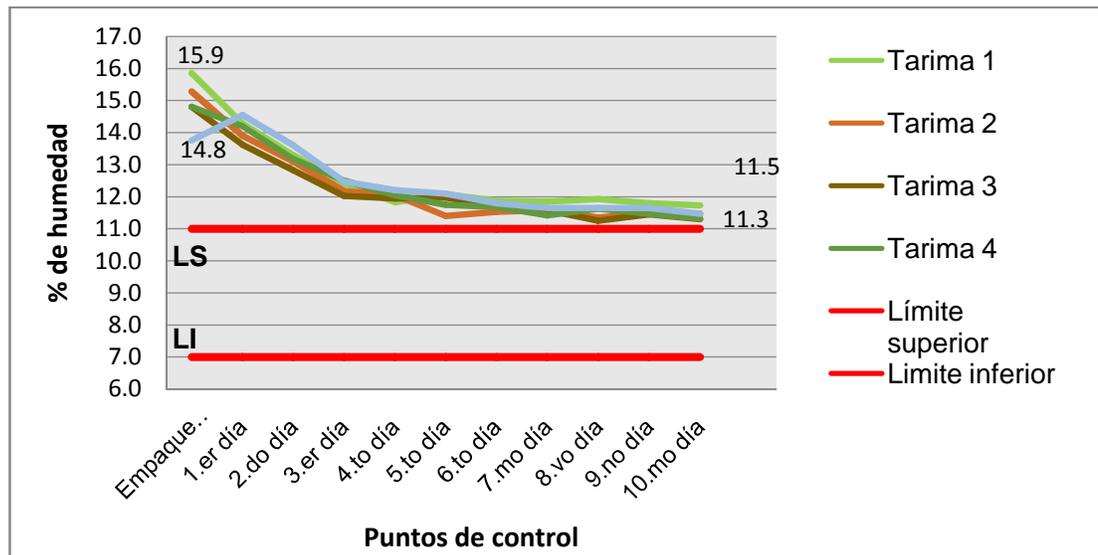
4to día	11.8	12.1	12.0	12.1	12.2
	11.7	11.2	11.7	11.8	12.2
	10.6	10.6	10.1	10.6	10.9
5to día	12.1	11.4	12.0	11.8	12.1
	11.5	11.5	11.5	11.9	11.1
	10.2	10.4	10.1	10.1	9.8
6to día	11.9	11.5	11.7	11.7	11.8
	11.1	10.9	11.2	11.4	10.7
	10.1	10.2	10.1	10.0	9.9
7mo día	11.9	11.6	11.6	11.4	11.7
	11.3	11.0	11.3	11.1	11.6
	10.4	10.4	10.4	10.0	10.7
8vo día	11.9	11.4	11.3	11.6	11.7
	11.0	10.6	10.8	11.1	11.5
	9.8	9.6	9.6	10.0	9.9
9no día	11.8	11.5	11.5	11.5	11.7
	11.1	10.9	11.0	11.2	11.4
	9.7	9.7	9.4	9.8	9.9
10mo día	11.7	11.5	11.3	11.3	11.5
	11.0	10.8	10.8	11.0	11.4
	9.5	9.7	9.0	9.6	9.8

Fuente: Elaboración propia

Con estos valores se procedió a elaborar tres gráficas, una para cada nivel de medición (inferior, intermedio y superior) de las 5 tarimas muestreadas, tomando en cuenta desde el empaque entarimado hasta su último día de secado; con la finalidad de observar el comportamiento de la humedad del papel por cada nivel de medición, ya que por la altura de la tarima y la cantidad de empaques industriales que contiene los empaques el comportamiento es distinto en cada nivel.

La figura 51, muestra el comportamiento de las 5 tarimas en el nivel inferior; el límite inferior (LI) y superior (LS) se tomaron en base a la referencia del proveedor del papel, respecto al rango recomendable de humedad 7 a 11%, para que las propiedades del papel sean las adecuadas.

Figura 51. Medición de humedad en el papel, nivel inferior (producto 2).



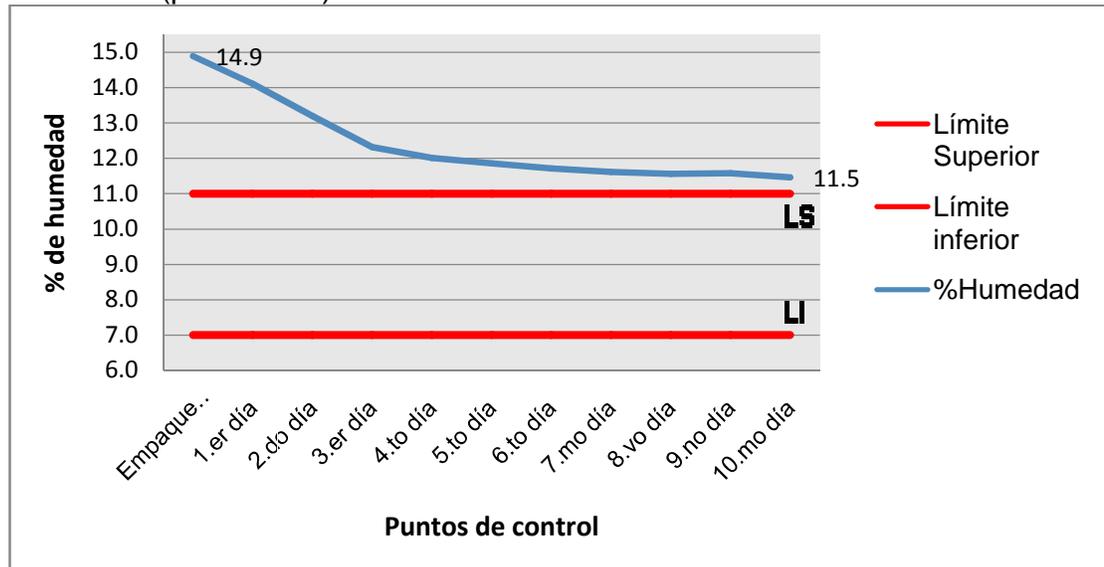
Fuente: Elaboración propia

Se observa que todos los valores están fuera del límite superior, siendo el valor más alto cuando el empaque fue entarimado de 15.9 y el más bajo 14.8 entre las 5 tarimas, por el contrario al finalizar el tiempo de secado el valor más alto fue de 11.5 y el más bajo de 11.3; son valores de humedad fuera de lo recomendable, que podrían ser causa de muchos defectos.

Con estos valores se obtuvo el promedio de todas las tarimas para obtener un gráfico general y el resultado fue el siguiente:

La figura 52, muestra el comportamiento de la humedad en el papel del nivel inferior, del promedio de las 5 tarimas, como se ve, esta fuera del rango recomendable. Este comportamiento se debe a que los empaques que se encuentran en la parte baja de la tarima tienden a adquirir mayor humedad y guardarla por mucho más tiempo, falta ventilación. También cuando el producto sale de la línea de fabricación, tiene ya un alto porcentaje de humedad, que en el tiempo de secado será difícil disminuir.

Figura 52. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel inferior (producto 2).

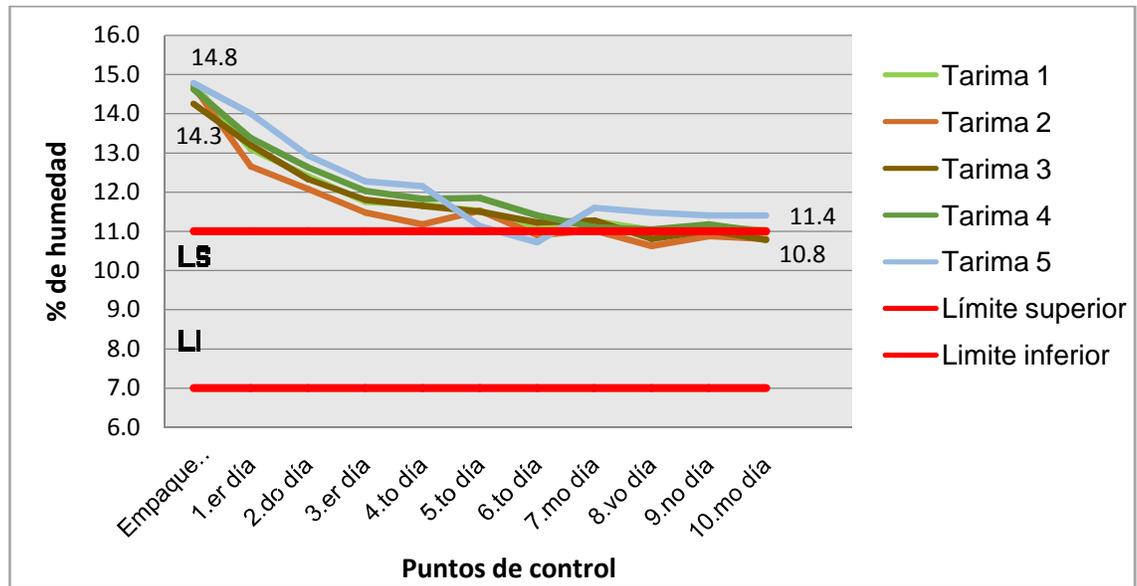


Fuente: Elaboración propia

La figura 53, muestra el comportamiento de las 5 tarimas en el nivel intermedio; el límite inferior (LI) y superior (LS) se tomaron en base a la referencia del proveedor del papel, respecto al rango recomendable de humedad que debe estar para que las propiedades del papel sean las adecuadas.

Se observa que los valores en su mayoría están fuera del límite superior, son pocos los que logran estar dentro de lo permisible, siendo el valor más alto cuando el empaque fue entarimado de 14.8 y el más bajo 14.3 entre las 5 tarimas; por el contrario al finalizar el tiempo de secado el valor más alto fue de 11.4 y el más bajo de 10.8, que si es permisible. El comportamiento de la humedad si va descendiendo pero sucede lo mismo que en el nivel inferior.

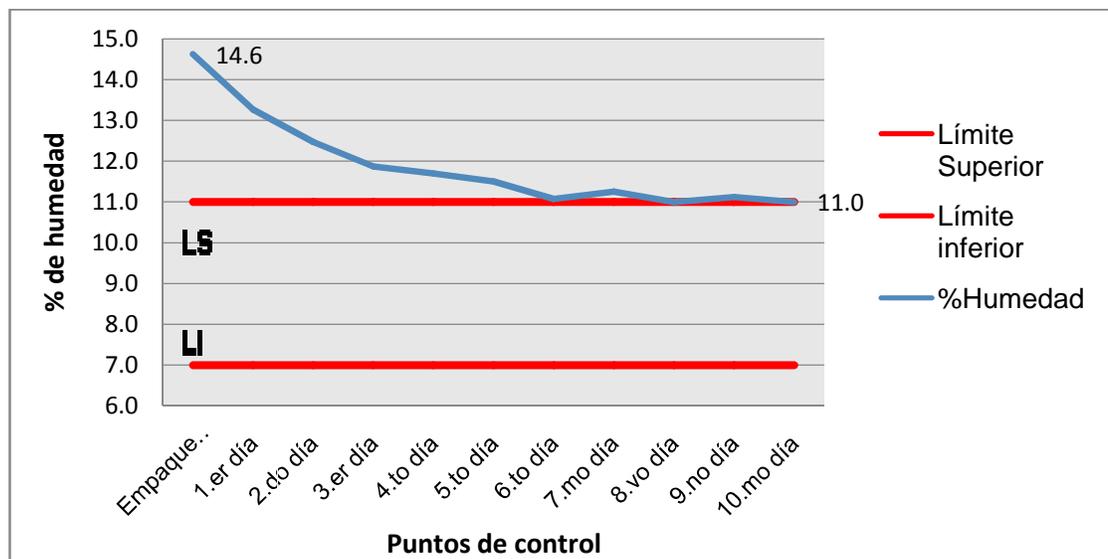
Figura 53. Medición de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 2).



Fuente: Elaboración propia

Con estos valores se obtuvo el promedio de todas las tarimas para obtener un gráfico general y el resultado fue el siguiente:

Figura 54. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel intermedio (producto 2).

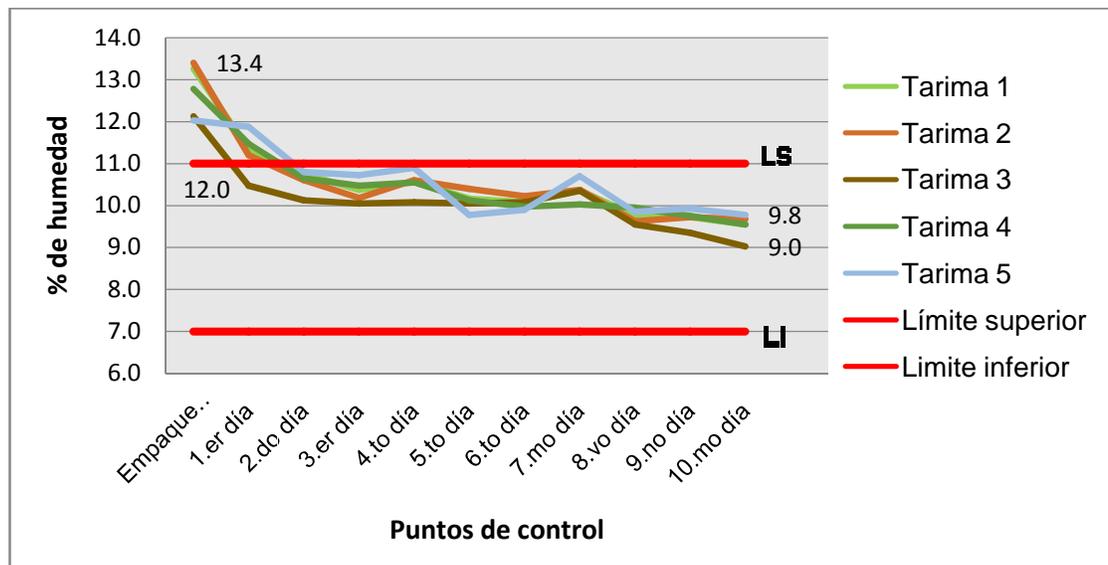


Fuente: Elaboración propia

La figura 54, muestra el comportamiento de las 5 tarimas en el nivel superior; el límite inferior (LI) y superior (LS), se tomaron en base a la referencia del proveedor del papel, respecto al rango recomendable de humedad que debe estar para que las propiedades del papel sean las adecuadas.

En la figura 55, se observa que los valores inician estando fuera del límite superior, siendo el valor más alto 13.4 y el más bajo 12, luego a partir del segundo día empieza a disminuir la humedad hasta llegar a valores permisibles, siendo el valor más alto al finalizar el tiempo de secado de 9.8 y el más bajo de 9.0.

Figura 55. Medición de humedad en el papel, nivel superior (producto 2).



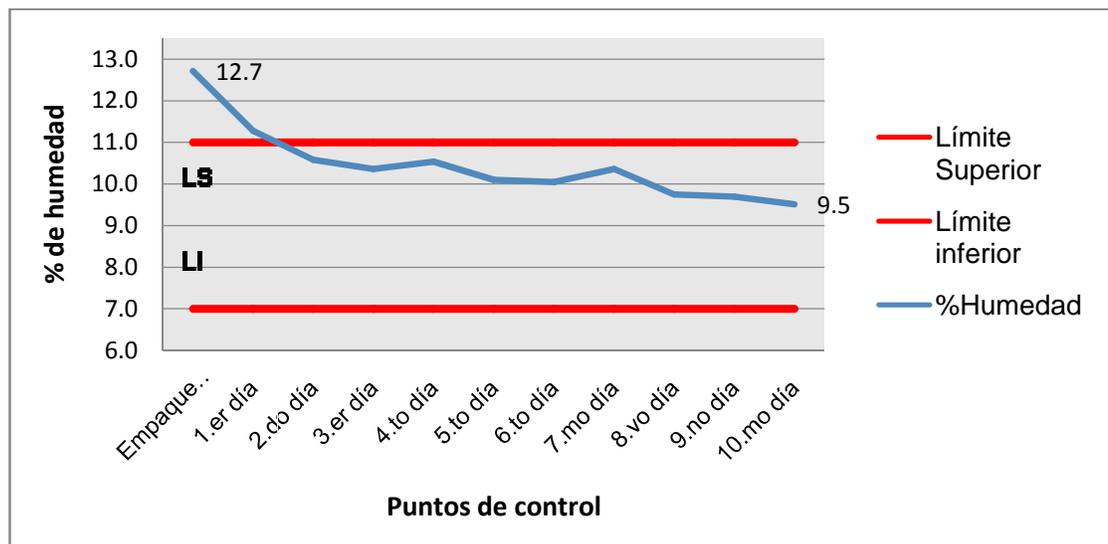
Fuente: Elaboración propia

Con estos valores se obtuvo el promedio de todas las tarimas, para obtener un gráfico general y el resultado fue el siguiente:

La figura 56, muestra el comportamiento general de humedad en el papel del nivel superior, del promedio de las 5 tarimas, el cual como se observa, inicia fuera del límite superior pero del 2do, día en adelante disminuye estando dentro del rango permisible de humedad, hasta llegar a un valor muy adecuado de 9.5.

Este comportamiento se debe, a que los empaques que se encuentran en la parte superior de la tarima, tienen mayor ingreso de ventilación, por lo que permite disminuir la humedad rápidamente.

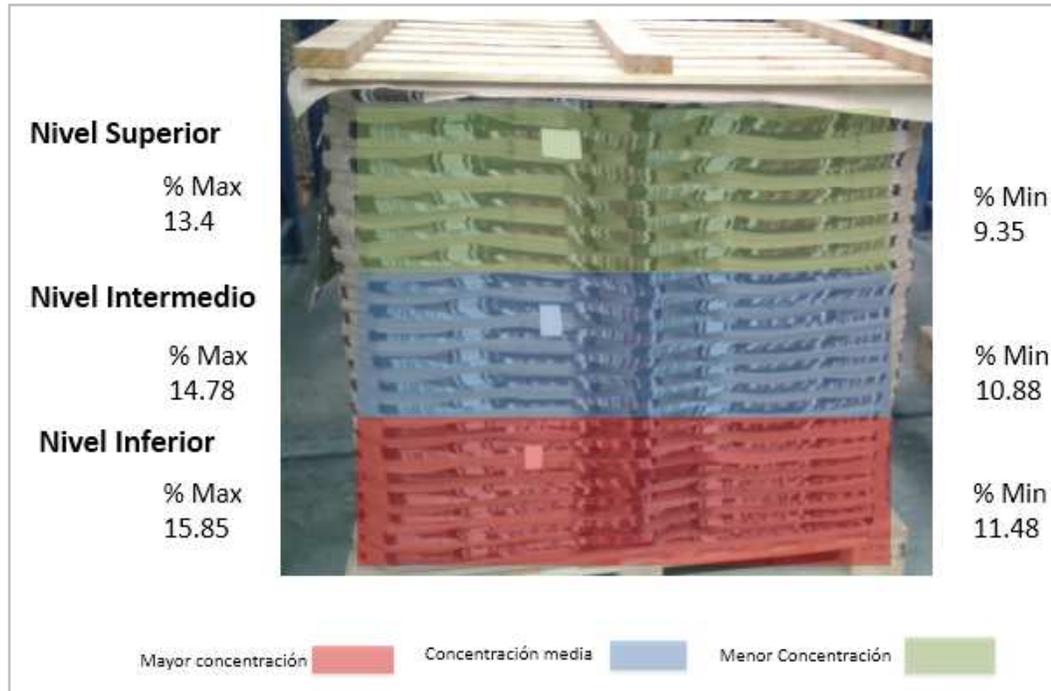
Figura 56. Comportamiento general de humedad en el papel, nivel superior (producto 2).



Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de la concentración de humedad del papel en el producto 2, se representa en la figura 57, con el promedio de porcentaje máximo y mínimo de humedad, para cada nivel de medición (superior, intermedio e inferior); se observa que la mayor concentración de humedad se da en el nivel inferior, la concentración media de humedad la tiene el nivel intermedio y la menor concentración está en el nivel superior.

Figura 57. Concentración de humedad en el papel (producto 2).

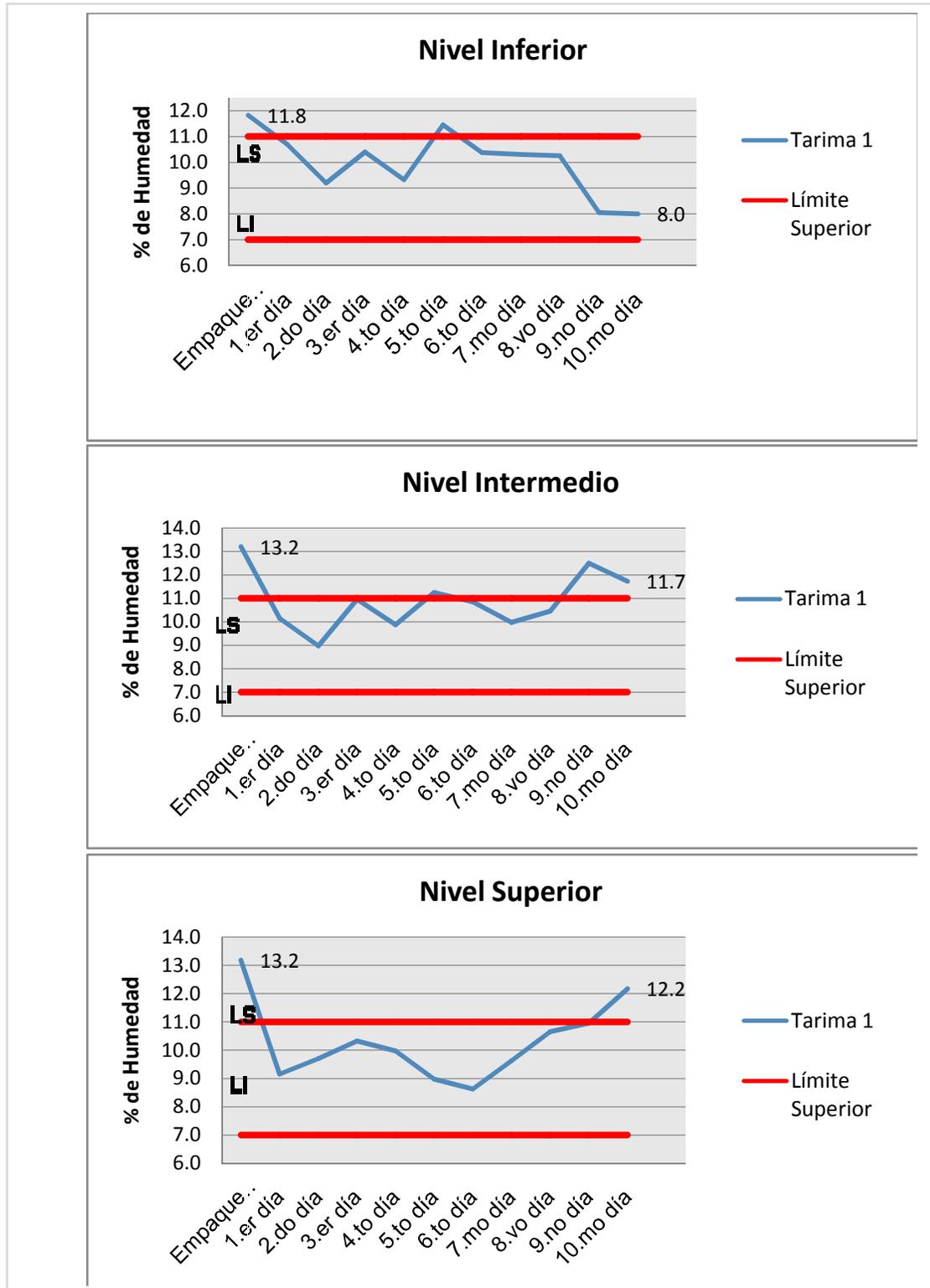


Fuente: Elaboración propia

Con el muestreo de los dos productos durante el tiempo de secado, se observó el comportamiento de humedad del papel, el cual es muy variable en los dos productos y en cada nivel. Se observaron muchos valores de humedad fuera del rango recomendado por el proveedor, debido al elevado porcentaje de humedad cuando el producto es entarimado, también debido a la falta de ventilación y acondicionamiento del área.

Para ello se tomó la decisión de realizar un muestreo sin el pliego que protege la tarima en la parte superior, para visualizar el comportamiento con un mayor ingreso de ventilación. En la figura 58, se puede observar el comportamiento de la humedad en el producto 1, en cada uno de los niveles, se observa que los valores a pesar que tienen un comportamiento variable, la mayoría se encuentra dentro del rango permisible.

Figura 58. Comportamiento general de humedad tarima sin pliego (producto 1).



Fuente: Elaboración propia

Con estos valores y los valores del muestreo normal, se realizó una comparación para evaluar el porcentaje de variación entre el muestreo de la tarima normal, con una tarima sin el pliego superior que protege a los empaques industriales de suciedad, agua u otros aspectos. En la tabla 18, se muestra el resultado del porcentaje de variación, en el punto de control cuando el empaque es entarimado, para el producto 1; se observa que el porcentaje de humedad aumenta en la tarima sin pliego.

Tabla 18. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado pliego versus sin pliego (Producto 1).

Nivel	Tarima con Pliego	Tarima sin pliego	% Variación
Inferior	11.8	11.8	0%
Intermedio	12.9	13.2	2%
Superior	12.8	13.2	3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19, se encuentra el resultado del porcentaje de variación en el punto de control cuando el empaque se encuentra en el último día de secado, para el producto 1; se observa que el porcentaje de humedad solo presenta disminución en el nivel inferior y en el nivel intermedio y superior es más alto el valor en la tarima sin pliego.

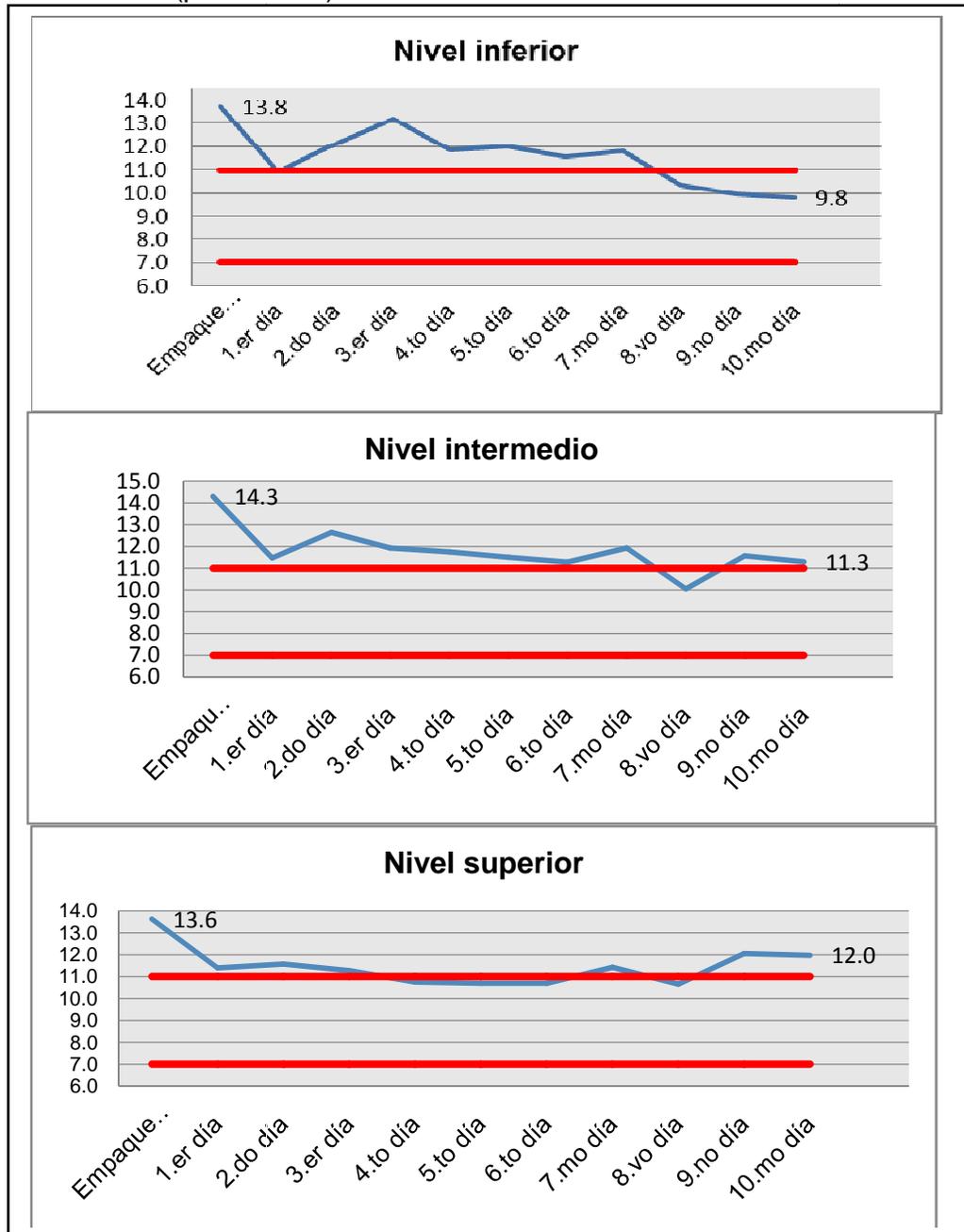
Tabla 19. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado en último día de secado, pliego versus sin pliego (Producto 1).

Nivel	Tarima con Pliego	Tarima sin pliego	% Variación
Inferior	10.6	8	-25%
Intermedio	10.8	11.7	8%
Superior	9.6	12.2	27%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 59, se puede observar el comportamiento de humedad en el producto 2, en cada uno de los niveles, cuando la tarima esta sin pliego; se observa que los valores están muy fuera del límite superior. Al finalizar el tiempo de secado, solo el nivel inferior llega a estar dentro del rango permisible.

Figura 59. Comportamiento general de humedad tarima sin pliego (producto 2).



Fuente: Elaboración propia

Con estos valores y los valores del muestreo normal, se realizó una comparación, para evaluar el porcentaje de variación entre el muestreo de la tarima normal, con una tarima sin el pliego superior que protege a los empaques industriales de suciedad, agua u otros aspectos. En la tabla 20, se muestra el resultado del porcentaje de variación en el punto de control cuando el empaque se encuentra entarimado, para el producto 2; se observa que el porcentaje de humedad solo presenta disminución en el nivel inferior y en el nivel intermedio, pero es una reducción poco representativa.

Tabla 20. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado pliego versus sin pliego (Producto 1).

Nivel	Tarima con Pliego	Tarima sin pliego	% Variación
Inferior	14.8	13.8	-7%
Intermedio	14.6	14.3	-2%
Superior	12.7	13.6	7%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, se muestra el resultado del porcentaje de variación en el punto de control cuando, el empaque se encuentra en el último día de secado, para el producto 2; se observa que el porcentaje de humedad solo presenta disminución en el nivel inferior y en el nivel intermedio y superior es más alto el valor en la tarima sin pliego.

Tabla 21. Porcentaje de variación de humedad en el empaque entarimado en último día de secado, pliego versus sin pliego (Producto 2).

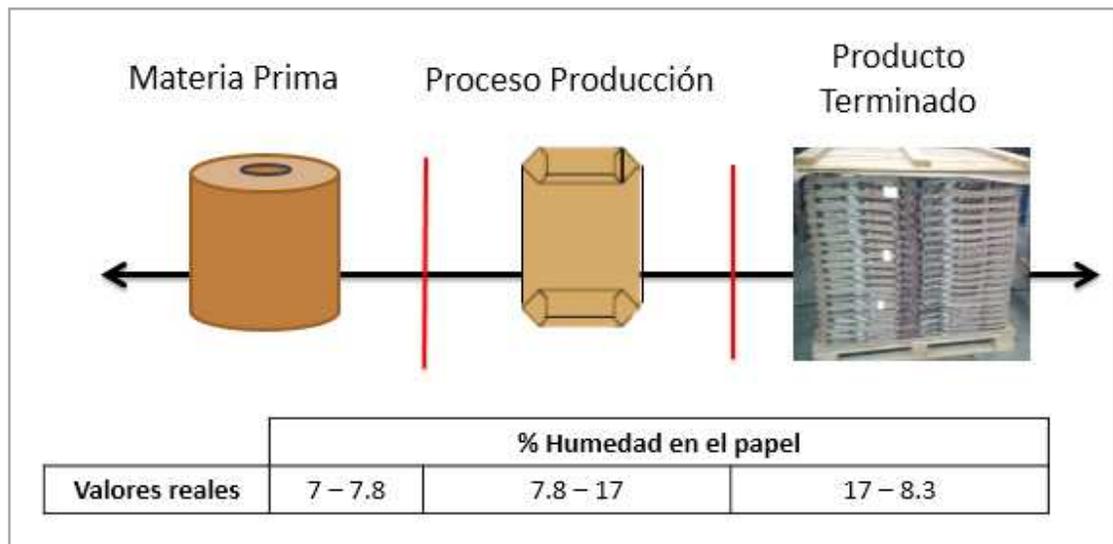
Nivel	Tarima con Pliego	Tarima sin pliego	% Variación
Inferior	14.4	9.8	-32%
Intermedio	11	11.3	3%
Superior	9.5	12	26%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente para completar el análisis de humedad, se realizó un seguimiento de las mediciones de humedad de materia prima, proceso de producción y producto terminado, según valores obtenidos; con la finalidad de identificar los porcentajes de humedad en cada fase.

La figura 60, muestra que en bobinas de papel, los valores identificados fueron de 7 a 7.8 % de humedad, en proceso de producción sube de 7.8 hasta un 17% de humedad; en producto terminado los resultados de humedad son desde 17 hasta 8.3 %.

Figura 60. Rangos de porcentaje de humedad medidos en el papel.



Fuente: Elaboración propia

Algunas tarimas de producto terminado falta que disminuyan la suficiente humedad para ser entregado al cliente; se recomienda que los valores de humedad deben ser de 7 a 11% según los proveedores de papel, para que las propiedades no pierdan calidad.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Mediante el diagnóstico realizado en el capítulo dos, se recolectó información necesaria a través de diferentes análisis (diagramas, gráficos, métodos), para visualizar el sistema de control de calidad y trazabilidad actual, comportamientos de las distintas variables medidas en el proceso y, detectar el problema, sus causas y efectos.

El diagnóstico justifica la propuesta al proyecto, planteando rediseñar el sistema de calidad y diseñar un procedimiento de trazabilidad, que permita solucionar el problema detectado de defectos en la formación y funcionalidad del empaque, para mejorar la forma de operar actualmente en la Empresa Procesadora de Papel.

3.1 Control de calidad y trazabilidad

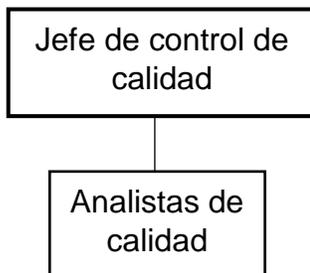
Norma ISO 9001:2008 dice que: “La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional” (p. 2).

Con un mejor sistema de control de calidad, se disminuye la probabilidad de tener defectos en el proceso de producción y en la funcionalidad del empaque; debido a que se tienen los puntos de control de calidad necesarios, para verificar desde el ingreso de materia prima y asegurar la calidad del producto terminado.

Adicional a la calidad, es importante tener un procedimiento de trazabilidad para recaudar información necesaria en cada punto de control, la cual debe ser analizada y compartida entre las áreas para prevenir la ocurrencia y/o continuidad de los defectos en el proceso; así mismo tener información acerca del producto, para cuando ocurra un reclamo del cliente, tener bases con la cual analizar el problema y darle una solución.

Para asegurar la calidad en el proceso productivo, es importante tener un departamento de control de calidad, que verifique y asegure un proceso que se apegue a los requerimientos del cliente, para cumplir con la calidad deseada. Se debe formar un departamento de control de calidad, que este compuesto de la siguiente manera:

Figura 61. Organigrama del departamento de calidad.



Fuente: Elaboración propia

El jefe de control de calidad, tendrá autoridad para realizar los cambios necesarios, liberar producto no conforme y disponer del tiempo de los analistas.

Las responsabilidades del jefe de control de calidad son:

- a) Estar a cargo de los analistas de calidad.
- b) Velar por la calidad en todo momento, analizar y solucionar los problemas cuando los analistas lo requieran.
- c) Analizar constantemente los procesos de calidad, para supervisar que se estén cumpliendo
- d) Realizar cambios si fuera necesario, para disminuir el riesgo de tener defectos en el proceso.
- e) Realizar actividades de mejora continua.

Los analistas de control de calidad tendrán autoridad para detener materia prima de baja calidad para evitar que sea utilizada en el proceso de producción y/o producto defectuoso para evitar que este sea despachado al cliente.

Las responsabilidades del analista de calidad son:

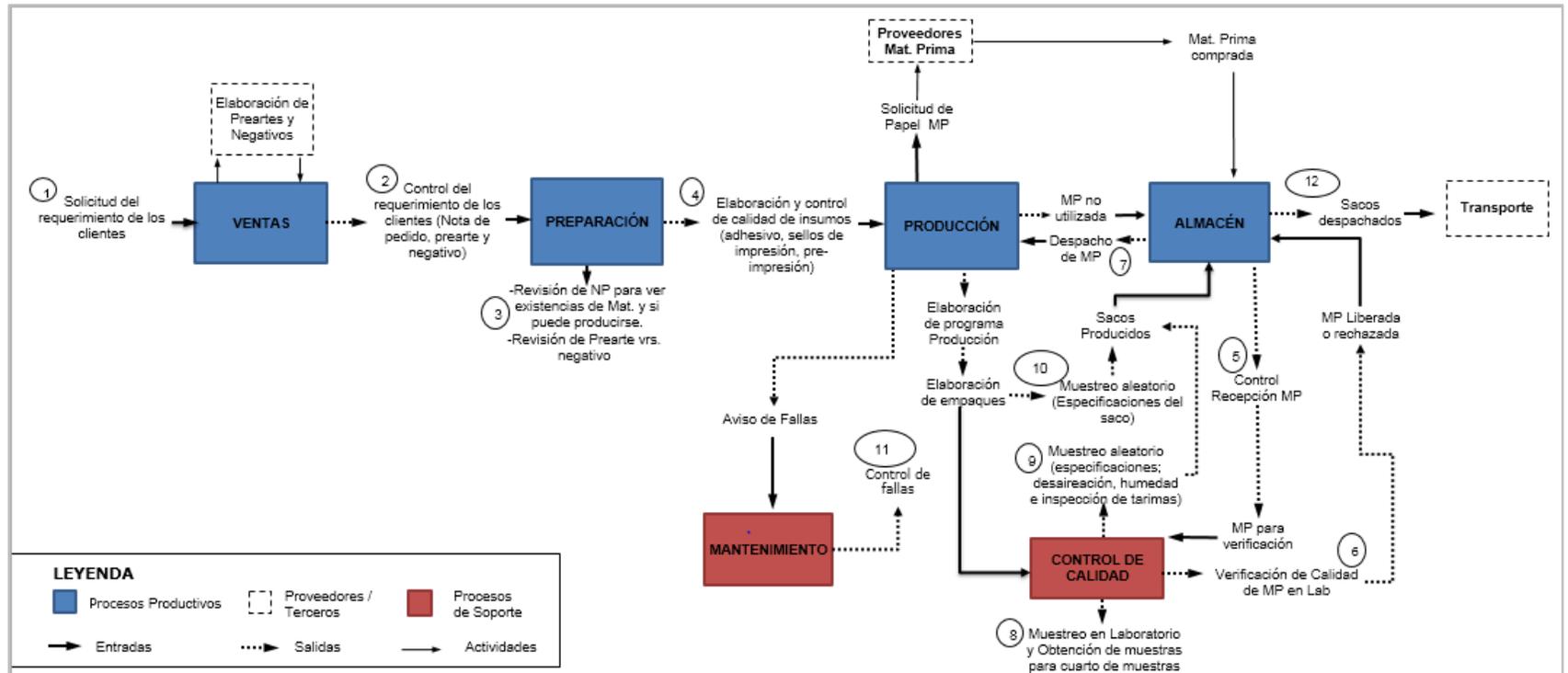
- a) Realizar proceso de verificación de calidad en los diferentes puntos de control.
- b) Analizar y asegurar la calidad, para prevenir los defectos en el proceso.
- c) Detectar PNC –Producto no conforme- de materia prima y producto terminado y, darle seguimiento.

3.1.1 Mapa de proceso de control de calidad

El mapa de proceso es similar al diagrama de flujo de un proceso, salvo que en este caso, el proceso a representar es la actividad global recogida en el ámbito de aplicación del sistema de gestión de calidad. iso9001calidad.com (Recuperado el 14/07/2016)

El mapa del proceso de control de calidad (figura 62), muestra de manera general los controles de calidad que se realizarán, incluye las áreas de la Empresa Procesadora de Papel (ventas, producción, almacén), identificando los ingresos y salidas de control de calidad en cada área. Cada punto de control está identificado con un número, según el orden del flujo del proceso.

Figura 62. Mapa de proceso de control de calidad.



Fuente: Elaboración propia

La tabla 22, muestra los puntos de control mapeados en la figura 62 y una breve descripción que se deberá realizar en cada punto para asegurar la calidad del proceso.

Tabla 22.Puntos de control de calidad.

No.	Puntos de control	Descripción
1	Solicitud de los requerimientos del cliente	En este punto el área de ventas se debe de asegurar de solicitarle al cliente todos los requerimientos necesarios para poder elaborar los empaques de acuerdo a lo deseado.
2	Control del requerimiento de los clientes	El área de ventas, debe corroborar que el negativo coincida con el pre-arte y, que la nota de pedido haya sido llenada con la información que el cliente solicito.
3	Revisión de NP y de prear-te versus negativo	El departamento de preparación, debe corroborar que el negativo coincida con el pre-arte y, se tengan los insumos necesarios para que producción pueda fabricar lo solicitado en la nota de pedido.
4	Elaboración y control de calidad de insumos	El departamento de preparación debe elaborar el adhesivo y realizar los procedimientos de muestreo para controlar la calidad de las propiedades. También debe elaborar los sellos de impresión y realizar el procedimiento de control de calidad para evitar que la impresión tenga inconformidades; así mismo elaborar la pre-impresión y verificar que coincida con el pre-arte.
5	Control recepción de Materia prima	El área de almacén debe realizar el control de los certificados de calidad de la materia prima para verificar que cumpla con los parámetros de calidad; también debe hacer los reclamos respectivos cuando la materia prima ingrese con daños muy grandes incumpla los parámetros de calidad.
6	Verificación de calidad de materia prima en laboratorio	Los analistas de calidad deben verificar la calidad de la materia prima, en el laboratorio de calidad, mediante muestreos para asegurar el uso antes de que sea despachada a producción.
7	Despacho de materia prima	El área de almacén debe controlar que la materia prima despachada, sea la autorizada por el departamento de calidad y también llevar control del inventario de la materia prima despachada, para llevar un registro del ingreso y egreso; así realizar informes de inventarios más fácilmente.

8	Muestreo en laboratorio y obtención de muestras	Los analistas de calidad deben realizar muestreo de los empaques en proceso, para asegurar que la calidad sea la adecuada en los lotes de producción. También deben obtener muestras de los empaques realizados en las líneas para llevarlos al cuarto de muestras y tener referencia para un próximo tiraje de producción.
9	Muestreo aleatorio	Los analistas de calidad, deben realizar un muestreo aleatorio de las variables medidas, para controlar las especificaciones del empaque, la desaireación, humedad e inspección final del producto entarimado.
10	Muestreo aleatorio	Los operadores deben realizar muestreo aleatorio de las variables medidas, para controlar las especificaciones del empaque.
11	Control de fallas	El área de producción (operadores y mantenimiento) deben de controlar las fallas, mediante el análisis diario de las fallas ocurridas en las líneas, para prevenir que ocurra de nuevo y se produzca con defectos.
12	Empaques despachados	El área de almacén debe medir la humedad de las tarimas para que sean despachadas adecuadamente, también embalar las tarimas de acuerdo al requerimiento del cliente. Así mismo llevar un control adecuado del inventario (PEPS).

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Definición de ámbito de aplicación de trazabilidad

El ámbito de aplicación de trazabilidad, depende de la Empresa y del recorrido de trazabilidad necesario. En este caso se realizó una trazabilidad interna que consiste en darle trazabilidad a los productos dentro de la Empresa, tomando en cuenta información desde el ingreso de la materia prima, para asegurar la calidad desde un inicio, controlar el proceso de producción y el producto terminado hasta el momento de ser despachado.

Para tener una trazabilidad interna, se debe registrar un número de lote o identificación del producto, que producto se fabricó, que insumos o materiales se utilizaron, los procesos que se siguieron para elaborar el producto, cuándo se elaboró: fecha y hora, y algunos procesos intermedios que se tuvieron que seguir si se detectó producto defectuoso. AESAN (recuperado el 30/10/2015)

Se consideró una trazabilidad interna, porque la trazabilidad hacia atrás solo considera información respecto a los proveedores, la trazabilidad hacia adelante solo considera información de los clientes; por tanto, una trazabilidad interna permitirá que la Empresa pueda registrar la información necesaria para darle trazabilidad a todo el proceso. AESAN (recuperado el 30/10/2015). Esto permitirá involucrar el área de ventas, almacén y producción.

Figura 63. Información que involucra la trazabilidad interna.



Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Mapa de proceso de trazabilidad

El mapa de proceso de trazabilidad indica el ingreso y salida de información entre las áreas, para asegurar el flujo interno y que la Empresa disponga de registros para analizar la información, controlar y tomar decisiones.

La norma ISO 9001:2015 dice que "Las salidas de proceso son los resultados de todas las actividades que están listas para su entrega al cliente (externo o interno) o se convierten en las entradas al proceso siguiente. Pueden incluir productos, servicios, piezas intermedias, componentes, etc." (inciso 8.6.2).

En la tabla 23, se muestran los documentos y responsables, por número de orden en el que se irán siguiendo en el proceso de trazabilidad.

Tabla 23. Documentos de trazabilidad y responsables.

No.	Documentos	Responsables
1	Orden de compra (pedido del cliente)	Ventas
2	Pre-artes aprobadas por el cliente	Ventas
3	Nota de pedido para aprobación con preparación	Ventas
4	Pre-artes vigentes	Ventas
5	Negativos	Ventas
6	Orden de compra (solicitud adhesivo, tinta y poli).	Preparación
7	Control preparación adhesivo	Preparación
8	Muestreo sellos de impresión	Preparación
9	Orden de compra (solicitud de papel)	Producción
10	Documentos ingreso MP	Almacén
11	Descarga de papel	Almacén
12	Recepción papel, adhesivo, tinta y polietileno	Almacén
13	Formato control de muestras	Control de Calidad
14	Banderín MP en muestreo	Control de Calidad
15	Informe muestreo MP	Control de Calidad
16	MP liberada o rechazada (SAP)	Control de Calidad
17	Banderín producto no conforme (MP)	Control de Calidad
18	Nota de pedido a producción	Ventas
19	Programa de producción	Producción
20	Vale de producción (solicitud de MP a almacén)	Producción
21	Despacho de MP	Almacén
22	Vale de devolución de MP	Producción
23	Nota de pedido a control de calidad	Ventas
24	Check list de verificación	Control de Calidad
25	Formato control tubo (medición de humedad)	Control de Calidad
26	Arranques de tubera y fondera	Operador
27	Control diario de tubo y bolsa	Operador
28	Parámetro de desaireación	N/A
29	Parámetros de válvula y parche	N/A
30	Formato control tubo y bolsa	Control de Calidad
31	Ticket de conteo (referencia no. NP)	Control de Calidad
32	Informe muestreo PT	Control de Calidad
33	Muestras (tubo y bolsa) con NP.	Control de Calidad
34	Formato producto no conforme	Control de Calidad
35	Banderín producto no conforme (PT)	Control de Calidad
36	Nota de pedido a almacén	Ventas
37	Factura PT	Almacén
38	Certificado de calidad	Almacén

39	Aviso de fallas	Producción
40	Cuantificación y seguimiento de fallas	Mantenimiento
41	Formato análisis de fallas	Producción/Manto
42	Banderín producto no conforme (materiales y repuestos).	Mantenimiento
43	Formato de reclamo (apéndice 1)	Ventas
44	Formato análisis de reclamos (apéndice 2)	Producción

Fuente: Elaboración propia

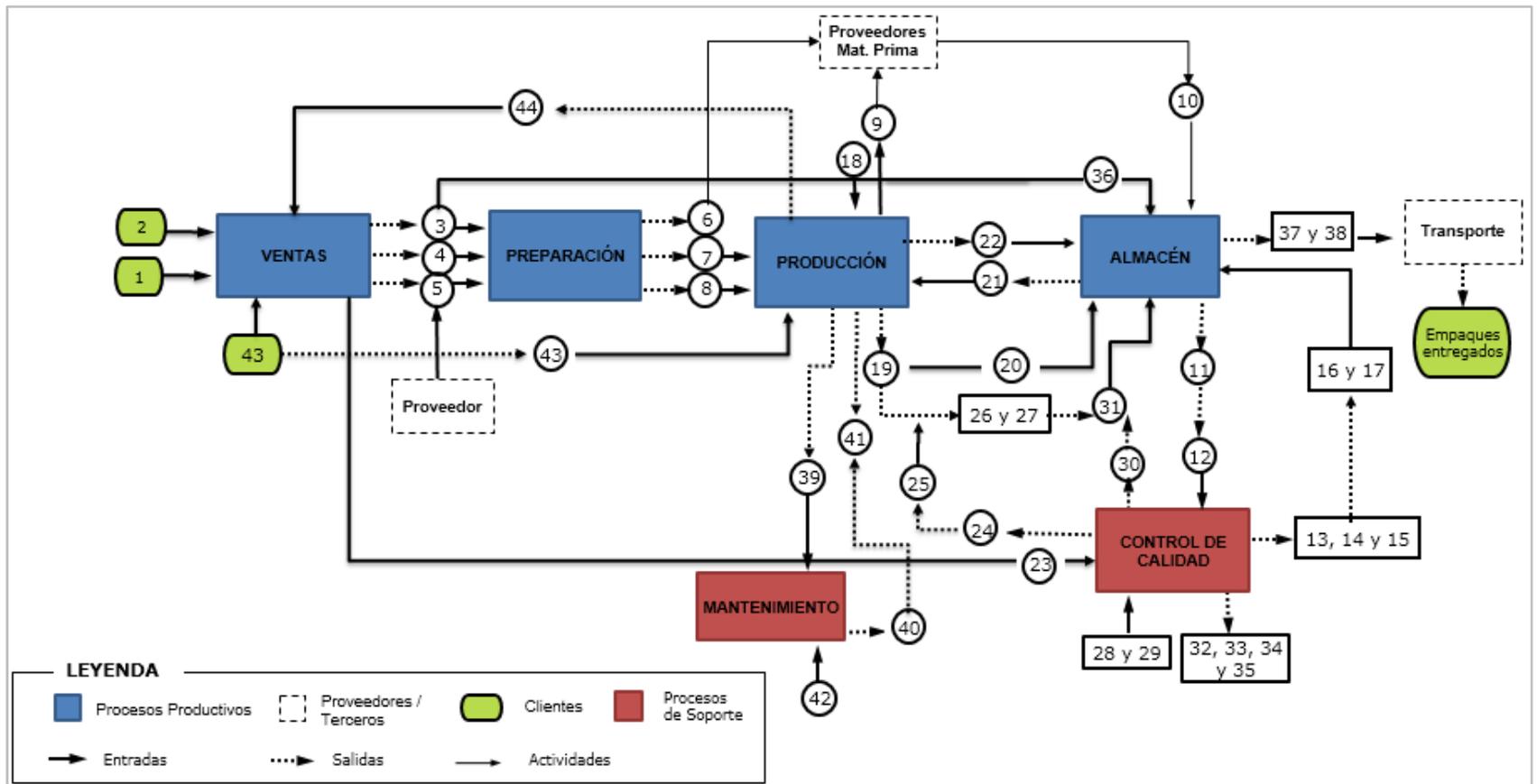
Estos documentos son mapeados en la figura 64, indicando la información que ingresa y sale del área de ventas, departamento de preparación, área de producción, área de almacén, departamento de mantenimiento y departamento de control de calidad.

Los rectángulos azules representan los procesos productivos, los rectángulos rosados representan las áreas de soporte para poder asegurar la calidad en los procesos. Los círculos representan todos los documentos de trazabilidad y las flechas los ingresos y salidas de información.

Al área de ventas ingresan todos los requerimientos del cliente, los cuales son transferidos al área de preparación para poder elaborar todos los insumos necesarios para la producción. Producción solicita la materia prima planificada a los proveedores, esta ingresa al área de almacén y ellos despachan al área de producción según su solicitud.

Producción elabora los empaques industriales y dentro de ello los operadores controlan la calidad; control de calidad verifica la calidad desde materia prima, proceso de producción y producto terminado. Mantenimiento brinda apoyo en el análisis y corrección de las fallas de la maquinaria.

Figura 64. Mapa de proceso de trazabilidad.



Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Control de calidad de materia prima.

La materia prima es indispensable para fabricar los empaques industriales, por ello debe ser controlada desde el ingreso a la planta para asegurar la calidad. Si el producto es elaborado con materia prima de alta calidad se reduce en gran manera la cantidad de reclamos que puede realizar el cliente por producto defectuoso.

Según las estadísticas identificadas en el planteamiento del problema, en el año 2014, se tuvieron 20 reclamos, debido a las causas clasificadas de la siguiente manera:

Tabla 24. Causas de los reclamos en el año 2014.

Causa	Porcentaje
Calidad interna	30%
Problemas en el papel	35%
Problemas ajenos al proceso	35%

Fuente: Elaboración propia

Según las estadísticas identificadas en el planteamiento del problema, en el año 2015, se tuvieron 18 reclamos, debido a las causas clasificadas de la siguiente manera:

Tabla 25. Causas de los reclamos en el año 2015.

Causa	Porcentaje
Calidad interna	28%
Problemas en el papel	44%
Problemas ajenos al proceso	28%

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, si se hubiera controlado la calidad de materia prima y se tuvieran los controles internos adecuados, se previenen los empaques defectuosos y reclamos de los clientes.

El área de almacén y el departamento de calidad deben trabajar en equipo para controlar la calidad de la materia prima, desde la recepción hasta el análisis detallado de las propiedades, para verificar la calidad y despacharlo a producción con la certeza que cumple con los requerimientos necesarios.

3.1.4.1 Diagrama de flujo de control de calidad de materia prima

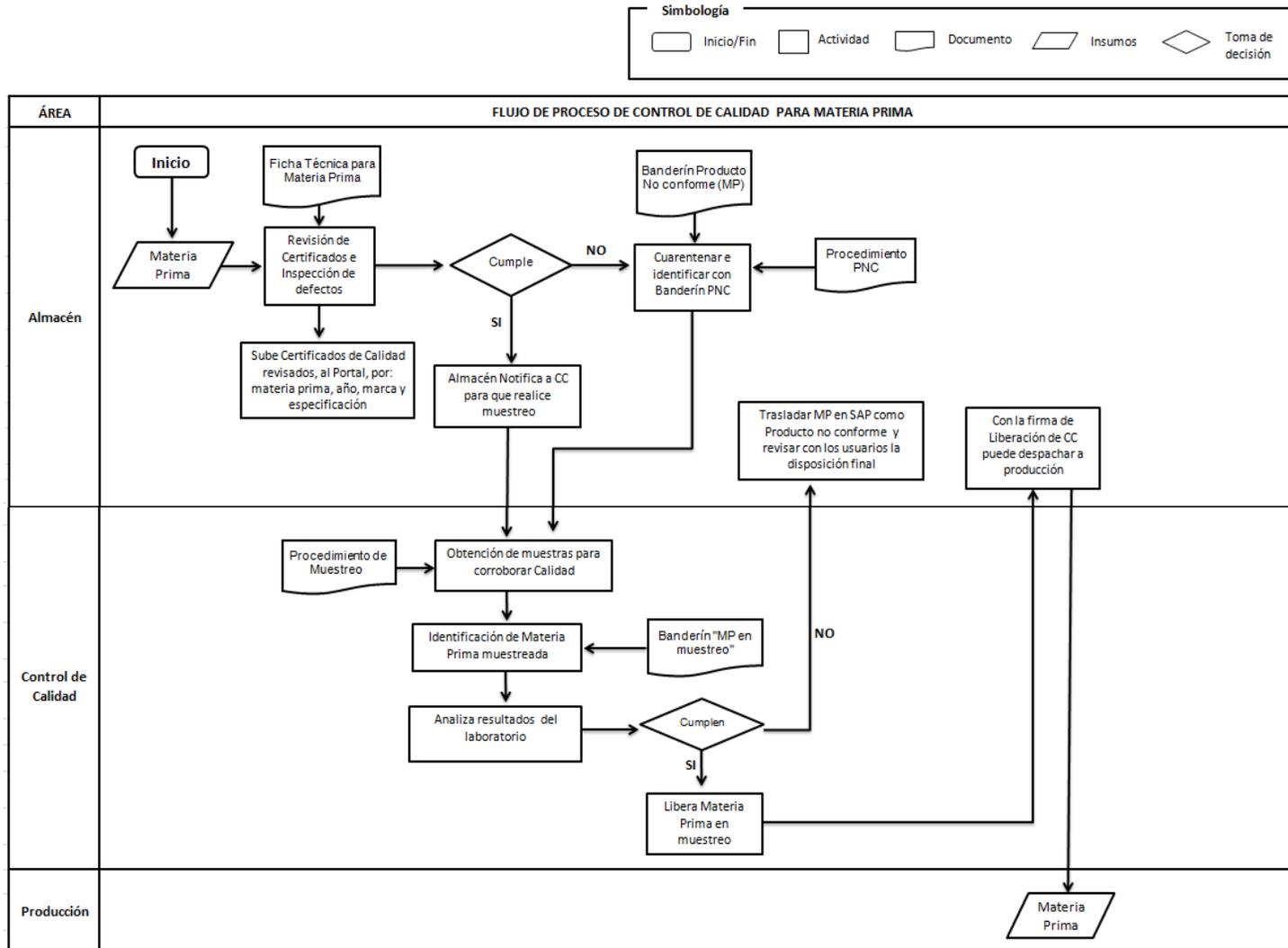
En la figura 65, se representa el diagrama de flujo de la materia prima, se describe el proceso para verificar y asegurar la calidad de materia prima. Los involucrados para realizar el control de calidad de materia prima, son almacén y control de calidad.

Como primer punto de control, almacén en la recepción de la materia prima, debe revisar los certificados de calidad e inspeccionar físicamente, para asegurar que cumpla con los rangos de calidad aceptable, descritos en la ficha técnica de cada materia prima. Si no cumple, debe identificarla como producto no conforme; almacén debe clasificar las bobinas recibidas por: marca, no. orden, tipo y especificación.

Si cumple con el control anterior, los analistas de calidad deben realizar muestreo en laboratorio en un tiempo máximo de 24 horas después de ingresada la materia prima, para verificar que las propiedades cumplen con los parámetros de calidad. Si no cumple, debe trasladarla como producto no conforme, tanto al espacio físico especificado por Empresa, como en la bodega de PNC del sistema SAP. El departamento de calidad debe tomar decisiones respecto al destino final de la materia prima, junto con el Gerente de producción y el Jefe de almacén.

Si cumple, la materia prima está disponible para que pueda ser despachada a producción y utilizada para la fabricación de los empaques industriales.

Figura 65. Diagrama de flujo control de calidad de materia prima.



Fuente: Elaboración propia

3.1.4.2 Verificación de calidad de materia prima

La verificación de materia prima se debe realizar según tabla 26, se especifica el responsable de realizar el muestreo, la frecuencia, variable de análisis y método; criterio de aceptación, registro del muestreo, documentos de referencia y observaciones.

Tabla 26. Muestreo de verificación de calidad de materia prima.

Almacén	
Frecuencia:	En cada ingreso de materia prima
Variable:	Propiedades físicas
Método:	Inspección visual
Criterio de aceptación :	Cumpla con la ficha técnica de cada materia prima
Registro:	Descarga de papel
Documento de referencia:	-Ficha técnica para materia prima (anexo 24) -Banderín producto no conforme MP -Procedimiento de PNC
Observaciones:	Si no cumple cuarentenar la materia prima e identificar con Banderín de PNC de MP
Almacén	
Frecuencia:	En cada ingreso de materia prima
Variable:	Propiedades internas
Método:	Comparación con los parámetros de control
Criterio de aceptación :	Cumpla con la ficha técnica de cada materia prima
Registro:	-Recepción papel - Recepción adhesivo - Recepción polietileno - Recepción Tinta
Documento de referencia:	-Ficha técnica para materia prima(anexo 24)

	-Banderín Producto no conforme MP -Procedimiento de PNC
Observaciones:	Si no cumple, cuarentenar la materia prima e identificar con Banderín PNC de MP
Departamento de calidad	
Frecuencia:	En cada ingreso de materia prima
Variable:	Propiedades de la materia prima
Método:	Verificación mediante equipo de control, del laboratorio de calidad
Criterio de aceptación :	Cumpla con la ficha técnica de cada materia prima
Registro:	Informe muestreo de bobinas
Documento de referencia:	-Ficha técnica para materia prima (anexo 24) -Banderín Producto no conforme MP -Procedimiento de PNC -Banderín materia prima en muestreo -Procedimiento muestreo de bobinas.
Observaciones:	Si no cumple, cuarentenar la materia prima e identificar con Banderín de PNC de MP

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades físicas, que almacén debe verificar para asegurar la calidad en el papel, son: pedido completo, sin daños físicos (rotura, embalaje, deformación), que las bobinas no ingresen con mucha humedad y presencia de plagas.

Las propiedades internas que almacén debe verificar del papel son:

Tabla 27. Propiedades internas a verificar del papel.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Gramaje (Basis Weight)	g/m ²	± 4%	UNE-EN ISO 8367-1
TEA MD y TEA CD	J/m ²	Especificación (TEA) - 25 J/m ²	Manual del proveedor
Tensión (Tensile)	KN/m	x	x
Estiramiento (Stretch)	%	x	x
Porosidad (Porosity)	s	No poroso Max 20	Manual del proveedor
		Poroso 5 - 12	
Absorción de agua (Cobb)	g/m ²	27 - 35	Manual del proveedor
Humedad (Moisture)	%	6 - 9	Manual del proveedor

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades físicas que almacén debe verificar, para asegurar la calidad del adhesivo, son: fecha de expiración, entrega este completa y sin daños físicos (rotura de sacos, humedad).

Las propiedades internas que almacén debe verificardel adhesivo tipo almidón son:

Tabla 28. Propiedades internas a verificar del adhesivo tipo almidón.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Humedad	%	Max 8.50	Proveedor
pH		5.50 - 7.50	Proveedor
Fluidez en copa DIN	s	45 - 70	Proveedor
Tiempo de pegado	min	Max 8	Proveedor

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades internas que almacén debe verificar del adhesivo tipo PVA –Polyvinyl acetates- son:

Tabla 29. Propiedades internas a verificar del adhesivo tipo PVA.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Viscosidad	cps	1800 - 2200	Proveedor
Sólidos	%	27 - 30	Proveedor
pH		4.00 - 6.00	Proveedor

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades físicas que almacén debe verificar para la tinta son: fecha de expiración, entrega completa y sin daños físicos.

Las propiedades internas que almacén debe verificar de la tinta son:

Tabla 30. Propiedades internas a verificar de la tinta.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Viscosidad	seg	25 - 40	Proveedor
pH		8.5 - 9.5	Proveedor
Tono impreso	color	Aprobado	Proveedor

Fuente: Elaboración propia

Para el polietileno, las propiedades físicas que se deben verificar son: entrega completa y sin daños físicos (rotura, deformación).

Las propiedades internas que se deben verificar del polietileno importado son:

Tabla 31. Propiedades internas a verificar del polietileno importado.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Ancho	mm	(+) 8 / - 0	proveedor
Calibre	µm	± 15%	proveedor

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades internas que almacén debe verificar del polietileno nacional son:

Tabla 32. Propiedades internas a verificar del polietileno nacional.

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Ancho	mm	± 10	proveedor
Calibre	µm	± 3	proveedor
Resistencia al impacto	gr-f	± 15%	proveedor

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades que el departamento de calidad debe verificar en el laboratorio de calidad son:

Papel:

- a) Gramaje
- b) Stretch
- c) Tensile
- d) TEA
- e) Humedad
- f) Cobb
- g) Fricción

Para calcular la cantidad a muestrear de papel mensual, en el laboratorio, se tomó como base información sobre la cantidad de bobinas que ingresan mensualmente, por tipo de papel en el año 2015 (tabla 33)

Tabla 33. Cantidad de bobinas que ingresaron e ingresarán mensualmente por tipo de papel en el año 2015.

Tipo de Papel	Cantidad de bobinas de papel mensual											
	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15
70 grs	58	58	66	59	62	66	51	65	62	52	68	68
80 grs	53	36	43	44	37	38	54	39	36	39	37	38
80 grs Blanco	21	8	11	8	13	8	19	8	13	8	11	8
80 grs Poroso	163	163	167	157	156	155	136	136	135	131	132	133
85 grs	765	672	899	872	833	769	820	766	723	707	776	714
85 grs Poroso	46	54	55	77	63	69	46	42	79	69	66	57

Fuente: Elaboración propia

En base a la cantidad de bobinas que ingresan, se buscó el tamaño del lote en papel en norma COGUANOR NGR 46 004 h1, que según tabla 33, está en un rango de 26 a 150 bobinas de papel.

Figura 66. Muestreo y aceptación de un lote determinado.

Tamaño del lote o sublote de muestreo, N partes o porciones	Tamaño de la muestra global		Números de aceptación y rechazo			
	n	nt	Ac	Re	Act	Ret
de 2 a 25	2		0	1		
de 26 a 150	3		0	1		
de 151 a 1200	5		0	1		
de 1201 a 35000	8	16	0	2	1	2
35001 y más	13	26	0	3	2	3

Fuente: Norma COGUANOR NGR 46 004 h1

Con el tamaño de la muestra que se debe tomar en cada ingreso de lote de papel, según figura 66, se realizó el pronóstico de muestreo de bobinas de papel (tabla 34), por tipo de papel, mes y año:

Tabla 34. Pronóstico de muestreo de bobinas de papel al mes.

Especificación	Cantidad de muestras al mes											
	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15
Papel 70 grs	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Papel 80 grs	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Papel 80 grs Blanco	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Papel 80 grs Poroso	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
Papel 85 grs	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Papel 85 grs Poroso	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TOTAL	22	22	22	22	22	22	20	20	20	20	20	20
Total de muestras al año											252	

Fuente: Elaboración propia

Adhesivo

- a) Rasgado
- b) Fluidez
- c) pH
- d) % sólidos

Polietileno

- a) Calibre
- b) Tratamiento corona: prueba para medir la adhesividad de tinta y humedad.

3.1.4.3 Formatos/documentos para recaudar información de materia prima

Los formatos y documentos que se deben utilizar para poder recaudar información sobre los procesos de control de calidad de la materia prima, con la finalidad de darle trazabilidad al proceso son:

Tabla 35. Formatos/documentos de trazabilidad de materia prima.

Formato/Documento	Descripción	Referencia
Descarga de papel	Se debe registrarse lo siguiente: a) Orden de compra b) Marca c) Tipo d) No. orden (lote del proveedor) e) Gramaje f) Ancho g) No. Bobina h) Peso i) Fecha de ingreso j) Operador de montacargas, para descarga del papel k) Piloto que transporto el papel a la planta l) Número de contenedor donde se transportó el papel	APÉNDICE 4

<p>Recepción papel, adhesivo, polietileno y tinta</p>	<p>Se diseñaron formatos con herramienta de Visual Basic y macros para poder realizar un control de calidad automático al momento de ingresar la información. El formato funciona de la siguiente manera:</p> <p>a) Si al ingresar los valores en los formatos de recepción de materia prima, la celda aparece en color rojo, la materia prima debe ser identificada como PNC con el banderín de Producto No Conforme (MP) y seguir el procedimiento para Producto No conforme (PNC); debido a que no cumple con los parámetros de calidad, establecidos en las tablas de la 27-32.</p> <p>b) En el control de recepción de papel, se diseñaron formatos para cada proveedor de papel, para tener un control individual.</p> <p>c) Al ingresar la información, si se registra que las bobinas están muy defectuosas, la celda aparecerá en color rojo; significa que deben ser puestas como PNC y seguir el procedimiento para Producto No conforme (PNC).</p> <p>d) Si se registra que las bobinas vienen poco dañadas, la celda aparecerá en amarillo, significa que son aceptables y pueden ser despachadas cuando control de calidad valide el despacho.</p> <p>e) Por el contrario, si la celda es verde, quiere decir que las bobinas pueden ser despachadas sin ningún inconveniente, siempre con validación de Control de Calidad.</p>	<p>APÉNDICE 5a APÉNDICE 5b APÉNDICE 6a APÉNDICE 6b APÉNDICE 7a APÉNDICE 7b APÉNDICE 8a APÉNDICE 8b</p>
<p>Banderín materia prima en muestreo</p>	<p>Es necesario implementar un banderín de materia prima en muestreo, para que las personas lo identifiquen y los analistas de calidad tengan un mejor control. Se debe de colocar:</p> <p>a) Fecha en que se realizará el muestreo b) Número de muestra c) Marca de materia prima d) Tipo e) Número de orden (lote, batch, etc.) f) Número de bobina y otro tipo de especificación g) Quien obtuvo la muestra y quien autoriza de liberación.</p>	<p>APÉNDICE 9</p>

Informe muestreo de bobinas	Es un formato dinámico, en el cual los analistas de calidad deben ingresar la información general del papel y luego la cantidad del lote ingresado, para que automáticamente, genere la cantidad del tamaño de muestra que se debe realizar. Según referencia de Norma STD 105D. Así mismo el ingreso de los resultados obtenidos, para dejar constancia de la liberación o rechazo del lote de papel.	APÉNDICE 10
Procedimiento muestreo de papel	El procedimiento para referencia del muestreo del papel, es la guía para poder obtener la muestra y realizar el proceso necesario de verificación de la calidad.	APÉNDICE 11
Ficha técnica de materia prima	La ficha técnica, es la referencia del área de almacén y el departamento de calidad, para poder verificar que la materia prima cumple con los parámetros de calidad especificados.	APÉNDICE 3a APÉNDICE 3b APÉNDICE 3c APÉNDICE 3d APÉNDICE 3e

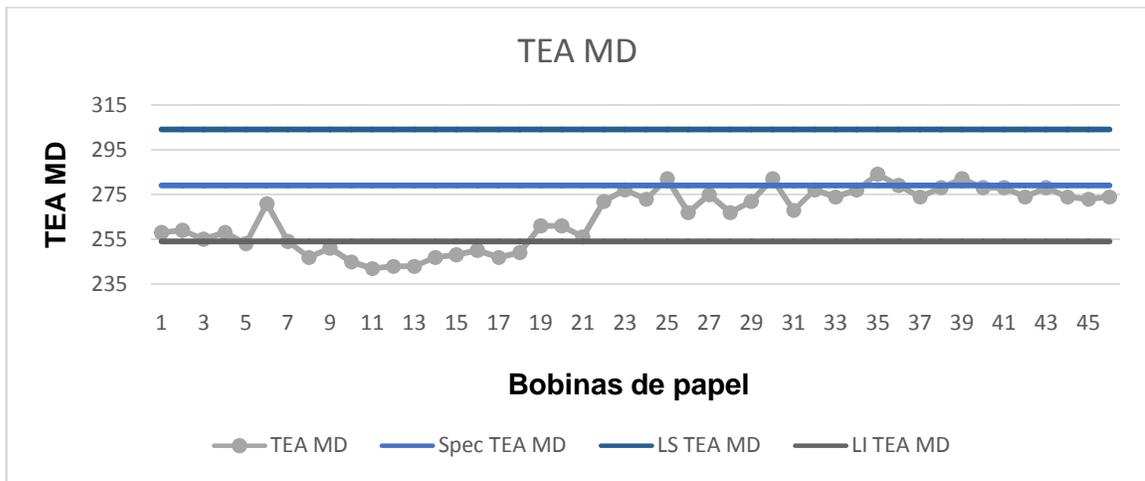
Fuente: Elaboración propia

3.1.4.4 Gráficos de control para materia prima

Los gráficos de control, deben ser utilizados para analizar el comportamiento de los controles de la materia prima, mediante el ingreso de información recaudada con los formatos/documentos de trazabilidad.

Con los formatos de recepción del papel, deben realizarse gráficos lineales, identificar los límites (superior e inferior) que son los valores máximo y mínimo permisibles de calidad y la especificación central que es el valor que ofrece el proveedor. En eje horizontal, el número de identificación de la materia prima y en eje vertical, los valores de las propiedades. En la figura 67, se muestra un ejemplo de control, de la variable de TEA MD, de las bobinas de papel.

Figura 67. Ejemplo de gráfico de control de bobinas de papel.



Fuente: Elaboración propia

3.1.5 Control de calidad en proceso de producción

El proceso de producción es la etapa que tiene más recursos implicados, debido a la materia prima y materiales que se destinan para producción, los equipos utilizados, la mano de obra, equipo de medición de control de calidad; por tanto, sin control de calidad, se obtiene producto defectuoso que conlleva sumatoria de costos, mala utilización de los recursos y despachar producto terminado al cliente que puede ser el causante de reclamos.

La verificación por el departamento de control de calidad, es también importante, para mantener el proceso en constante aseguramiento de calidad y disminuir el PNC. En el proceso de producción participan todas las áreas: ventas, almacén, producción, departamento de control de calidad y mantenimiento; para cumplir con los controles necesarios.

3.1.5.1 Diagrama de flujo de control de calidad en proceso de producción

En la figura 68, se representa el diagrama de flujo del proceso de producción, en el cual se esquematiza el flujo del proceso que se debe, realizar para verificar y asegurar la calidad del producto terminado.

El proceso inicia con el ingreso de los requerimientos del cliente: pre-arte, negativo y nota de pedido; estos requerimientos, deben ser verificados por el área de ventas. Después de verificar la coincidencia entre el pre-arte y el negativo, ventas debe revelar el negativo, para elaborar los sellos de impresión y obtener la pre-impresión, como referencia para orden de producción.

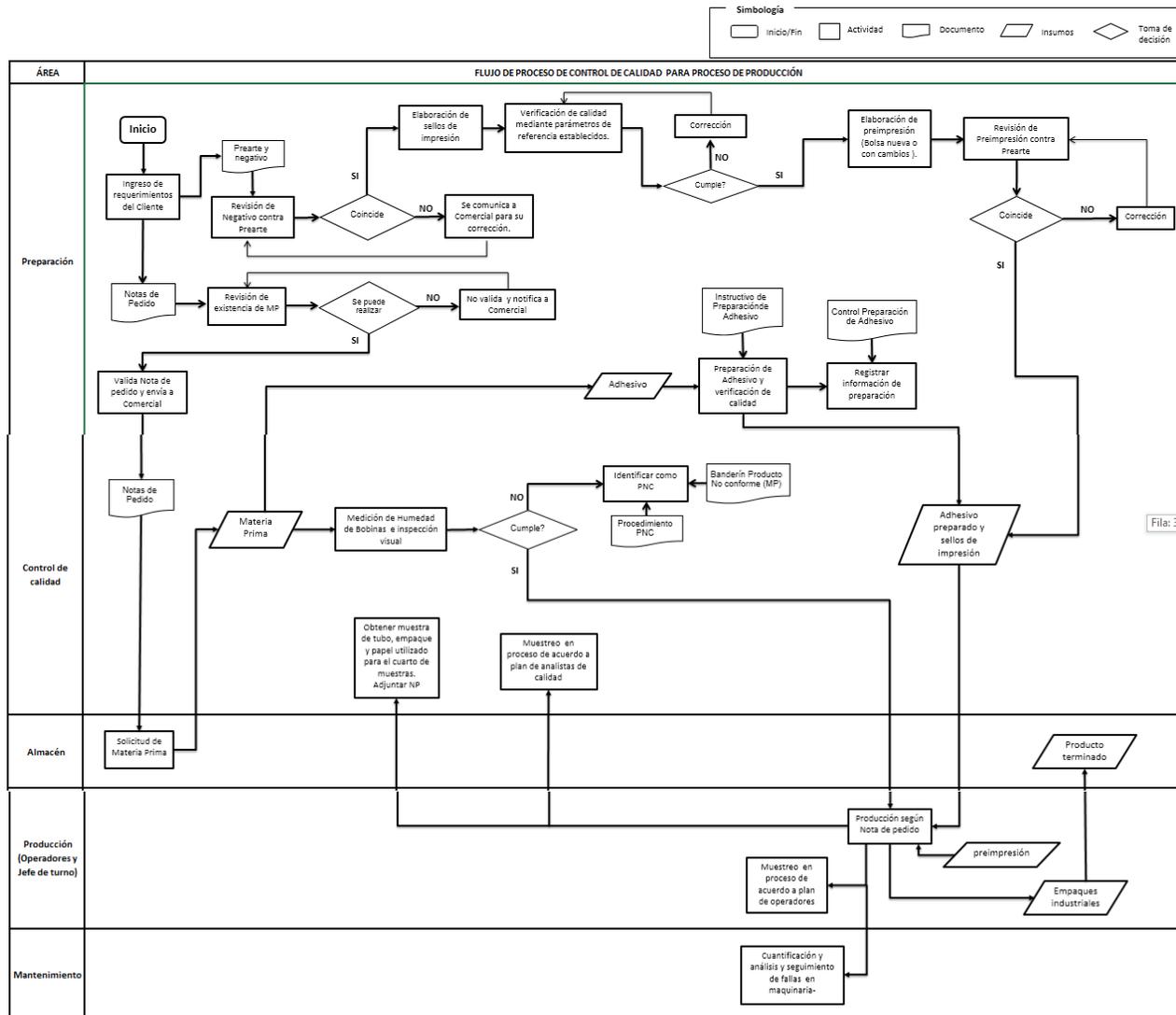
Así mismo, al ingresar la nota de pedido; el departamento de preparación debe verificar, que existan insumos para poder elaborar lo requerido por el cliente.

La nota de pedido validada, ingresa a producción para que producción pueda solicitar la materia prima al área de almacén. El papel ingresa a control de calidad para verificar humedad y condiciones físicas; si cumple con lo requerido se puede iniciar con la producción de los empaques industriales. El adhesivo a granel, ingresa al área de preparación, para preparar el adhesivo.

Como insumos para producción, además de bobinas de papel, se necesita adhesivo preparado, sellos de impresión, utensilios y pre-impresión.

En el proceso de producción, control de calidad debe obtener muestra de tubo, empaque y papel utilizado para almacenar en el cuarto de muestras para referencia de una próxima producción del mismo diseño de empaque; también adjuntar nota de pedido. Así mismo deben realizar muestreo para controlar la calidad de acuerdo al plan de verificación. Los operadores también deben realizar muestreo para controlar la calidad. Mantenimiento debe darle seguimiento a las fallas de la maquinaria que ocurran en el proceso de producción, cuantificarlas y analizarlas para prevenir recurrencia.

Figura 68. Diagrama de flujo de control de calidad de proceso de producción.



Fuente: Elaboración propia

3.1.5.2 Verificación de calidad en proceso de producción

La verificación del proceso de producción se debe realizar según la tabla 37, donde se especifica el responsable de realizar el muestreo, la frecuencia, que variable se va analizar y con qué método; el criterio de aceptación, donde se debe registrar el muestreo, los documentos de referencia y las observaciones.

El muestreo de las variables en el proceso de producción, no es representativo; por tanto, según norma STD 105D, se procede a obtener el valor de la muestra que se debería tomar, para que sea representativa al proceso de producción.

Primero se debe elegir un plan de inspección: simple; nivel de inspección II, porque es una inspección normal. El tamaño del lote es de 100,000 empaques, entonces se procede a utilizar las tablas 24 y 25 de MIL STD 105D

Tabla 36. Valores obtenidos del análisis de tablas MIL STD 105D.

Letra Código	N
Muestra de inspección	500 empaques/turno
Turno	8 horas
Muestreo representativo	60 empaques/hora

Fuente: Elaboración propia

El valor de muestreo representativo, obtenido de tabla 36, referente a 60 empaques/hora, se toma la decisión que el muestreo, debe ser realizado por el operador y el analista de calidad, para muestrear 30 empaques/hora cada uno. Con el valor de la muestra, según tabla 25, con 11 empaques defectuosos, de una muestra de 60, se rechaza el lote y se debe realizar análisis del problema.

Tabla 37. Muestreo de verificación de calidad de proceso de producción.

Muestreo	Análisis		Criterio aceptación	Referencia de criterio	Registro	Observaciones
	Variable	Método				
Pre-arte y negativo						
Responsable: Coordinador de Preparación						
Cada vez que ingresa un pre-arte	Negativo coincide con pre-arte	Inspección visual	Textos iguales, diseño, posición, dimensiones	Propia	N/A	¿Coincide? SI--> se elaboran los sellos de impresión NO--> comunicar a ventas para la corrección.
Sellos de impresión						
Responsable: Analista de calidad y operador de preparación						
Cada vez que se elabora un sello de impresión	-Dureza	Durómetro Shore A	34 de dureza	Proveedor de Fotopolímeros MGC	Muestreo Sellos de impresión	¿Cumple? SI-->se elabora la pre-impresión NO--> se corrige
	-Relieve	Micrómetro	70 mil/1.78 mm	Proveedor de Fotopolímeros MGC	Muestreo Sellos de impresión	
	-Diseño	Inspección visual	Lado de quemado Uniformidad Coincidencia con Negativo	Propia	Muestreo Sellos de impresión	
Nota de pedido						
Responsable: Coordinador de preparación						
Cada vez que ingresa una Nota de pedido	Existencia de materiales	Revisión de inventarios	Se dispongan los materiales necesarios para elaborar lo especificado en la NP	Propia	N/A	¿Se puede realizar? SI-->validar nota de pedido NO-->se comunica a ventas
Pre-impresión						

Responsable: Analista de calidad y operador de preparación						
Cada vez que se realiza pre-impresión	Impresión de acuerdo a pre-arte	Inspección visual	Textos iguales a pre-artes o muestras, registro de colores, posición, tapaderas y laterales, etc.	Propia	Pre-impresión	Debe ser firmada por Analista de calidad. ¿ Coincide? SI--> se pueden transferir sellos de impresión a producción NO--> se corrige
Preparación de adhesivo						
Responsable: operador de preparación						
Al finalizar el agitado del adhesivo	Viscosidad	Copa Din	45 - 70 seg	Proveedor de adhesivo	Formato "Reporte de Preparación de Adhesivo"	El incumplimiento de los criterios de aceptación NO genera PNC.
	pH	Peachimetro	5.50 - 7.50	Proveedor de adhesivo		
	% de sólidos	Refractómetro	18-20 %	Instructivo preparación de adhesivo		
	Rasgado	Manual	Adherencia papel contra papel	Propio		
Tubera						
Verificación de cambios de tubera						
Responsable: Analista de control de calidad						
En cada cambio de tiraje de producción (Nuevo empaque industrial)	Papel	Inspección visual	Cumpla con gramaje y tipo de papel que especifica NP, perforación coincidente, etc.	Nota de pedido	Checklist Verificación de Variables de Calidad del Tubo	Si la verificación no cumple se debe corregir para poder realizar correctamente el tiraje de producción.
	Colores	Cartilla de colores	Cumpla con NP	Nota de pedido		Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en Nota de Pedido.
	Medidas	Flexómetro	± 10 mm (Largo) y ± 5 mm (ancho) según NP	Nota de pedido		

	Impresión	Inspección visual	Impresión de acuerdo a pre-impresión o empaque de muestra, textos, posición, tonalidad de colores dentro del rango según cartilla.	Pre-impresión/ empaque de muestra		
	Engomado	Inspección visual	Líneas y puntos de engomado continuas. Barra de puntos de engomado en contra válvula.	Propio		
	Formación	Inspección visual	Ausencia de arrugas, nesting, marcas excesivas, desfase de cortes, falta de plástico, válvula	Propio		
Arranques y operación normal						
Responsable: Operador/ 2º operador de producción						

Muestrear tubos necesarios para asegurar que se cumplen especificaciones.	Impresión/ Diseño	Inspección visual	Impresión de acuerdo a pre-impresión o empaque de muestra, textos, posición, tonalidad de colores dentro del rango según cartilla.	Propio	Formato "Arranques de Tubera" Formato "Revisión de Tubera" de Producción	Si salen más de 10 empaques defectuosos continuamente se debe identificar como PNC y tomar acciones. El producto que no cumpla se identifica como PNC y se toman decisiones.
30 tubos (mínimo) al azar, por hora, ambas líneas	Perforación	Inspección visual	Cumpla con requerimiento de Nota de pedido, que el papel no este rasgado, coincidencia de orificios y sin dejar espacios.	Nota de pedido y Propio		Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en Nota de Pedido.
	Longitud del tubo	Flexómetro	± 10 mm	Norma UNE-EN ISO 8367-1		
	Ancho del tubo	Flexómetro	± 5 mm			
Engomado (Transversal y longitudinal)	Inspección visual	Líneas de engomado continuas y puntos de engomado completos. Barra de puntos de engomado en contra válvula.	Propia			

	Formación de Tubo (Sisa, cortes, marcas y plástico)	Inspección visual	Ausencia de arrugas, nesting, marcas excesivas, desfase de cortes, falta de plástico, etc.	Propia		
	Paquete	Conteo manual	30 tubos por paquete y que estén alineados	Propia	N/A	

Operación normal

Responsable: Analista de control de calidad

3 Bobinas/turno por cada línea de producción	Humedad e inspección Física	Sensor de temperatura y humedad marca Dickson TK550 e inspección visual	La humedad este entre 6 a 9% y las bobinas no tengan golpes profundos, muchas marcas (arrugas), deformación y papel flojo	Referencia de humedad: proveedor de papel. Referencia calidad física: propia	Formato "Control de tubo"	Las bobinas a muestrear deben ser de un mismo lote de producción
Muestreos de 30 empaques/hora como min (muestreo por cada analista por línea)	Impresión/ Diseño	Inspección visual	Impresión de acuerdo a pre-impresión o empaque de muestra, textos, posición, tonalidad de colores dentro del rango según cartilla.	Propia	Formato "Control de tubo"	El producto que no cumpla se identifica como PNC y se toman decisiones. Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en Nota de Pedido.

<p>Muestreos de 30 empaques/hora como min (muestreo por cada analista por línea)</p>	<p>Perforación</p>	<p>Inspección visual</p>	<p>Cumpla con el requerimiento de la Nota de pedido, que el papel no este rasgado, coincida entre orificios y sin dejar espacios.</p>	<p>Nota de pedido y propia</p>	<p>Formato "Control de tubo"</p>	<p>El producto que no cumpla se identifica como PNC y se toman decisiones. Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en Nota de Pedido.</p>
	<p>Cortes</p>	<p>Inspección visual</p>	<p>Los cortes sean los adecuados en los fondos, coincidan y sean de acuerdo al tipo de empaque (recto o grada)</p>	<p>Propia</p>		
	<p>Engomado (Transversal y longitudinal)</p>	<p>Inspección visual</p>	<p>Líneas de engomado continuas y puntos de engomado completos. Barra de puntos de engomado en contra válvula.</p>	<p>Propia</p>		
	<p>Formación (Sisa, cortes, marcas y plástico)</p>	<p>Inspección visual</p>	<p>Ausencia de arrugas, nesting, marcas excesivas, desfase de cortes, falta de plástico, etc.</p>	<p>Propia</p>		

Fondera						
Verificación de cambios de fondera						
Responsable: Analista de Control de Calidad						
En cada cambio de tiraje de producción (Nuevo empaque industrial)	Formación	Inspección visual	Ausencia de arrugas, nesting, marcas excesivas, desfase de cortes, falta de plástico, válvula	Propia	Checklist Verificación de Variables de Calidad de Empaque	Si la verificación no cumple se debe corregir para poder realizar correctamente el tiraje de producción.
	Longitud del tubo	Flexómetro	± 10 mm	Norma española		
	Fondo donde se sitúa la Válvula	Flexómetro e inspección visual	Ancho, ubicación coincide con requerimiento de cliente. Adhesivo, plástico y cortes	Propia		
	Fondo contrario a válvula	Flexómetro e inspección visual	Ancho según requerimiento de cliente. Adhesivo, plástico y cortes	Propia		
	Presentador de Fondos posición	Inspección visual	La orientación de los fondos coincide con lo indicado en la NP y empaque de muestra.	Empaque de muestra y nota de pedido.		

	Perforación	Inspección visual	Cumpla con el requerimiento de la Nota de pedido, que el papel no esté rasgado, coincidencia entre orificios y sin dejar espacios.	Nota de pedido y propia		
	Parche	Inspección visual, comparación de cartilla de colores con impresión	Impresión coincida con pre-arte/muestra, colores coincidan con especificados en NP	Propia y nota de pedido		
	Engomado	Inspección visual	Que el engomado sea con líneas continuas, completas y que estén ubicadas dentro de los espacios correspondientes, tanto en la válvula, fondo y/o parche.	Propia		

	Tarima	Inspección visual y conteo físico	Medidas de la tarima coincida con la necesidad, cantidad de empaques/paquete, alineación de los empaques entarimados y cantidad de empaques/tarima.	Propia y nota de pedido		La cantidad de empaques/paquete y empaques/Tarima es en base a lo indicado en la NP.
--	--------	-----------------------------------	---	-------------------------	--	--

Arranques y Operación Normal

Responsable: Operador/ 2° operador de producción

En los arranques se muestrean empaques necesarios para asegurar que se cumplen especificaciones.	Formación de Fondos	Inspección visual	Fondos simétricos, posición de válvula respecto al corte 10 mm \pm 5 mm , que no lleve puntas dobladas o adhesivo expuesto. Que no tenga sisa y la perforación se adecuada.	Propia	Formato "Arranques de fondera" Formato "Revisión fondera"	Las tolerancias se indican respecto a especificaciones indicadas en Nota de Pedido. Para verificar colores en inicio de producción se emplean Cartillas de Colores. Los fondos pueden ser variables de acuerdo a la Nota de Pedido. Cantidad de empaques por paquete:
--	---------------------	-------------------	---	--------	--	--

Muestreo de 30 empaques (mínimo) al azar, durante cada hora por parte de producción, ambas líneas	Longitud de la bolsa	Flexómetro	± 10 mm	Norma española UNE-EN ISO 8367-1	Si durante tres inspecciones continuas se encuentra diferencia de cantidad entre paquetes, las tarimas producidas en ese período serán declaradas PNC. Al finalizar las tarimas se les debe colocar el ticket de conteo a todas las tarimas.
	Ancho de la bolsa	Flexómetro	± 5 mm		
	Ancho del fondo	Flexómetro	± 5 mm		
	Impresión de parche	Inspección visual	Impresión limpia, legible y que los sellos estén en posición correcta, tonalidades de acuerdo a cartilla o empaques de muestra.	Propia y empaque de muestra	
Ubicación de válvula	Inspección visual	Que la válvula esté ubicada según empaques de muestra. (V1, V2, V3 y V4)	Nota de pedido		
	Engomado	Inspección visual	Líneas continuas, completas y ubicadas dentro de los espacios correspondientes, tanto en la válvula, fondo y/o parche.	Propia	
	Válvula	Inspección visual	Verificar que el doblado de válvula este en 60 mm ± 5 mm	Propia	

	Polietileno	Inspección visual	Revisar para empaques con válvula tubular y plástico, que no vaya corrido el polietileno sobre el engomado.	Propia		
	Presentador de fondos	Inspección visual	La posición de los fondos sea de acuerdo a empaque de muestra o nota de pedido.	Nota de pedido		
	Secado	Inspección visual	Que el empaque no esté pegado con otro empaque	Propia		
	Cantidad de empaques por paquete	Conteo manual	± 1 bolsa por paquete.	Nota de pedido		

Operación normal

Responsable: Analista de control de calidad

			Que no tenga sisa y la perforación sea adecuada.		Formato "Control de empaque"	
	Longitud de la bolsa	Flexómetro	± 10 mm			
	Ancho de la bolsa	Flexómetro	± 5 mm			
	Ancho del fondo	Flexómetro	± 5 mm			

				Norma española UNE-EN ISO 8367-1		Los fondos pueden ser variables de acuerdo a la nota de pedido.
	Impresión y medida de parche	Inspección visual	Impresión limpia, legible y sellos en posición correcta, tonalidades de acuerdo a cartilla o empaques de muestra.	Propia y parámetro de parche. Ver apéndice 12		
	Ubicación de válvula	Inspección visual	Que la válvula esté ubicada según empaques de muestra. (V1, V2, V3 y V4)	Nota de pedido		
3 empaques/turno en ambas líneas. Al inicio, medio turno y al final	Engomado	Inspección visual	Que el engomado sea con líneas continuas, completas y que estén ubicadas dentro de los espacios correspondientes, tanto en la válvula, fondo y/o parche.	Propia		
	Válvula	Inspección visual	Medida.	Propia y		
	Polietileno	Inspección visual	Revisar que no vaya corrido el polietileno sobre el engomado.	Propia		

	Presentador de fondos	Inspección visual	La posición de los fondos sea de acuerdo a empaque de muestra o nota de pedido.	Nota de pedido		
	Secado	Inspección visual	Que el empaque no esté pegado con otro empaque (cuerpo del empaque, fondos, etc.)	Propia		
	Desaireación	Equipo de medición de desaireación Haver	Cumplimiento de desaireación, por tipo de producto.	Parámetro de desaireación. Ver apéndice 13		¿Cumple? NO: muestrear más empaques para corroborar.
Muestreo de 4 tarimas por turno, ambas líneas	Cantidad de empaques por paquete y por tarima	Conteo manual	Cantidad de empaques: ± 1 bolsa por paquete; hasta 2 inspecciones continuas pueden incumplir. La cantidad de empaques/tarima deben cumplir con número de vueltas	Nota de pedido		Si durante tres inspecciones continuas se encuentra diferencia de cantidad entre paquetes, las tarimas producidas en ese período serán declaradas PNC.

			Verificar que el doblez de válvula este en 60 mm \pm 5 mm	parámetro de válvula. Ver apéndice 12		
3 empaques/turno en ambas líneas. Al inicio, a medio turno y al final	Humedad	Sensor de temperatura y humedad marca Dickson TK550 e inspección visual. Se debe medir en tres puntos: Nivel inferior, intermedio y superior; en cada lado de la tarima.	La humedad sea ≤ 15 y ≥ 7	Referencia de proveedor de papel y referencia propia		Identificar punto de medición de humedad e indicar con un banderín de que se realizó muestreo de humedad
Todas las tarimas producidas durante el turno, en ambas líneas.	Colocación de empaques	Inspección visual	Empaque dentro de tarima, recta y limpia.	Propia	N/A	

Fuente: Elaboración propia

3.1.5.3 Formatos/documentos para recaudar información en proceso de producción

Los formatos y documentos que se deben utilizar para poder recaudar información sobre los procesos de control de calidad del proceso de producción, con la finalidad de darle trazabilidad al proceso son:

Tabla 38. Formatos/documentos de trazabilidad en proceso de producción.

Formato/ documento	Descripción	Referencia
Muestreo Sellos de impresión	El operador de preparación debe registrar lo siguiente: a) Dureza b) Relieve c) Check list de verificación de diseño.	APÉNDICE 14
Pre- impresión	La pre-impresión queda como un registro de la muestra para la elaboración del lote de producción. Debe ser firmado y sellado por control de calidad de verificación de calidad.	Es una muestra del empaque
Reporte de preparación de adhesivo	El operador de preparación debe registrar lo siguiente: a) Fecha b) Hora c) Turno d) Marca de adhesivo e) Lote del adhesivo f) Responsable de realizar la preparación g) La cantidad en kg de los componentes con lo cual se realizó la preparación h) Valor de viscosidad en seg i) % de Sólidos j) Observaciones Si los valores están fuera de lo establecido en la ficha técnica la celda aparecerá en color rojo y se debe corregir la preparación.	APÉNDICE 15a APÉNDICE 15b

<p>Reporte de preparación de adhesivo</p>	<p>El operador de preparación debe registrar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> k) Fecha l) Hora m) Turno n) Marca de adhesivo o) Lote del adhesivo p) Responsable de realizar la preparación q) La cantidad en kg de los componentes con lo cual se realizó la preparación r) Valor de viscosidad en seg s) % de Sólidos t) Observaciones <p>Si los valores están fuera de lo establecido en la ficha técnica la celda aparecerá en color rojo y se debe corregir la preparación.</p>	<p>APÉNDICE 15a</p> <p>APÉNDICE 15b</p>
<p>Check list verificación de variables de calidad del tubo</p>	<p>El analista de calidad debe realizar un checklist de verificación de la corrida de producción cuando se acaba de llevar a cabo un cambio de lote de producción. Se debe anotar la especificación que indica la nota de pedido y a la par dar un check si cumple.</p>	<p>APÉNDICE 16</p>
<p>Arranques de tubera</p>	<p>El operador debe utilizar este formato para registrar la calidad en los arranques de los lotes de producción, especificando todo lo relacionado a las etapas de tubera.</p>	<p>APÉNDICE 17</p>
<p>Revisión de tubera</p>	<p>El operador debe utilizar el formato para registrar la calidad del proceso de tubera, especificando todo lo relacionado a las etapas de tubera. Si el producto no cumple se detalla en el reverso de la hoja en el área de producto no conforme, especificando el problema y las acciones tomadas.</p>	<p>APÉNDICE 18</p>

Control de tubo	El analista de calidad debe utilizar el formato para registrar la calidad del proceso, especificando lo relacionado a las etapas de tubera. Si el producto incumple, se detalla en reverso hoja PNC, especificando el problema y acciones.	APÉNDICE 19
Listado de verificación de variables de calidad de empaque	El analista de calidad debe realizar un listado de verificación de la corrida de producción, cuando se acaba de llevar a cabo un cambio de lote de producción. Se debe anotar la especificación que indica la nota de pedido y un chequeo de aprobación, si cumple.	APÉNDICE 20
Arranques de fondera	El operador debe utilizar este formato para registrar la calidad en los arranques de los lotes de producción, especificando todo lo relacionado a las etapas de fondera.	APÉNDICE 21
Revisión fondera	El operador debe utilizar este formato para registrar la calidad del proceso de fondera para fabricar los lotes de producción, especificando todo lo relacionado a las etapas de tubera. Si el producto incumple, se detalla en el reverso de la hoja PNC, especificando el problema y las acciones tomadas.	APÉNDICE 22
Ticket de conteo	Este documento de trazabilidad debe ser utilizado por el operador para darle trazabilidad al producto terminado, debe detallar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a) Nota de pedido del lote en producción (esto como referencia para que el área de almacén pueda darle trazabilidad a las especificaciones del cliente respecto al requerimiento de embalaje del producto terminado. b) Línea en la que se produjo la tarima. c) Turno de producción d) Fecha e) No. de lote f) Marca del empaque g) No. de empaques h) Persona que entarimo 	APÉNDICE 23

Control de empaque	El analista de calidad debe utilizar el formato para registrar la calidad del proceso de fondera, especificando control relacionado a las etapas de tubera. Si incumple, se debe detallar en el reverso de la hoja la no conformidad y las acciones tomadas.	APÉNDICE 24
--------------------	--	----------------

Fuente: Elaboración propia

Adicional a los formatos/documentos de trazabilidad detallados anteriormente, operación y mantenimiento, al finalizar el turno, deben realizar un análisis de fallas ocurridas en el turno. Especificando:

- a) Fecha
- b) Turno
- c) Marca
- d) Fallas relevantes
- e) Acciones tomadas
- f) Análisis de las fallas
- g) Firmas del Jefe mantenimiento y Jefe de turno, de turno que sale y entra.

Se debe adjuntar al análisis de fallas, fotografías para que el turno que ingresa, pueda visualizarlas y así mismo la información de las acciones tomadas, con la finalidad de actuar si reincide el problema.

Con la finalidad de mejorar la trazabilidad del lote de producción, se propone agregar a la codificación, línea de producción de la cual proviene el empaque, para que sea más fácil la búsqueda de información al momento de requerir información.

Tabla 39. Codificación para trazabilidad de los empaques.

Estatus	Codificación	Ejemplo
Actual	Apellido Jefe de turno - fecha de fabricación	C-14/07/2016
Propuesta	Apellido Jefe de turno, línea – fecha de fabricación	CL1 -14/07/2016

Fuente: Elaboración propia

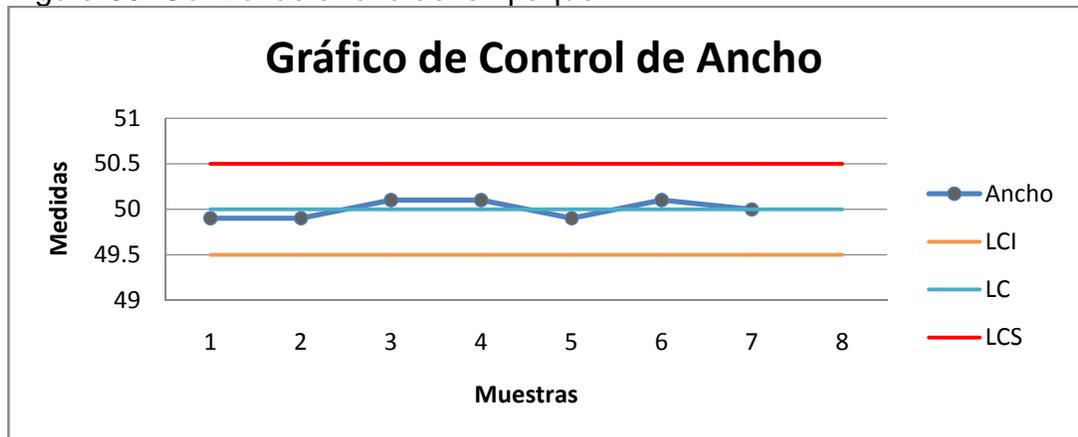
3.1.5.4 Gráficos de control en proceso de producción

Los gráficos de control deben ser utilizados para analizar el comportamiento de los controles del proceso de producción, mediante el ingreso de información recaudada con los formatos/documentos de trazabilidad.

Con los formatos de control de tubera y fondera el operador debe realizar gráficos lineales de las medidas: ancho, largo y fondo, identificando la especificación central que es el requerimiento que el cliente especifica en la nota de pedido. Así mismo los límites superior e inferior, que son la especificación central \pm la tolerancia que especifica la Norma UNE-EN ISO 8367-1.

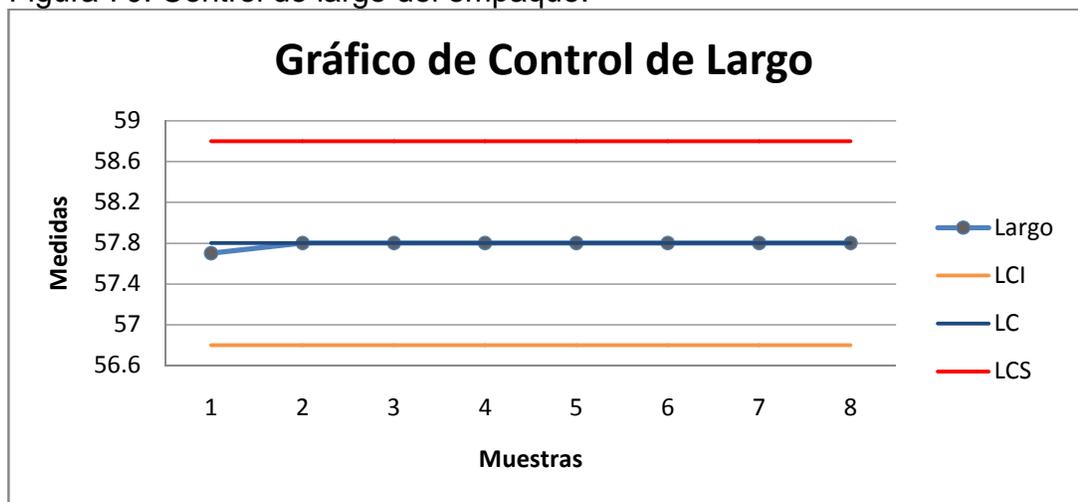
El eje horizontal debe especificar el número de la muestra y en el eje vertical los valores de las medidas. En la figura 69, 70 y 71, se muestra un ejemplo de control de medidas de ancho, largo y fondo. Con líneas continuas se representa la especificación central y los límites superior e inferior.

Figura 69. Control de ancho del empaque.



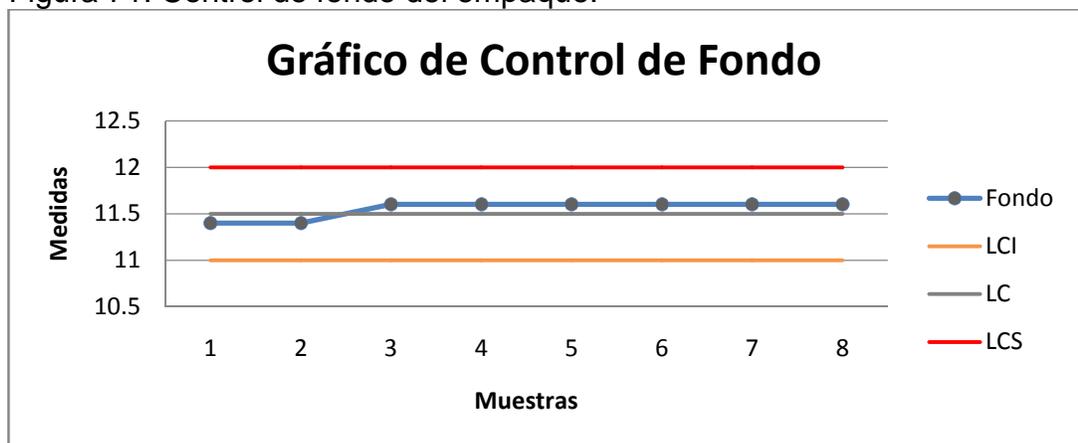
Fuente: Elaboración propia

Figura 70. Control de largo del empaque.



Fuente: Elaboración propia

Figura 71. Control de fondo del empaque.



Fuente: Elaboración propia

El analista de calidad, debe realizar gráficos de control del muestreo de humedad de las bobinas de papel, muestreo de medición de desaireación de los empaques y muestreo de humedad de las tarimas; para monitorear el comportamiento y tomar acciones, para prevenir defectos en el proceso.

Las fallas ocurridas en el turno, deben ser graficadas, con la acumulación de fallas diarias, para tener un gráfico más amplio; mediante un diagrama de Pareto y así ubicar el 80-20% para analizar y tomar acciones.

3.1.6 Control de calidad de producto terminado

El control de calidad de producto terminado, participa el área de almacén, después que recibe el producto verificado por el analista de calidad, para ser almacenado y despachado con rotación de inventarios (PEPS) y realizar la última verificación de calidad.

3.1.6.1 Diagrama de flujo de control de producto terminado

En la figura 72, se representa el diagrama de flujo del proceso de control de calidad del producto terminado, en el cual se esquematiza el flujo del proceso que se debe realizar para verificar y asegurar la calidad del producto terminado.

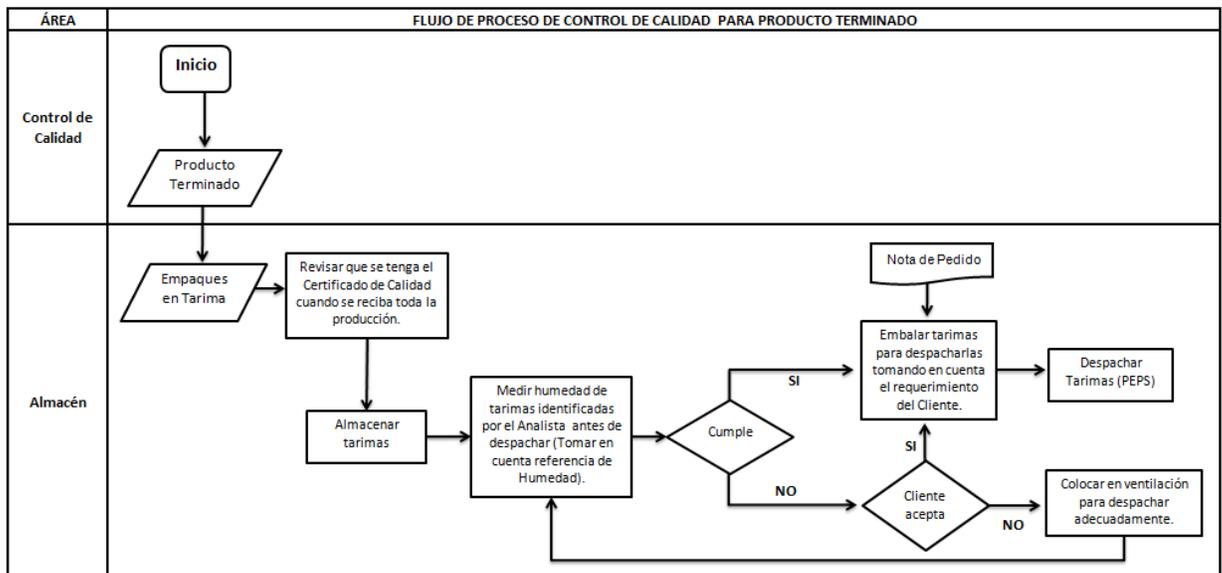
El proceso inicia con el ingreso de los empaques entarimados, ya verificados por control de calidad; al recibirlos se debe revisar que tenga el certificado de calidad para recopilar la documentación necesaria cuando se despache. Después de recibir las tarimas se deben almacenar en el lugar destinado.

Antes de despachar se debe medir la humedad a las tarimas identificadas por el analista de calidad para darle trazabilidad a la información de la humedad en el proceso.

Si la humedad cumple con la referencia de humedad se embalan las tarimas según la especificación de la nota de pedido; si no cumple se debe cuestionar al cliente si desea recibir las tarimas con el valor de humedad medido.

Si el cliente acepta el producto terminado con los valores de humedad no recomendables, se despachan las tarimas; en caso contrario, poner en ventilación para lograr disminuir la humedad al valor de referencia de humedad.

Figura 72. Diagrama de flujo de control de calidad de producto terminado.



Fuente: Elaboración propia

3.1.6.2 Verificación de calidad de producto terminado

La verificación del producto terminado, lo debe realizar almacén, según tabla 40. Se indica, frecuencia, variable de análisis, método, criterio de aceptación, donde se debe registrar el muestreo, documentos de referencia y observaciones.

Tabla 40. Muestreo de verificación de calidad de producto terminado.

Muestreo	Análisis		Criterio aceptación	Registro	Referencia	Observaciones
	Frecuencia	Variable				
En cada recepción de tarima	Estado físico de las tarimas	Inspección visual	Empaques alineados, no salidos y ordenados	Inspección de tarimas	Propio	Si no cumple se devuelve a producción para su corrección
Tarimas identificadas por el analista de calidad	Humedad	Sensor de temperatura y humedad marca Dickson TK550	7 – 11%	Lista de envío	Manual del proveedor de papel.	¿Cumple? SI -→Se puede embalar y despachar. NO -→ se debe consultar al cliente si acepta, por el contrario se pone en ventilación.

Fuente: Elaboración propia

3.1.6.3 Formatos/documentos para recaudar información sobre el producto terminado

Los formatos y documentos que se deben utilizar para recolectar información sobre los procesos de control de calidad de producto terminado, con la finalidad de darle trazabilidad al proceso son:

Tabla 41. Formatos/documentos de trazabilidad de producto terminado.

Formato/Documento	Descripción	Referencia
Inspección de tarimas	El operador montacargas, debe verificar las tarimas antes de transportarlas al área de almacén. El formato contiene: a) No. de ticket b) Marca del empaque c) Nivel bueno/malo d) Cantidad de tarimas e) Línea de procedencia f) Observaciones de no conformidad g) Fecha h) Nombres de operario de almacén y analista de calidad.	Anexo 19

Lista de envío	<p>El operador de almacén antes de cargar las tarimas al transporte, debe registrar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fecha b) Marca c) Cantidad total d) Desglose de tarimas: cantidad, lote, fecha de fabricación, ticket e) Inspección de humedad: no. tarima, valor de humedad, número de certificado de calidad f) Firmas 	Anexo 22
Formato de reclamo	El cliente describe el reclamo que tuvo con el producto recibido y adjunta fotografías.	Apéndice 1
Análisis de reclamos	Documento para analizar los reclamos recibidos del cliente, se analiza mediante metodología de los “Por qué”, fotografías, investigación de las causas y conclusiones.	Apéndice 2

Fuente: Elaboración propia

3.1.7 PNC

“Un producto no conforme es todo aquel que no cumple con algún requisito determinado por el sistema de gestión de calidad”.

iso9001calidad.com (recuperado el 16/11/2015)

El producto no conforme debe ser identificado desde el ingreso de materia prima, cuando incumpla con los parámetros de calidad, el producto en proceso en las etapas de producción cuando el muestreo incumpla con los criterios de inspección y producto terminado que tenga defectos. Así también materiales y repuestos que tengan daños que puedan afectar la calidad en el proceso.

3.1.7.1 Procedimiento de PNC

Para el procedimiento de Producto no conforme (PNC) se actualizó el procedimiento de la Empresa Procesadora de Papel, para incorporar procesos, responsabilidades y toma de acciones respecto a las materias primas, materiales y repuestos.

En la tabla 42, se encuentra el objetivo, alcance, definiciones, responsabilidades, descripción del proceso de PNC y las referencias para controlar y darle seguimiento al PNC detectado.

Tabla 42. Procedimiento de PNC.

Empresa Procesadora de Papel
Procedimiento para controlar PNC
<p>1. Objetivo</p> <p>Establecer los lineamientos para el control del PNC, detectado durante las inspecciones de materia prima, proceso de producción y producto terminado.</p> <p>2. Alcance</p> <p>Desde que se detecta el PNC, hasta las acciones para controlarlo.</p> <p>3. Definiciones</p> <p>PNC:</p> <ul style="list-style-type: none">• Materia prima, materiales y repuestos que incumplen con algún requerimiento de la organización, incumple con algún requisito de las inspecciones visuales realizadas por el almacén, mantenimiento, producción o preparación, o que durante su utilización en el proceso estén ocasionando problemas de calidad en el tubo o empaque.• El producto que incumple con alguno de los requisitos de dimensiones o de las inspecciones visuales especificadas en los planes de verificación de la calidad.

4. Responsabilidades

Gerente de producción y jefe de control de calidad:

- Cuando es consultado por el Jefe del almacén o un analista de control de calidad, respecto a liberar PNC o tomar otra acción, cuenta con la autoridad para decidir si el PNC es liberado.

Coordinador de preparación:

- Autoridad para solicitar que un producto liberado por producción o control de calidad, sea definido como desperdicio, corregido o llevado a cuarentena.

Operador / 2º operador de producción; analista de control de calidad:

- El analista de control de calidad es responsable de identificar PNC de materia prima, producto en proceso y producto terminado detectado en producción y almacén.
- El operador es responsable de identificar PNC de producto en proceso y producto terminado detectado en producción.
- El operador y analista de calidad tienen la autoridad para coordinar y tomar las acciones necesarias para asegurar que no sea usado o entregado al cliente PNC. Las acciones las pueden decidir en consenso entre producción y control de calidad.
- El analista de control de calidad, tiene autoridad para liberar un PNC, considerando no afectará el uso previsto del producto. Si considera que el PNC no debe liberarse, consultar con el jefe de control de calidad, quien tiene la autoridad final para decidir si el PNC es liberado o debe tomarse otra acción: desperdicio, corrección, cuarentena.
- El analista de control de calidad, es responsable de registrar las acciones tomadas en los formatos correspondientes PNC de Producto Terminado y PNC de MP –Materia prima-.

- El analista de control de calidad es responsable del seguimiento de PNC de producto terminado en cuarentena.

Jefe de almacén:

- Si el personal de almacén considera que un producto terminado y almacenado no es adecuado para ser despachado, el jefe de almacén es responsable de informar a jefe de turno, para que tome las acciones correspondientes.

Técnico de almacén:

- Es responsable de identificar con la bandera PNC de materia prima y PNC de materiales y repuestos; todo aquello que incumpla con los requerimientos de la organización y de notificar al jefe de almacén para que realice las gestiones correspondientes.

Jefe de mantenimiento y/o el planificador de mantenimiento:

- Es responsable de identificar con la bandera PNC de repuestos, todos los repuestos que incumplan con los requerimientos de la organización.

5. Descripción de proceso PNC

5.1 Generación de PNC:

El PNC puede ser generado en las siguientes situaciones:

- Ingreso de materia prima con calidad defectuosa desde el proveedor.
- Traslado de materia prima, materiales y repuestos de bodega a producción.
- Arranque de equipos: la inconformidad y acciones tomadas se registran en los formatos de **control diario de arranque tubera o control diario de arranque fondera**.
- Operación normal: la inconformidad y las acciones tomadas con el PNC quedan registradas en la sección de PNC de los formatos de inspección usados por producción **revisión de tubera y/o revisión de fondera** o en el formato de **PNC** usado por control de calidad.

- Traslado de producto terminado a bodega de almacén: la inconformidad es detectada por el operador de montacargas, quien informa al analista de control de calidad. Debe registrar las acciones tomadas en el formato de **PNC**.

5.2 Manejo del PNC detectado durante el turno:

Las acciones a tomar para prevenir la entrega de PNC, caen en alguna de las 4 categorías que se mencionan seguidamente.

a) Liberación

Consiste en la autorización para usar un PNC, dada por una autoridad pertinente, considerando que la no conformidad no afectará el uso previsto. Usualmente es la primera alternativa a considerar. Si se considera que el PNC no puede ser liberado, se consideran las otras alternativas (Desperdicio, Corrección, Cuarentena).

Autoridad:

PNC detectado en almacén (MP y PT –Producto terminado-)

El Gerente de producción/jefe de control de calidad/analista de control de calidad, tienen autoridad para liberar PNC de materia prima.

El personal que detecta el PNC PT cuenta con autoridad para liberarlo. Si considera que el PNC no debe ser liberado, consulta con el jefe de turno quien decide finalmente si el PNC es liberado o no.

PNC detectado en producción:

El analista de calidad es quien tiene autoridad para liberar un PNC de PT, detectado por el operador.

b) Desperdicio

Es la acción tomada sobre el PNC para impedir el uso inicialmente previsto. Los tubos o sacos no conformes son descartados en el área apartada para tal uso.

c) Corrección

Es la acción tomada sobre el PNC para convertirlo en aceptable. Se corrige la no conformidad detectada y se verifica que el defecto fue corregido. El responsable de la corrección es el grupo de producción que fabricó el producto detectado como el PNC.

Si la corrección no se finaliza durante el turno, el PNC es clasificado como “Cuarentena” e identificado con la **Bandera de PNC PT**. En la bandera se anota la no conformidad por la que se separa el PNC.

d) Cuarentena

Las acciones tomadas para PNC de MP de ingreso no conforme son registradas e identificadas por el analista de control de calidad, con el banderín de PNC MP.

Cuando el PNC es detectado en otro turno de producción, el analista de control de calidad, les coloca la bandera de **PNC PT**.

En MP inconforme, detectada por producción, se entrega a almacén el PNC a través del **vale de devolución de producto**. Almacén informa a control de calidad para que este identifique el PNC con la **Bandera de PNC MP**, mientras se decide cuál será su disposición final.

5.2 Seguimiento del PNC detectado durante el turno:

El analista de control de calidad revisa los registros de PNC generados por la inspección de control de calidad. Si a su criterio algún PNC fue manejado indebidamente, identifica las tarimas o sacos con la **bandera de PNC PT**, para que tal producto no sea despachado por personal de Almacén. El analista de calidad debe darle seguimiento al PNC de MP.

5.3 Manejo del PNC detectado en almacén:

- Si se requiere despachar empaques con la humedad no adecuada deberá tener la aprobación del cliente, debido a que es un PNC por no cumplir con el criterio de inspección.
- En caso de ser MP, almacén informará a control de calidad para que éste identifique el PNC mientras se decide cuál será su disposición final.

5.4 PNC detectado por el cliente:

- El Cliente informa a un representante de la Empresa (Gerente de Producción, Gerente Comercial o Ejecutivo de Cuenta) la falla encontrada en el producto recibido.
- La información proporcionada por el cliente, es registrada en el archivo de **seguimiento de quejas y reclamos**, donde también se registran las acciones apropiadas al problema.
- Cuando ventas notifica a almacén que un cliente devolverá producto a planta, ya que no cumple con sus requerimientos, almacén notifica a control de calidad para que identifique PNC y sea tratado como tal, mientras se decide cuál será su disposición final.

6. Referencias:

- Verificación de calidad de MP
- Verificación de calidad de Proceso de producción
- Verificación de calidad de PT
- Vale de devolución de producto
- Seguimiento de quejas y reclamo
- Banderín PNC (PT)
- Banderín PNC(MP)
- Banderín PNC(Mat y Repuestos)
- Formato de arranque tubera
- Formato de arranque fondera
- Formato revisión tubera
- Formato revisión fondera
- Formato control de tubo
- Formato control de empaque

Fuente: Versión actualizada creada entre la Empresa y elaboración propia

3.1.7.2 Formatos de Identificación

Los formatos para identificar el PNC de materia prima, producto terminado, materiales y repuestos serán utilizados, para registrar la información respecto a la causa por la cual se considera PNC, las acciones a tomar y las personas responsables (nombre y firma). Los formatos se pueden visualizar en los apéndices 25, 26 y 27.

3.1.7.3 Gráficos de control

Los gráficos de control se utilizan para monitorear el comportamiento de los defectos detectados por medio de PNC; estos deben ser elaborados por el analista de calidad y revisados diariamente con el jefe de control de calidad, para tomar acciones sobre el análisis del diagrama de Pareto de los problemas detectados, con la finalidad de visualizar los defectos más relevantes (80-20%). Este análisis se debe presentar en la reunión semanal de producción para tomar acciones con el equipo de producción.

En la tabla 43, se encuentra un ejemplo de datos de defectos detectados como PNC, con la cantidad recaudada de cada uno, la frecuencia en porcentaje y la frecuencia acumulada para poder representar el 80-20.

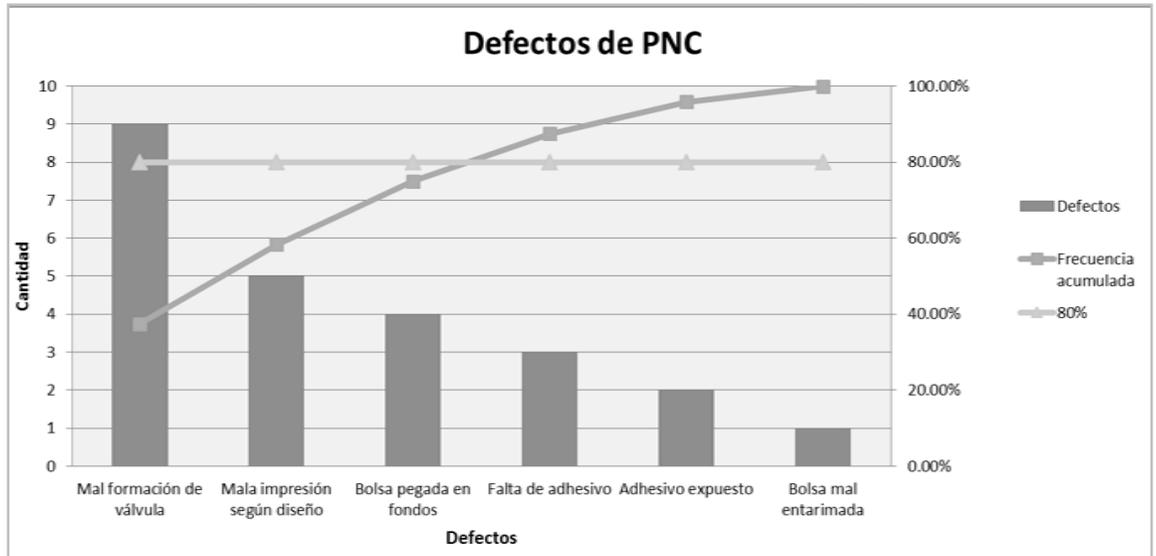
Tabla 43. Datos de recolección para elaborar diagrama Pareto de PNC.

Defectos	Cantidad	Frecuencia	Frecuencia ac.	80%
Mal formación de válvula	9	37.50%	37.50%	80.00%
Mala impresión según diseño	5	20.83%	58.33%	80.00%
Bolsa pegada en fondos	4	16.67%	75.00%	80.00%
Falta de adhesivo	3	12.50%	87.50%	80.00%
Adhesivo expuesto	2	8.33%	95.83%	80.00%
Empaque mal entarimada	1	4.17%	100.00%	80.00%
Total	24			

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente gráfica se muestra el resultado del diagrama de Pareto elaborado con la información de la tabla 43:

Figura 73. Diagrama Pareto de defectos de PNC.



Fuente: Elaboración propia

3.2 Laboratorio de control de calidad

El laboratorio de control de calidad se desarrolló durante el proyecto de “Reestructuración del sistema de control de calidad y diseño del procedimiento de trazabilidad para una Empresa Procesadora de Papel”; debido a los constantes reclamos de clientes, por defectos en el empaque industrial en su funcionalidad; originado por bajos valores de las propiedades del papel principalmente. Por tanto, se detectó la necesidad de verificar la calidad con equipo especializado.

La Empresa sin el laboratorio de calidad, en el año 2015, envió muestras de papel a un laboratorio extranjero, para realizar pruebas de calidad; esto represento costos elevados y alto tiempo involucrado en el proceso. Por el contrario, el laboratorio permitirá verificar la calidad de materia prima desde el ingreso a la planta, por medio de los analistas de calidad; realizar verificaciones en proceso y producto terminado, para realizar análisis de trazabilidad de calidad.

La propuesta del laboratorio fue expuesta al Gerente general, Gerente de producción, Gerente de ventas y Jefes de las áreas, con la finalidad que validen su implementación para realizar las gestiones necesarias; así mismo, fue expuesta a los directivos, la cual tuvo aceptación.

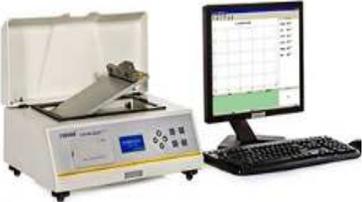
El laboratorio de calidad será ubicado paralelo a líneas de producción, para que el departamento de calidad realice las actividades de control con el equipo necesario y una instalación adecuada para las actividades respectivas. Para no alterar resultados de las mediciones, el laboratorio debe ser acondicionado, para mantener los valores de temperatura de 23 °C y humedad relativa de 50%; según manual del proveedor de papel.

3.2.1 Equipo de laboratorio de calidad

El equipo a utilizarse en el laboratorio de calidad, se definió identificando las variables más importantes a verificar de cada materia prima, con la finalidad de corroborar la calidad según los parámetros de referencia de aceptación.

Se realizaron cotizaciones del equipo, investigaciones de las normas que rigen el proceso de testeo y el costo de compartirlas. El equipo que se debe utilizar es:

Tabla 44. Equipo de laboratorio para controlar calidad del papel.

Propiedad	Equipo	Proveedor y costo del Equipo	Norma	Proveedor y costo de Norma
Determinación del Gramaje	<p>Báscula</p> 	Ya posee la Empresa	ISO 536	AENOR Q333.00
Tensile	<p>Sistema de Columna única para prueba de materiales modelo 3343</p> 	Instron \$30,177	ISO 1924-3	AENOR Q346.00
Stretch				
TEA				
Cobb (Determinación del contenido de humedad)	<p>Aparato de Ensayos COBB modelo CT-05</p> 	Techlab Systems \$1,040	ISO 535	AENOR Q346.00
Fricción	<p>PARAM COF-P01</p> 	Labthink \$6,864	TAPPI T815	x
Humedad	Sensor de humedad y Temperatura marca Dickson TK550	Ya posee la Empresa	No necesita norma	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Equipo de laboratorio para controlar calidad del adhesivo.

Propiedad	Equipo	Proveedor del Equipo	Costo Equipo	Norma
Rasgado		Posibilidad de hacerlo con el mismo equipo de la prueba de tensión	x	No necesitan norma
Viscosidad	Viscosímetro 	Ya tiene la Empresa		
% Sólidos	Refractómetro 	Ya tiene la Empresa		
pH	pH Tester 	Dakota Instruments	\$ 90	
		Labinco, S.A	Q1,909.93	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Equipo de laboratorio para controlar calidad del polietileno.

Propiedad	Equipo	Proveedor del Equipo	Costo Equipo	Norma
Calibre	<p>Micrómetro</p> 	Comprar	X	No necesita norma
Tratamiento Corona	<p>Marcador Dina No. 38</p> 	TPM Equipos	\$32/unidad	

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas que se realicen, se deben registrar los valores obtenidos en los formatos de informe de muestreo, para permitir trazabilidad de la información y justificación que la materia prima fue aceptada o rechazada.

3.2.2 Calibración

La calibración del equipo es indispensable, para asegurar que las pruebas se están realizando con el equipo en buenas condiciones y ajustado para que sea mínimo el error en el testeo.

Esto se debe realizar una vez al año, por los proveedores del equipo, como servicio prestado por la adquisición del mismo; lo único que queda fuera de esta observación es el marcador Dina, ya que éste solo tiene un tiempo vida útil de 6 meses.

Al momento que los equipos son calibrados, se identifican con una calcomanía para controlar la fecha de elaboración y la fecha planificada para la próxima calibración.

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Con el diseño de la propuesta del proyecto, descrito en el capítulo 3, la Empresa Procesadora de Papel, tiene como responsabilidad implementar el proyecto, para resolver los problemas actuales y disminuir la probabilidad de despachar producto terminado defectuoso al cliente.

Para ello se deben realizar las siguientes actividades, para asegurar la correcta implementación: dar a conocer el proyecto, capacitar al personal involucrado y darle seguimiento a la puesta en marcha, para verificar el funcionamiento y obtener un resultado exitoso.

4.1 Plan de trabajo

El plan de trabajo consiste en un diagrama de Gantt, en el cual se planificaron las actividades para octubre, noviembre y diciembre del año 2015 y enero del año 2016.

En la figura 74, se detallan las actividades, planificación semanal de los meses y quien debe ser el responsable de realizar las actividades.

Figura 74. Diagrama de Gantt planificación de implementación del proyecto.

		Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				
No.	Actividad	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Responsable
1	Gestión del cambio																	Gte. General
1.1	Comunicar a todos los integrantes de la empresa sobre el proyecto (cambios, importancia y planificación de siguientes actividades)																	Gerente General con apoyo de los gerentes y/o jefes de área
2	Capacitaciones																	Gerentes/Jefes de área/RR.HH.
2.1	Preparar Capacitaciones para personal de Producción, Calidad, Almacén y Ventas																	Cada gerente y/o Jefe de área debe preparar y ejecutar las capacitaciones con RR.HH.
2.2	Ejecutar capacitaciones																	
3	Implementación del nuevo sistema de control de calidad y trazabilidad																	Cada Gerente y/o Jefe de área con el equipo
3.1	Puesta en marcha en las áreas																	
3.2	Revisión de corrida de proyecto																	Cada Gerente y/o Jefe de área con el equipo
3.3	Realización de cambios (en caso de ser necesario)																	

Fuente: Elaboración propia

Las capacitaciones que se deberán llevar a cabo para poder implementar el proyecto se detallan a continuación:

Tabla 47. Programa de capacitaciones.

<p>Área: Ventas Responsable: Gerente de ventas Personal que debe ser capacitado: Ejecutivas de cuentas</p>
<p>Capacitaciones: -Utilización de documentos/formatos de trazabilidad. -Procesos de control de calidad de materia prima, proceso de producción y producto terminado.</p>
<p>Área: Almacén Responsable: Jefe de Almacén/RR.HH Personal que debe ser capacitado: operarios de montacargas y técnicos de almacén</p>
<p>Capacitaciones: -Proceso de control de calidad de materia prima. -Muestreo de verificación de control de calidad de MP. -Proceso de control de calidad de producto terminado. -Muestreo de verificación de control de calidad de PT. -Utilización de documentos/formatos de trazabilidad de MP y PT. -Elaboración, utilización y análisis de gráficos de control de calidad. -Procedimiento y formatos de PNC. -Procesos de control de proceso de producción (solo como conocimiento del proceso no porque tengan incidencia en el mismo).</p>
<p>Departamento: control de calidad Responsable: Jefe de control de calidad/RR.HH Personal que debe ser capacitado: Analistas de control de calidad</p>

Capacitaciones:

- Proceso de control de calidad de materia prima.
- Manejo de equipo de laboratorio de control de calidad.
- Muestreo de verificación de control de calidad de MP.
- Proceso de control de calidad de proceso de producción.
- Muestreo de verificación de control de calidad de proceso de producción.
- Proceso de control de calidad de producto terminado.
- Muestreo de verificación de control de calidad de PT.
- Utilización de documentos/formatos de trazabilidad para MP, proceso de producción y producto terminado.
- Elaboración, utilización y análisis de gráficos de control de calidad.
- Manejo de equipo para verificar la calidad.
- Procedimiento y formatos de PNC.

Departamento: Preparación**Responsable:** Coordinador de preparación/RR.HH.**Personal que debe ser capacitado:** operarios de preparación**Capacitaciones:**

- Proceso de control de calidad de proceso de producción.
- Manejo de equipo para verificar la calidad de proceso de producción.
- Muestreo de verificación de control de calidad de negativo, pre-arte, nota de pedido, sellos de impresión, pre-impresión y preparación de adhesivo.
- Procedimiento y formatos de PNC.

Área: Producción**Responsable:** Gerente de producción/Jefes de planta/RR.HH.**Personal que debe ser capacitado:** operarios de producción**Capacitaciones:**

- Proceso de control de calidad de proceso de producción.
- Muestreo de verificación de control de calidad de proceso de producción.
- Utilización de documentos/formatos de trazabilidad para proceso de producción
- Elaboración, utilización y análisis de gráficos de control de calidad.

-Manejo de equipo para verificar la calidad.
-Procedimiento y formatos de PNC.
-Procesos de control de calidad de materia prima y producto terminado (solo como conocimiento del proceso no porque tengan incidencia en el mismo).

Área: Mantenimiento

Responsable: Gerente de producción/Jefe de mantenimiento /RR.HH.

Personal que debe ser capacitado: operarios de mantenimiento

Capacitaciones:

-Proceso de control de calidad de proceso de producción.
-Muestreo de verificación de control de calidad de proceso de producción.
-Utilización de documentos/formatos de trazabilidad para proceso de producción
-Procedimiento y formatos de PNC.
-Seguimiento y análisis de fallas.

Fuente: Elaboración propia

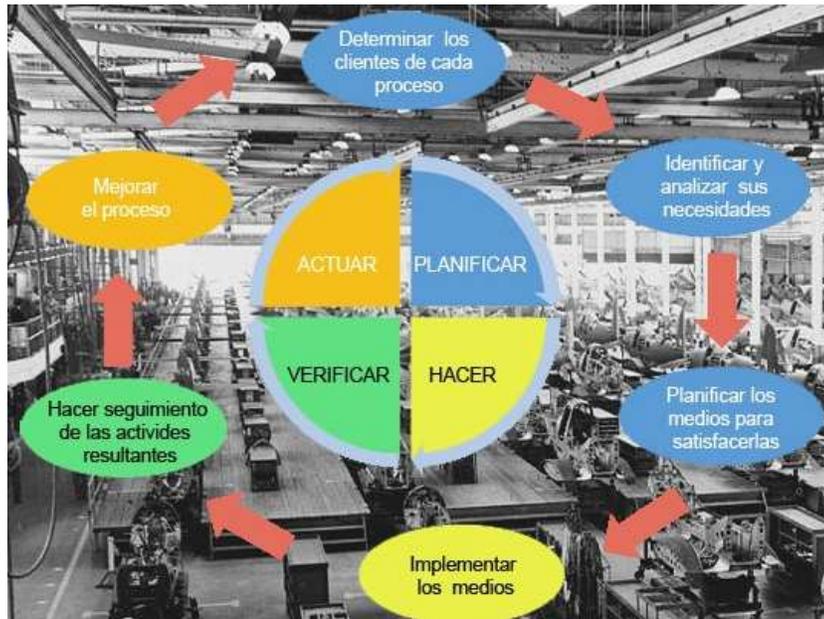
4.2 Actividades de implementación

Para que la implementación genere resultados exitosos, es muy importante que se realicen las actividades definidas en el diagrama de Gantt del inciso 4.1. Adicional se debe hacer compra del equipo para el laboratorio de calidad, acondicionar el área establecida, con la infraestructura y condiciones necesarias.

Para realizar las actividades, es necesario trabajar en equipo con el apoyo del personal de toda la Empresa, generar buena comunicación y efectiva actitud para enfrentarse a los cambios.

La implementación debe realizarse bajo metodología del ciclo de mejora continua, PHVA, con la finalidad de aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados.

Figura 75. Ciclo de mejora PHVA.



Fuente: www.calidad-gestion.com.ar (Recuperado el 22/06/2016)

4.3 Análisis de la Implementación

Con la implementación del nuevo sistema de control de calidad y del procedimiento de trazabilidad, la Empresa tendrá un mejor control de la materia prima, de los empaques en proceso y de los empaques entarimados; además de tener una serie de información que fue recopilada en todo el proceso; para analizarla, tomar acciones y respaldar la calidad de los procesos cuando el cliente realice algún reclamo.

Cada área debe verificar la correcta implementación del proyecto y que todo funcione adecuadamente, escuchar comentarios y/o mejoras que propone el equipo, realizar reunión mensual con todas las áreas, para poder compartir las necesidades encontradas y accionar para mejorar.

También realizar llamadas al cliente para consultar sobre la calidad de los empaques industriales y del servicio prestado; con la finalidad de encontrar oportunidades de mejora.

Después de recolectar información sobre la verificación, se debe analizar y tomar acciones para realizar los cambios necesarios y asegurar un proceso de calidad con resolución de problemas.

CONCLUSIONES

1. El 44% de las causas de los defectos en el empaque, se debe a materia prima que no cumple con los valores recomendables de variables como TEA, tensile, stretch, humedad, viscosidad, calibre, resistencia al impacto; las cuales no son revisadas por almacén en la recepción de materia prima, trasladando inconforme a producción.
2. La humedad en el papel, es una de las causas de los reclamos presentados por el cliente; con el monitoreo del producto terminado, se observaron valores de humedad entre 8.3 a 17%, de dicho rango, los mayores a 11% están fuera del valor recomendable.
3. El diseño del procedimiento de trazabilidad, consta de un flujo de información que debe ser recopilada en los puntos de control, para generar gráficos que permitan tomar decisiones.
4. Para rediseñar el sistema de control de calidad se analizaron los procesos y los muestreos de inspección de materia prima, proceso de producción y producto terminado
5. La reestructuración del sistema de control de calidad y el procedimiento de trazabilidad para una Empresa Procesadora de Papel, permitió adquirir conocimientos sobre la industria, ejecutar los conocimientos adquiridos durante el pensum de la carrera, desarrollar la planificación del proyecto, analizar, tomar decisiones y proponer el diseño; así mismo crecer personal y profesionalmente.

RECOMENDACIONES

1. La materia prima debe ser inspeccionada por el área de almacén en la recepción, utilizando las fichas técnicas de especificación, para verificar que cumplan con los parámetros de aceptación y variables de inspección física. Así mismo, el departamento de calidad debe realizar muestreos en el laboratorio de calidad para monitorear las variables de materia prima y validar que pueda ser utilizada para la fabricación de empaques.
2. El producto terminado debe ser despachado en un rango de 7 a 11% de humedad en el papel, para que el valor de TEA sea óptimo, con la finalidad de que las paredes del empaque resistan en su funcionalidad.
3. Realizar el control de calidad en los 12 puntos definidos en el rediseño del sistema, para verificar y asegurar la calidad de materia prima, proceso de producción y producto terminado.
4. Implementar el uso de los 42 formatos/documentos en el proceso productivo, que conforman el diseño del procedimiento de trazabilidad, para recopilar la información, la cual debe ser analizada y utilizada en la toma de decisiones, con la finalidad de prevenir defectos en el empaque.
5. Realizar estudios del proceso completo de transformación del papel, en el laboratorio de control de calidad, desde una bobina de papel, proceso de producción, hasta producto terminado; con la finalidad de conocer más sobre el comportamiento de las variables en el proceso de conversión del papel, para tomar acciones que prevengan los defectos en los empaques industriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Comité técnico AEN/CTN 57 (1997). *Norma española UNE-EN ISO 8367-1 Tolerancias dimensionales para sacos de uso general*. AENOR versión español.
- 2) Gutierrez, Humberto Pulido (1997). *Calidad Total y Productividad*. Mc Graw Hill.
3ra edición.
- 3) ISO 9001 (2008). *Sistemas de Gestión de la Calidad*. Cuarta edición.
Traducción Oficial
- 4) ISO 9001 (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad*. Quinta edición.
Traducción
Oficial
- 5) Proveedor papel. *Handbook for sack kraft papers and paper sacks*.

E-GRAFÍA

- 1) AESAN *Definición de Trazabilidad*. Recuperado el 30 de octubre de 2015,
http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/publicaciones_estudios_seguridad/Trazabilidad1.pdf
- 2) es.wikipedia.org. *hexágono*. (Recuperado el 19/07/2016),
<https://es.wikipedia.org/wiki/Hex%C3%A1gono>
- 3) <http://www.ecured.cu/>. *Granulometría*.(Recuperado el 19/07/2016),
<http://www.ecured.cu/Granulometr%C3%ADa>
- 4) iso9001calidad.com. *Mapa de proceso*. Recuperado el 14 de julio de 2016,
<http://iso9001calidad.com/el-nuevo-mapa-de-procesos-140.html>
- 5) ohsonline.com. *OH&S*. (Recuperado el 19/07/2016),
<https://ohsonline.com/Home.aspx>
- 6) QuimiNet.com. *Definición de empaque industrial*. Recuperado el 19 de julio de 2016,
<http://www.quiminet.com/articulos/definicion-de-envase-envasado-empaque-y-embalaje-15316.htm>
- 7) WordPress.com. *ISO 9001:2015*. Recuperado el 22/06/2016),
<https://calidadgestion.wordpress.com/tag/nueva-iso-9001-version-2015/>
- 8) www.matrizfoda.com. *FODA de una empresa*. (Recuperado el 19/07/2016),
<http://www.matrizfoda.com/dafo/>
- 9) www.flexografia.com. *Flexo gráfica* (Recuperado el 19/07/2016),
<http://www.flexografia.com/blank-n1gwy>
- 10) www.iso.org. *ISO*. (Recuperado el 19/07/2016),
<http://www.iso.org/iso/home.html>.
- 11) www.OSHA.gov. *Definición de OSHAS*. Recuperado el 19 de julio de 2016,
https://www.osha.gov/dte/outreach/intro_osh/intro_to_osh_spanish/slide6.html

APÉNDICE

APÉNDICE 1. Formato de reclamo

APÉNDICE 2. Análisis de reclamos

APÉNDICE 3a. Ficha técnica para materia prima (papel)

APÉNDICE 3b. Ficha técnica para materia prima (papel)

APÉNDICE 3c. Ficha técnica para materia prima (adhesivo)

APÉNDICE 3d. Ficha técnica para materia prima (tinta)

APÉNDICE 3e. Ficha técnica para materia prima (polietileno)

APÉNDICE 4. Formato descarga de papel

APÉNDICE 5a. Formato recepción de papel

APÉNDICE 5b. Formato recepción de papel

APÉNDICE 6a. Formato recepción de adhesivo

APÉNDICE 6b. Formato recepción de adhesivo

APÉNDICE 7a. Formato recepción de tinta

APÉNDICE 7b. Formato recepción de tinta

APÉNDICE 8a. Formato recepción de polietileno

APÉNDICE 8b. Formato recepción de polietileno

APÉNDICE 9. Banderín materia prima en muestreo

APÉNDICE 10. Informe muestreo de bobinas

APÉNDICE 11. Procedimiento muestreo de papel

APÉNDICE 12. Parámetros de válvula y parche

APÉNDICE 13. Parámetros de desaireación

APÉNDICE 14. Muestreo sellos de impresión

APÉNDICE 15a. Reporte de preparación de adhesivo

APÉNDICE 15b. Reporte de preparación de adhesivo

APÉNDICE 16. Check list verificación de variables de calidad del tubo

APÉNDICE 17. Arranques de tubera

APÉNDICE 18. Revisión de tubera

APÉNDICE 19. Control de tubo

APÉNDICE 20. Listado verificación de variables de calidad de empaque

APÉNDICE 21. Arranques de fondera

APÉNDICE 22. Revisión fondera

APÉNDICE 23. Ticket de conteo

APÉNDICE 24. Control de empaque

APÉNDICE 25. Banderín producto no conforme (MP)

APÉNDICE 26. Banderín producto no conforme (materiales y repuestos)

APÉNDICE 27. Banderín producto no conforme (materiales y repuestos)

APÉNDICE 1. Formato de reclamo.

Fecha del Reclamo		
D	M	A

DATOS DE EMPRESA

Código	<input type="text"/>	Ejecutiva de Cuenta	<input type="text"/>
--------	----------------------	---------------------	----------------------

DATOS DEL CLIENTE

Cliente	<input type="text"/>	Reporta	<input type="text"/>
Telefono	<input type="text"/>	Correo	<input type="text"/>

INFORMACIÓN TÉCNICA

Marca del saco	<input type="text"/>	No. Lote	<input type="text"/>
Fecha del evento	<input type="text"/>	Fecha de fabricación	<input type="text"/>
Cantidad de reclamo	<input type="text"/>	Clave	<input type="text"/>
Fecha de recepción de la Bolsa	<input type="text"/>		

Clasificación y Tipo de reclamo

Coloque una X en la Clasificación y Tipo de reclamo según corresponda

Impresión		Rotura	
Diseño no solicitado		Rotura en el cuerpo de la bolsa	
Desprendimiento de tinta		Rotura en válvula	
Disminución de color por roce con otro saco		Rotura en fondos	
Tonalidades no solicitadas		Adhesivo	
Colores equivocados		Bolsa pegada en fondos	
Impresión corrida		Falta de adhesivo	
Formación		Adhesivo expuesto	
Formación cónica		Bolsa pegada una con otra	
Medidas fuera de especificación		Otros	
Formación de válvula y parche		Deslizamiento en estibado	
Formación de fondos		Mal entarimado	
Sisa		Embalaje	
Perforación (Mucha/Poca)		Plaga/ Hongo	

Información extra

<input type="text"/>

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 2. Análisis de reclamos.

PROCESADORA DE PAPEL																	
REPORTE (Cliente)	Área																
	Fecha																
	Página																
<ul style="list-style-type: none"> Participantes Involucrados en la Investigación y análisis del problema Definición del problema En base al Formato de Reclamo definir las siguientes preguntas 																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>QUÉ</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>CUÁNTO</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>CUÁNDO</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>DÓNDE</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>QUIÉN</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>CÓMO</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>INFORMACIÓN RELEVANTE</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	QUÉ		CUÁNTO		CUÁNDO		DÓNDE		QUIÉN		CÓMO		INFORMACIÓN RELEVANTE	
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA																	
QUÉ																	
CUÁNTO																	
CUÁNDO																	
DÓNDE																	
QUIÉN																	
CÓMO																	
INFORMACIÓN RELEVANTE																	
<ul style="list-style-type: none"> Fotos Adjuntar fotos del problema que el cliente adjunta en el Formato de Reclamo, para visualización del problema Investigación Información que sea recopilada por las áreas respecto a la clasificación del problema Análisis del problema (Metodologías propuestas) Analizar las causas del problema para poder determinar los porque, analizar causas raíz y con ello generar acciones entre Producción y Comercial. Conclusiones 																	

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3a. Ficha técnica para materia prima (papel).

Descripción del Papel					
Marca	Tipo	Gramaje	Especificación (TEA)		
			MD	CD	
1	1	70	240	266	
		80	274	302	
		85	279	306	
		90	289	310	
		100	314	339	
	2	2	70	222	254
			80	247	282
			85	260	288
			90	281	302
3	3	70	245	250	
		80	275	288	
		85	285	300	
		90	300	315	
2	1	70	230	245	
		80	260	280	
		85	280	295	
		90	295	315	
		100	330	350	
	2	2	70	245	245
			75	265	265
			80	280	280
			85	295	295
3	1	70	210	220	
		80	240	250	
		85	255	255	
		90	260	270	
	2	2	70	220	245
			80	250	270
			90	280	295
			70	215	240
	3	3	80	250	270
			85	265	270
			90	270	280
			70	180	230
4	4	80	210	250	
		90	232	270	
		100	260	290	
		60	170	180	
4	1	70	200	210	
		80	230	240	
		85	245	255	
		90	250	260	
		100	270	280	
		70	210	220	
	2	2	80	240	250
			90	270	280
			100	290	300
5	1	70	256	270	
		75	270	292	
		80	292	314	
		85	314	321	
		90	329	336	
		98	365	350	
	2	2	70	241	248
			75	256	261
			80	270	277
			85	285	291
90	300	300			

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3b. Ficha técnica para materia prima (papel).

Parámetros de Control para Certificados de Calidad			
Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Gramaje (Basis Weight)	g/m ²	± 4%	UNE-EN ISO 8367-1
Absorción de Energía de Tracción (TEA) en dirección de máquina (MD) y en dirección transversal a la máquina (CD).	J/m ²	Especificación (TEA) - 25 J/m ²	Proveedor papel
Tensión (Tensile)	KN/m	»	»
Estiramiento (Stretch)	%	»	»
Porosidad (Porosity)	s	No poroso Max 20	Billerud Sack Handbook/Manual Royal AssiDomän
		Poroso 5 - 12	
Absorción de agua (Cobb)	g/m ²	27 - 35	Specifications Mondi
Humedad (Moisture)	%	6 - 9	Billerud Sack Handbook/Manual Royal AssiDomän/Specifications Mondi.

Otros Criterios de inspección
o Entrega Completa
o Daños físicos (rotura, embalaje, deformación, etc).
o Bobinas húmedas, plagas, etc.

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3c. Ficha técnica para materia prima (adhesivo).

Descripción del Adhesivo

Marca	Tipo	Especificación
1	Almidón	Coragum Plus 936/ 15 kg
2	PVA	

Parámetros de Control para Certificados de Calidad

Almidón			
Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Humedad	%	Max 8.50	Proveedor
pH		5.50 - 7.50	Proveedor
Fluidez en copa DIN	s	45 - 70	Proveedor
Tiempo de pegado	min	Max 8	Proveedor

PVA			
Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Viscosidad	cps	1800 - 2200	Proveedor
Sólidos	%	27 - 30	Proveedor
pH		4.00 - 6.00	Proveedor

Otros Criterios de inspección

o Fecha de expiración
o Entrega Completa.
o Daños físicos

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3d. Ficha técnica para materia prima (tinta).

Descripción de la Tinta

Marca	Color	Cantidad (Kg)	Especificación
1	Cartilla Flexo	20	Código
	Cartilla Flexo	500	No. Batch
	Cartilla Flexo	1000	No. Batch

Parámetros de Control para Certificados de Calidad

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Viscosidad	seg	25 - 40	Proveedor
pH		8.5 - 9.5	Proveedor
Tono impreso	color	Aprobado	Proveedor

Otros Criterios de inspección

o Entrega Completa
o Daños físicos

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3e. Ficha técnica para materia prima (polietileno).

Descripción del Adhesivo

Marca	Tipo	Especificación
1	Importado	Ancho/Calibre
2	Nacional	Ancho/Calibre

Parámetros de Control para Certificados de Calidad

Gröning (Importado)

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Ancho	mm	(+) 8 / - 0	Proveedor
Calibre	µm	± 15%	Proveedor

Polytec (Nacional)

Propiedad	Unidad	Tolerancia	Referencia
Ancho	mm	± 10	Proveedor
Calibre	µm	± 3	Proveedor
Resistencia al impacto	gr-f	± 15%	Proveedor

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 4. Formato descarga de papel.

DESCARGA DE PAPEL								
No.	OC	MARCA	TIPO	NO. ORDEN	GRS.	ANCHO	NO. BOBINA	PESO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

Fecha _____ Piloto _____
 Operador de Montacargas _____ Numero de contenedor _____

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 5a. Formato recepción de papel.

Ingresar Datos

FECHA INGRES	OC	NO. ORDE	CANTIDAD	TIPO DE PAPEL	GR	ANCHO	CONTROL DE CERTIFICADO DE CALIDAD							INSPECCIÓN VISUAL		OBSERVACIONES	
							BASIS WEIGH	TENSILE MD	TENSILE CD	STRETCH MD	STRETCH CD	TEA MD	TEA CD	POROSITY	COEF.		MOISTURE

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 5b. Formato recepción de papel.

mes / día / año

Fecha

Orden de Compra

No. Orden

Cantidad de Bobinas

Tipo de Papel

Gramaje

Ancho

Control de Certificado de Calidad

Basis Weight

MD CD

Tensile Porosity

Stretch Cobb

TEA Moisture

Control de Inspección Visual

Muy dañadas Poco dañadas Sin daños

Cantidad dañada

Observaciones

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 6a. Formato recepción de adhesivo.

						CONTROL DE CERTIFICADO DE CALIDAD				INSPECCIÓN VISUAL			
FECHA INGRESO	OC	MARCA	ESPECIFICACIÓN	CANTIDAD (kg)	LOTE	Humedad (%)	pH	Fluidez (s)	Tiempo de pegado (min)	Fecha de expiración	Entrega complet	Daños físico	OBSERVACIONES

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 6b. Formato recepción de adhesivo.

Recepción Almidón

Fecha Ingreso mes / día / año

Orden de Compra

Marca

Especificación

Cantidad (Kg)

Lote

Observaciones

Control de Certificado de Calidad

Humedad (%)

pH

Fluidez (s)

Tiempo de pegado (min)

Control de Inspección Visual

Fecha de Expiración

Entrega Completa SI NO

Daños Físicos SI NO

Guardar Finalizar

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 7a. Formato recepción de tinta.

Ingresar Datos

FECHA INGRESO	OC	MARCA	COLOR	CANTIDAD (Kg)	NO. BATCH/ CÓDIGO	CONTROL DE CERTIFICADO DE CALIDAD			INSPECCIÓN VISUAL		OBSERVACIONES
						Viscosidad (s)	pH	Tono impres	Entrega completa	Daños físicos	

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 7b. Formato recepción de tinta.

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 8a. Formato recepción de polietileno.

							CONTROL DE CERTIFICADO DE CALIDAD			INSPECCIÓN VISUAL		
FECHA INGRES	OC	MARCA	ANCHO (mm)	ESPESOR	CANTIDAD (Kg)	NO. LOTE/NO. ORDEN	Ancho (mm)	Calibre (μ o mm)	Resistencia al Impacto	Entrega complet	Daños físicos	OBSERVACIONES

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 8b. Formato recepción de polietileno.

Recepción Polietileno

Fecha mes / día / año

Orden de Compra

Marca

Ancho

Calibre

Cantidad (Kg)

No.Lote/
No.Orden

Control de Certificado de Calidad

Ancho (mm)

Calibre (μ o mm)

Resistencia al impacto (gr-f)

Control de Inspección Visual

Entrega Completa SI NO

Daños Físicos SI NO

Observaciones

Guardar Finalizar

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 9. Banderín materia prima en muestreo.

MP EN MUESTREO

Fecha No. muestra

Marca Tipo

No. Orden No. Bobina

Especificación

Obtuvo Muestra _____

Autoriza _____

Liberación _____ F. _____

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 10. Informe muestreo de bobinas.

Ingresar Muestra

Informe Muestreo de Bobinas

Fecha	No. Muestra	OC	Marca	Tipo	No. Orden	Especificación	Cantidad	Tamaño de muestra (n)	Número de Aceptación (Ac)	Número de Rechazo (Re)

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 11. Procedimiento muestreo de papel.

Empresa Procesadora de Papel
Procedimiento muestreo de papel
<p>Este proceso de muestreo de bobinas fue elaborado mediante la Norma COGUANOR NGR 46 004 h1 sobre “Muestreo y aceptación de un lote determinado”, tomando los criterios y procedimientos que se apegan al material que se ocupa dentro de la empresa.</p> <p>1. OBJETIVO</p> <p>1.1 Establecer el método de muestreo de las bobinas de papel para obtener una muestra representativa que se verifique con la finalidad de asegurar la calidad del lote ingresado.</p>

2. TERMINOLOGÍA:

2.1 Partida o embarque: es la cantidad total de bobinas en un solo envío comercial. Puede estar constituida por uno solo o varios lotes de fabricación diferentes.

2.2 Bobina de papel: es la hoja continua de papel que se enrolla sobre un mandril o núcleo, cuyas dimensiones son inferiores a las de bobina madre.

2.3 Lote de fabricación (molino): es un número de identificación del papel que asocia a un número de bobinas de una misma marca, tipo, gramaje (peso base), ancho, composición, y demás características, acerca del cual se desea emitir el juicio, a partir de los resultados de los ensayos o análisis realizados sobre una pequeña fracción del mismo llamada unidad de prueba.

2.4 Unidad de prueba: es una pieza de papel de área suficiente para realizar los ensayos o análisis requeridos, y obtener así un conjunto de resultados de las propiedades del producto.

2.5 Lote de muestreo: es el grupo que va conformar nuestra muestra, con la misma Marca, Orden, Tipo, Especificación, o sea, un grupo homogéneo de bobinas.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

- a) Conocer como está formado el embarque, es decir si está compuesto por uno o más lotes de fabricación, forma de presentación del producto, identificación.
- b) Cuando esté compuesto por dos o más lotes de fabricación, se deben diferenciar los mismos, y tomar de cada uno de ellos las muestras respectivas.
- c) Representatividad de la muestra: las unidades de prueba no pueden ser tomadas al azar de cualquier parte de una bobina, sino que deben ser tomadas cerca de las capas externas a fin de no destruir la bobina o la pila.

4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

4.1 En base al tipo y número de ensayos y análisis a efectuar y a las normas correspondientes a los métodos de ensayo, se determina el área de papel requerida para cada unidad de prueba y el número de unidades de prueba necesarias, y se procede luego a extraer las muestras, tomando en consideración las siguientes reglas:

- a) Regla 1: cuando un embarque este compuesto por diferentes lotes de fabricación o diferentes formas de presentación, se separan los lotes y luego se toma un número de partes de acuerdo al tamaño del lote, de las cuales se extraerán las unidades de prueba.
- b) Regla 2: Tomar unidades de prueba de tal forma que cada lote tenga

igual probabilidad de ser seleccionada.

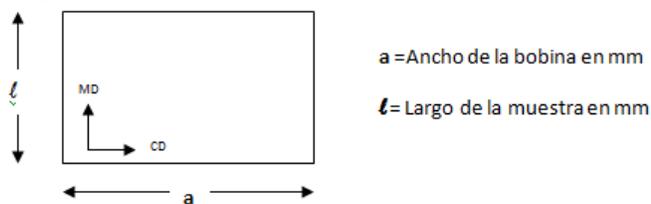
- c) Regla 3: se deben tomar las unidades de prueba sin considerar su condición o calidad, pero no deben tomarse muestras de las hojas más externas. Tampoco deben tomarse muestras de las hojas interiores que hayan sido dañadas por el manejo, la abrasión u otra causa.

- 4.2 El embarque se separa en lotes de muestreo, formados por unidades homogéneas en cuanto al tipo de papel, lote de fabricación y a la forma de presentación. El muestreo se realizará de la siguiente manera: Lotes de muestreo formados por bobinas de papel de la misma marca y fabricante, mismo lote, gramaje, ancho, tipo (poroso o no poroso).
- 4.3 Identificar la cantidad de bobinas que contiene cada lote de muestreo a partir de las cuales se tomaran las unidades de prueba.
- 4.4 Enumerar correlativamente de 1 a n las partes que forman el lote de muestreo. Se deben identificar como materia prima en control en SAP (Almacén debe realizar esta actividad), indicando la cantidad (n) de bobinas.
- 4.5 Se extraerán las muestras al azar del lote de las cuales se deben tomar las unidades de prueba.

5. FORMA DE TOMAR LA MUESTRA DE LABORATORIO

- 5.1 La bobina debe estar en posición vertical y proceder a realizar lo siguiente: si la bobina tiene capas dañadas, remover todas las capas dañadas del exterior de la bobina y adicionalmente descartar por lo menos tres capas no dañadas y luego proceder a obtener una capa de papel de donde se obtendrá la unidad de prueba. Si la bobina no tiene capas dañadas, remover una capa del exterior y luego proceder a obtener una capa de papel de donde se obtendrá la unidad de prueba. Se deja que las hojas cortadas caigan a un lado y se retira la bobina.
- 5.2 Luego de obtener la capa de papel, con una regla a escuadra, debe cortarse la unidad de prueba de tal forma que sus bordes sean paralelos longitudinal y transversalmente.
- 5.3 Cortar las hojas de unidad de prueba con una dimensión de $a \times l$ mm; se deben cortar de la siguiente manera:

Figura 1. Corte de unidad de prueba



Fuente: Elaboración propia

Donde **a** debe ser igual al ancho total de la bobina en dirección de CD y **l** un largo en dirección MD. La dirección debe ser identificada con una flecha como se muestra en la figura 1.

Se debe anotar la información referente a la bobina de papel para poder utilizar la información en el análisis del muestreo. El formato a utilizar es el de “**Control de muestra**”, debe ser adjuntado a la muestra que se lleve al laboratorio para su control. Colocar la siguiente información:

- No. Identificación de la muestra (llevar la correlación de muestras anteriores).
- Marca de papel
- Tipo de papel
- No. Orden (lote de fabricación).
- No. Bobina
- Especificación (grs/ancho)
- Observaciones
- Obtuvo muestra
- Firma

Figura 2. Formato Control de muestra

CONTROL DE MUESTRA		No.	<input type="text"/>
		Fecha	<input type="text"/>
Marca	<input type="text"/>	Tipo	<input type="text"/>
No. Orden	<input type="text"/>	No. Bobina	<input type="text"/>
Especificación	<input type="text"/>		
Observaciones	<input type="text"/>		
Obtuvo Muestra	_____	F.	_____

Fuente: Elaboración propia

6. PROTECCIÓN Y CUIDADO DE LAS MUESTRAS

- Las unidades de prueba deben mantenerse lisas y planas y ser guardadas en el recipiente indicado para hacerlo.
- Deben evitarse marcas de agua y arrugas, también evitar imperfecciones o manchas no usuales que puedan afectar posteriormente los resultados de las pruebas.
- Deben protegerse de la exposición directa a los rayos del sol, la humedad de las manos, el contacto con líquidos u otras condiciones desfavorables tales como temperaturas extremas o humedades relativas superiores al 58%.
- Tomar en consideración también instrucciones que sean dadas por el laboratorio.

7. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Las unidades de prueba deben marcarse para su identificación mediante el banderín de “Bobina en muestreo”, para poder llevar un control de la materia prima que se está muestreando y poder decidir su disposición al finalizar el muestreo. Este banderín debe ser pegado a las bobinas muestreadas. En el formato de “**Bobina en Muestreo**” colocar la siguiente información:

- Fecha en que se obtuvo la muestra
- No. muestra (Identificación de la muestra, se debe llevar la correlación a muestras anteriores y debe ser el mismo número que fue colocado en el formato “**Control de muestra**” de la misma bobina).
- Marca de papel
- Tipo de papel
- No. Orden (Lote de fabricación)
- No. Bobina
- Especificación (grs/ancho)
- Obtuvo muestra
- Autoriza liberación
- Firma de liberación

Figura 3. Banderín Bobina en muestreo

BOBINA EN MUESTREO			
Fecha	<input type="text"/>	No. muestra	<input type="text"/>
Marca	<input type="text"/>	Tipo	<input type="text"/>
No. Orden	<input type="text"/>	No. Bobina	<input type="text"/>
Especificación	<input type="text"/>		
Obtuvo Muestra	_____		
Autoriza Liberación	_____ F. _____		

Fuente: Elaboración propia

8. PLAN DE MUESTREO

8.1 DEFINICIONES

8.1.1 Tamaño de la muestra: es el número de partes que componen la muestra global extraída de un lote de muestreo, de la cual se obtienen las unidades de prueba para realizar los ensayos y análisis. El tamaño de la muestra global depende del tamaño del lote de muestreo.

- 8.1.2 Aceptación: un lote puede ser aceptado o rechazado en su totalidad basándose en las pruebas realizadas en la muestra; cada unidad de prueba de la muestra debe ser evaluada separadamente.
- 8.1.3 Unidad de prueba defectuosa: es una unidad de prueba que no cumple con una o más de las especificaciones requeridas de acuerdo a las pruebas que va ser sometida.
- 8.1.4 Número de aceptación: es un número usado en relación con un plan de muestreo (Tabla 1), tal que si el número de unidades de prueba defectuosas en la muestra es menor o igual a este número, el lote debe ser aceptado.
- 8.1.5 Número de rechazo: es un número usado en relación con un plan de muestreo (Tabla 1), tal que si el número de unidades de prueba defectuosas en la muestra es mayor o igual a este número, el lote debe ser rechazado.

8.2 PLAN

De acuerdo a la cantidad de las bobinas que contiene cada grupo homogéneo, se procede a tomar el siguiente tamaño de muestra:

Tabla 1. Plan para Bobinas de papel

Tamaño del lote o sub lote de muestreo, N partes o porciones	Tamaño de la muestra global		Números de aceptación y rechazo			
	n	nt	Ac	Re	Act	Ret
de 2 a 25	2		0	1		
de 26 a 150	3		0	1		
de 151 a 1200	5		0	1		
de 1201 a 35000	8	16	0	2	1	2
35001 y más	13	26	0	3	2	3

Fuente: Norma COGUANOR NGR 46 004 h1

Donde

n = Tamaño de la primer muestra, es decir, el número de partes tomadas en el primer muestreo.

nt =Tamaño total de la muestra en caso de muestreo doble, es decir, la suma de las partes o porciones tomadas en el primero y segundo muestreo.

Ac y Re= Números de aceptación y rechazo para criterio de primera muestra.

Act y Ret = Números de aceptación y rechazo en el caso de muestreo doble.

8.3 PROCEDIMIENTO PARA USO DE LA TABLA

- 8.3.1 Se localiza el tamaño del lote de muestreo (N) en la primera columna de la tabla 1. El tamaño de la muestra y de los criterios de aceptación y rechazo se dan en la línea correspondiente al tamaño del lote.
- 8.3.2 Se toma una primera muestra global cuyo tamaño (n) sea el indicado en la tabla 1.
- 8.3.3 Se somete cada una de las (n) unidades de prueba a todos los ensayos requeridos.
- 8.3.4 Si el número antes aludido iguala o excede el número que aparece en la columna Re, debe considerarse que el lote muestreado no cumple con los requerimientos exigidos para las propiedades ensayadas; por lo tanto no puede ser utilizado para el proceso de producción y debe ser identificado respectivamente.
- 8.3.5 Si el número antes aludido excede el número de aceptación (Ac) pero es menor que el número de Rechazo (Re), se procede a tomar un segundo muestreo.
- 8.3.6 Se toma una segunda muestra (n) igual en tamaño que la primera, de tal forma que el número total de unidades de prueba en la primera y segunda muestra sea (nt).
- 8.3.7 Se somete cada una de las unidades de prueba de la segunda muestra a todos los ensayos requerido.
- 8.3.8 Se calcula el número total de unidades de prueba defectuosas en las dos muestras.
- 8.3.9 Si el número calculado no excede el número que aparece en la columna Act, se considera que el lote muestreado cumple con los requerimientos exigidos para las propiedades ensayadas.
- 8.3.10 Si el número antes aludido iguala o excede el número que aparece en la columna Ret, debe considerarse que el lote muestreado no cumple con los requerimientos exigidos para las propiedades ensayadas, por lo tanto debe identificarse como PNC y los responsables deben tomar las acciones respectivas.

9. INFORME

En el informe del muestreo se debe registrar la siguiente información, en el Formato **“Informe muestreo de bobinas”**

- Fecha
- Número de muestra
- Número de la orden de compra
- Marca
- Tipo de papel (SPX, Velocity, Velocity Premier, Performance, Quickfill, etc.)
- No. Orden (Lote de fabricación)

- Especificación (grs/ancho)
- Cantidad de bobinas que contiene el lote (con este dato al darle click a calcular se obtendrá lo siguiente:
 - ✓ Tamaño de la muestra a tomar por el lote
 - ✓ Número de Aceptación
 - ✓ Número de Rechazo

Esta información se utilizará para la obtención de la muestra.

Figura 4. Formato Informe muestreo de bobinas (Información Muestra)

The screenshot shows a web-based form titled "Información Muestra". The form is divided into several sections:

- General Information:** Fields for "Fecha" (with a date picker), "No. Muestra", "Orden de Compra", "Marca" (dropdown), "Tipo" (dropdown), "No. Orden", and "Especificación" (with a label "gramaje/ancho" above it).
- Sampling Calculation:** A section titled "Tamaño Muestra (n)" containing a "Cantidad de bobinas" field, a "Calcular" button, and three output fields: "Tamaño de la muestra (n)", "Número de Aceptación (Ac)", and "Número de Rechazo (Re)".
- Actions:** "Guardar" and "Finalizar" buttons at the bottom right.

Fuente: Elaboración propia

En el informe del muestreo se deben registrar los resultados del muestreo, en el Formato **“Informe muestreo de bobinas”**, se debe registrar la siguiente información:

- Número de muestra
- No bobina
- Quien obtuvo la muestra
- Valores obtenidos de la muestra
- Indicar si se acepta o no el Lote
- Quien autoriza liberación
- Describir por qué e acepta o rechaza
- Algunas observaciones si fuera necesario

**Figura 5. Formato Informe muestreo de bobinas
(Resultado Muestreo de Bobinas)**

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 12. Parámetros de válvula y parche.

PARÁMETROS DE MEDIDAS PARA VÁLVULA Y PARCHE

Marca	BOLSA					VALVULA		PARCHÉ			
	Largo	Ancho	Fondo Valvula	Fondo Inferior	Tipo	ANCHO	LARGO	ANCHO MIN	ANCHO MAX	LARGO SUPERIOR	LARGO INFERIOR
Producto 1	460	360	100	100	V	170	180	85	100	280	280
Producto 2	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 3	520	440	100	100	V	170	200	85	100	400	400
Producto 4	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 5	520	440	100	100	V	170	200	85	100	400	400
Producto 6	460	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 7	460	330	100	100	V	170	180	85	100	250	250
Producto 8	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 9	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 10	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 11	470	330	100	100	V	170	180	85	100	250	250
Producto 12	470	330	100	100	V	170	180	85	100	250	250
Producto 13	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 14	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 15	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 16	450	330	110	110	V TUB	190	180	94	110	250	250
Producto 17	450	330	110	110	V TUB	190	180	94	110	250	250
Producto 18	580	400	110	110	V TUB	190	200	94	110	****	****
Producto 19	455	330	105	105	V	180	180	89	105	250	250
Producto 20	325	300	100	100	V	170	180	85	100	250	250

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 13. Parámetros de desaireación.

PARÁMETROS DE DESAIREACIÓN

Tipo de Producto		L (m ³ /h)/ VOL (Litro)
A	Cemento	≥ 1.5
B	Mortero	≥ 1.2
C	Cal	≥ 2.0

Marca	Largo	Ancho	Fondo Válvula	Fondo Inferior	Fondos	Tipo de Producto	Volumen (L)	Desaireación mínima
Producto 1	460	360	100	100	100	B	14.62	17.55
Producto 2	455	330	105	105	105	B	12.82	15.38
Producto 3	520	440	100	100	100	B	22.78	27.33
Producto 4	460	330	105	105	105	B	12.97	15.56
Producto 5	460	330	100	100	100	B	12.74	15.29
Producto 6	470	330	100	100	100	B	13.04	15.64
Producto 7	450	330	110	110	110	B	12.89	15.47
Producto 8	580	400	110	110	110	B	22.93	27.51
Producto 9	325	300	100	100	100	B	7.67	9.20
Producto 10	460	420	110	110	110	B	19.14	22.96

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 14. Muestreo sellos de impresión.

MUESTREO SELLOS DE IMPRESIÓN

Variable	Dureza	Relieve	Diseño
Criterio	34	70 mil/1.78 mm	-Lado de quemado -Uniformidad -Coincidencia con Negativo

Fecha	Operador	Marca	Dureza	Relieve	Diseño	Observaciones

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 15a. Reporte de preparación de adhesivo.

Ingresar Datos

Preparación de Adhesivo											
Fecha	Hora	Turno	Marca	Lote	Composición (kg)			Control de Calidad		Responsable	Observaciones
					Adhesivo	Agua	Total	Viscosidad(seg)	% de Sólidos		

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 15b. Reporte de preparación de adhesivo.

Preparación Adhesivo

Reporte Preparación Adhesivo

Fecha

Hora

Turno

Marca

Lote

Responsable

Composición (Kg)

Adhesivo

Agua

Total

Control de Calidad

Viscosidad (seg)

% de Sólidos

Observaciones

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 16. Check list verificación de variables de calidad del tubo.

CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE VARIABLES DE CALIDAD DE TUBO Y EMPAQUE

FECHA: CLIENTE:

TURNO/LÍNEA: MARCA:

JEFE DE TURNO: LOTE :

Debe especificar según lo indicado: CUMPLE = J NO CUMPLE = x NO APLICA = N/A

VARIABLES DE TUBO

PAPEL	Gramaje		Tipo		Perforación		COLORES	ESPEC.	CUMPLE
	ESPEC.	CUMPLE	ESPEC.	CUMPLE	ESPEC.	CUMPLE			
Pliego 1							Color 1		
Pliego 2							Color 2		
Pliego 3							Color 3		
							Color 4		

POLIETILENO	ESPEC.	CUMPLE	VALVULA Ubicación	ESPEC.	CUMPLE	MEDIDAS	ESPEC.	CUMPLE
						Largo		

IMPRESIÓN FORMACIÓN SISA	CUMPLE	ENGOMADO Longitudinal Transversal	CUMPLE	BARRA CONTRAVÁLVULA CUMPLE	CORTE	CUMPLE

TIPO	CORTE	CUMPLE

Control de Calidad Ing. Jefe de turno

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 17. Arranques de tubera.

CONTROL DIARIO DE ARRANQUE TUBERA

Fecha Cliente: Operador

Fondera Marca: Jefe Turno

Turno Firma Jefe Turno

Arranque	Hora	Cantidad a revisar.	No. Lote	Defecto detectado					Acción a Tomar				
				Presentación	Engomado	Formación	Cortes	Otros	Libera	Desperdicio	Corrige	Cuarentena	
1													
2													
3													
4													
5													

Arranque	Tubo Defectuoso	Acción a tomar	Corregir	Cuarentena

Corregir: Anotar el resultado de la verificación del producto corregido
 Cuarentena: Anotar las razones por las cuales se catalogó como producto en cuarentena

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 18. Revisión de tubera.

CONTROL DIARIO DE TUBO																								
Fecha _____				Cliente: _____								Operador _____												
Turno <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3				Marca: _____								Ing. Turno _____												
Fondera <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2																								
Hora	Cantidad muestreada	No. Lote	Medidas				Presentación				Engomado				Formación del Tubo									
			Ancho	Largo	Impresión		Perforación		Transversal		Longitudinal		Sisa		Cortes		Marca separador		Plástico					
					Buena	Mala	Buena	Mala	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Si	No	Bueno	Malo	No lleva	Tenue	Fuerte	Bueno	Malo	
Hora	Total de tubos defectuosos	Acción tomada														Corrige	Libera	Cuarentena	Desperdicio	Liberación de proceso				
																				Hora	Sacos revisados			
Revisor _____										Firma _____														

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 19. Control de tubo.

CONTROL DE TUBO															
Fecha: _____				Cliente: _____				Marca: _____							
Turno: <input type="text"/>				Tubera: <input type="text"/>											
Hora	No. Lote	Cantidad Muestreada	PRESENTACIÓN			CORTES		ADHESIVO			FORMACIÓN				
			Impresión	Diseño	Perforación	Válvula	Fondo	Goma	Hilos	Puntos	Papel	Plástico	Nesting	Arruga	Sisa
Humedad Bobina															
Hora	Marca	Tipo	No. Orden	No. Bobina	Punto Superior	Punto Intermedio	Punto Inferior								
OBSERVACIONES: _____															

ANALISTA: _____								F. _____							

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 20. Check list verificación de variables de calidad de empaque.

VARIABLES DE EMPAQUE										
MEDIDAS	ESPEC.	CUMPLE		GRAMAJE	ESPEC.	CUMPLE		VÁLVULA	ESPEC.	CUMPLE
Ancho				Válvula				Ancho		
Largo				Parche				Largo		
Fondo Válvula				FORMACIÓN	CUMPLE					
Fondo				PRESENTACIÓN DE FONDOS	ESPEC.	CUMPLE		PARCHE	ESPEC.	CUMPLE
PERFORACIÓN FONDERA	CUMPLE			Ancho				Ancho		
				Largo				Largo		
ENGOMADO	CUMPLE			Impresión				Impresión		
Fondos				Posición				Posición		
Válvula				TARIMA	ESPEC.	CUMPLE		ALINEACIÓN DE ENTARIMADO	CUMPLE	
Parches				Medida						
				Empaques/Tarima						
				Empaques/Paquete						
OBSERVACIONES:										
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> _____ _____ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> Control de Calidad Ing. Jefe de turno </div>										

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 21. Arranques de fondera.

CONTROL DIARIO DE ARRANQUE FONDERA												
Fecha _____			Cliente: _____				Operador _____					
Fondera <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3			Marca: _____				Jefe Turno _____					
Turno <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2							Firma Jefe Turno _____					
Arranque	Hora	Cantidad a revisar.	No. Lote	Defecto detectado					Acción a tomar			
				Impresión	Formación	Engomado	Cortes	Otros	Libera	Desperdicio	Corrige	Cuarentena
1												
2												
3												
4												
5												
Arranque	Bolsa Defectuosa	Acción a tomar							Corregir	Cuarentena		
Corregir: Anotar el resultado de la verificación del producto corregido Cuarentena: Anotar las razones por las cuales se catalogó como producto en cuarentena												

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 22. Revisión fondera.

CONTROL DIARIO DE EMPAQUE																												
Fecha _____		Cliente: _____		Operador _____																								
Turno <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3		Marca: _____		Ing. Turno _____																								
Fondera <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2																												
Hora	Cantidad muestreada	No. Lote	Medidas (mm)			Defectos de Formación de la bolsa								Engomado			Válvula				Parche							
			Fondos	Largo	Ancho	Sisas Laterales		Pegado adentro		Defectos de Válvula		Impresión		Formación Fondos		Fondos	Válvula	Parches	Posición		Doblez		Posición		Impresión			
						Si	No	Si	No	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal				Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal		
Hora	Total de sacos defectuosos	Acción tomada												Corrige	Libera	Cuarentena	Desperdicio	Liberación de proceso										
																		Hora	Sacos revisados									

Revisor _____ Firma _____

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 23. Ticket de conteo.

NP

MAQUINA _____ TURNO 1 2 3

TICKETE DE CONTEO Nº _____

Fecha: _____ No. Lote: _____

Marca: _____

No. Empaques: _____

Empacador: _____

Por Almacén: _____

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 24. Control de empaque.

Fecha: _____ Cliente: _____ Marca: _____

Turno: Fondera:

Hora	No. Lote	Cantidad muestreada	FORMACIÓN		FONDO VALVULA (mm)					FONDO (mm)			PARCHES			
			Sisa	Perforación	Ancho	Válvula	Plástico	Adhesivo	Cortes	Ancho	Adhesivo	Cortes	Impresión	Colores	Adhesivo	

Desaireación			Entarimado			Humedad				
Hora	No. Lote	Valor	No. Lote	Bolsas/ Tarima	Bolsas/ paquete	Hora	No. Lote	Nivel Superior	Nivel Intermedio	Nivel Inferior

OBSERVACIONES: _____

ANALISTA: _____ F. _____

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 25. Banderín producto no conforme (MP).

PRODUCTO NO CONFORME (MP)	
Fecha	<input type="text"/>
Marca	<input type="text"/>
Especificación/ Color	<input type="text"/>
No. Orden/Lote/Código/ Batch	<input type="text"/>
No conformidad Detectada.	<input type="text"/>
Acción Tomada	<input type="text"/>
Cuarentena <input type="checkbox"/>	
Corrección <input type="checkbox"/>	
Desperdicio <input type="checkbox"/>	
Liberación <input type="checkbox"/>	
Identificado Por	<input type="text"/>
Responsable PNC:	<input type="text"/>
Libera PNC:	<input type="text"/>
	FI _____
	Fecha en que se Libera <input type="text"/>

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 26. Banderín producto no conforme (materiales y repuestos).

PRODUCTO NO CONFORME (Mat. Y Repuestos)		
Fecha	<input type="text"/>	
OC/ No. Material/Código	<input type="text"/>	
Marca	<input type="text"/>	
Especificación	<input type="text"/>	
No conformidad Detectada.	<input type="text"/>	
Acción Tomada.	<input type="text"/>	
Cuarentena		<input type="checkbox"/>
Corrección		<input type="checkbox"/>
Desperdicio		<input type="checkbox"/>
Libersión	<input type="checkbox"/>	
Identificado Por	<input type="text"/>	
Responsable PNC:	<input type="text"/>	
Libera PNC:	<input type="text"/>	
	F/ _____	
Fecha en que se Libera PNC:	<input type="text"/>	

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 27. Banderín producto no conforme (PT).

PRODUCTO NO CONFORME (PT)		
Fecha	<input type="text"/>	
Cliente	<input type="text"/>	
Marca	<input type="text"/>	
Cantidad	<input type="text"/>	
Lote	<input type="text"/>	Fecha de fabricación <input type="text"/>
Turno que produce	Clave de producción	Línea No
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
No conformidad Detectada.	<input type="text"/>	
Acción Tomada	<input type="text"/>	
Cuarentena	<input type="checkbox"/>	
Corrección	<input type="checkbox"/>	
Desperdicio	<input type="checkbox"/>	
Liberación	<input type="checkbox"/>	
Identificado Por	<input type="text"/>	
Responsable PNC:	<input type="text"/>	
Libera PNC:	<input type="text"/>	FI _____
Fecha en que se Libera PNC:	<input type="text"/>	

Fuente: Elaboración propia

ANEXOS

- ANEXO 1. Nota de pedido
- ANEXO 2. Descarga de papel
- ANEXO 3. Despacho de materia prima (papel)
- ANEXO 4. Despacho de materia prima (parche, válvula, adhesivo, polietileno y tinta)
- ANEXO 5. Formato devolución
- ANEXO 6. Reporte preparación de adhesivo
- ANEXO 7. Check list de verificación
- ANEXO 8. Arranques de tubera (operador)
- ANEXO 9. Arranques de fondera (operador)
- ANEXO 10. Formato de control de tubo (analista de calidad)
- ANEXO 11. Revisión tubera (operador)
- ANEXO 12. Formato de control de fondera (analista de calidad)
- ANEXO 13. Revisión fondera (operador)
- ANEXO 14. Producto no conforme (analista de calidad)
- ANEXO 15. Formato producto no conforme (operador)
- ANEXO 16. Banderín producto en cuarentena
- ANEXO 17. Inventario de muestras
- ANEXO 18. Certificado de calidad del empaque industrial
- ANEXO 19. Inspección de tarimas
- ANEXO 20. Formato de reclamo
- ANEXO 21. Seguimiento de reclamos
- ANEXO 22. Lista de envío

ANEXO 1. Nota de pedido.

NOTA DE PEDIDO		No. 119/2015			
Cliente: _____ Cantidad Solicitada: _____ Programada 1 _____ Programada 2 _____	Marca: _____ Código SAP: 71080021				
Bolsa Valvulada: Normal <input type="checkbox"/> Ultrasónica <input type="checkbox"/> Tubular <input type="checkbox"/> Ventoseal <input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 <input type="checkbox"/> V4 <input type="checkbox"/> Fondo Hexagonal <input type="checkbox"/> Abre fácil <input type="checkbox"/>					
Doblez Fondo: Para Adelante <input type="checkbox"/> Para Atrás <input type="checkbox"/>					
MEDIDAS: Largo: _____ Ancho: _____ Fondo: _____					
MATERIALES					
	Capas	Descripción	Gramaje	Papel	Perforación
Papel	Ext	<input type="checkbox"/> Kraft <input type="checkbox"/> Blanco			
Papel	Med	<input type="checkbox"/> Kraft <input type="checkbox"/> Blanco			
Papel	Int	<input type="checkbox"/> Kraft <input type="checkbox"/> Blanco			
Parche S		<input type="checkbox"/> Kraft <input type="checkbox"/> Blanco			
Parche I		<input type="checkbox"/> Kraft <input type="checkbox"/> Blanco			
Valvula		<input type="checkbox"/> Kraft <input type="checkbox"/> Blanco			
Polietileno		<input type="checkbox"/> FF <input type="checkbox"/> Posición			
Tarimas					
	Descripción	Descripción			
Color 1:	_____	Color 2:	_____		
Color 3:	_____	Color 4:	_____		
Perforación coincidente NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> → # de perforaciones _____					
CARACTERISTICAS ADICIONALES					
*** Favor proteger las tarimas con papel*** ** Impresión normal** ** Cantidad de bolsas por tarima 4,560**					
Fecha: _____			Ventas: _____		

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 2. Descarga de papel.

DESCARGA DE PAPEL					
No.	MARCA	GRS.	ANCHO	No.	PESO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

Operador de Montacargas _____
Piloto _____
Numero de contenedor _____
Fecha _____

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 3. Despacho de materia prima (papel).

DESPACHO DE MATERIA PRIMA											
CODIGO	MARCA	GRS	ANCHO	NUMERO	PESO	CODIGO	MARCA	GRS	ANCHO	NUMERO	PESO
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

VALE No. _____ FECHA: _____

TOTAL: _____ NOMBRE: _____

TURNO: _____ HORA VALE: _____ INICIO DESPACHO: _____

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 4. Despacho de materia prima (parche, válvula, adhesivo, polietileno y tinta).

CORTADORA						
CODIGO	MARCA	GRS	ANCHO	NUMERO	PESO	VALE
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
TOTAL		_____				

VALVULA				
CODIGO	VALVULA	KG	MAQUINA	No. DE VALE

ADHESIVOS				
CODIGO	ADHESIVO	KG	MAQUINA	No. DE VALE

POLYETILENO				
CODIGO	ANCHO DE POLY	KG	MAQUINA	No. DE VALE

TINTAS					
CODIGO	COLOR DE TINTA	KG	PROVEEDOR	MAQUINA	No. VALE

NOMBRE _____ TURNO _____ FECHA _____

HORA VALE _____ INICIO DESPACHO _____

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 5. Formato devolución.

FORMULARIO DE DEVOLUCION Y/O RECLAMO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES			
Fecha de Realización:		No.	
PNC		Fecha Recibido	
Descripcion		Factura	
Pedido		Doc. Embarque	
Proveedor		Declaración	
Item		Cantidad	
Nombre usuario		Firma	
Observaciones			

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 6. Reporte preparación de adhesivo.

Reporte de Preparación de Adhesivo												
	Fecha	Hora	Punto	Marcas de Adhesivo	Leche de Adhesivo	Ing. De Adhesivo	Agua	Total	Veracidad (Seg.)	% de Sólidos	Res. Brq.	Observaciones
1	30-03-15	23:45	3	cegarum	344007	105	380	485	30.20	19	Ever B.	
2	31-03-15	02:10	1	✓	✓	105	380	485	29.40	19	Franklin	
3	31-03-15	06:20	1	✓	✓	105	380	485	30.30	19	Franklin	
4	31-03-15	7:10	2	✓	✓	705	380	485	28.88	19	Henry	
5	31-03-15	7:17	2	✓	✓	705	380	485	29.51	19	Henry	
6	31-03-15	23:13	3	✓	✓	705	380	485	30.10	19	Ever B.	
7	01-04-15	00:30	1	✓	✓	105	380	485	30.25	19	Franklin	
8	01-04-15	05:10	1	✓	✓	105	380	485	30.60	19	Franklin	
9		00:00	1	✓	✓	105	380	485	29.40	19	Franklin	
10		01:05	1	✓	✓	105	380	485	30.10	19	Franklin	
11		02:30	1	✓	✓	105	380	485	30.19	19	Franklin	
12		06:25	1	✓	✓	105	380	485	30.18	19	Franklin	
13	05-04-15	08:50	2	✓	✓	105	380	485	30.17	19	Darwin B.	
14	05-04-15	15:20	2	✓	✓	105	380	485	30.24	19	Darwin B.	
15	05-04-15	18:43	3	✓	✓	705	380	485	29.80	19	Henry	
16	05-04-15	23:13	3	✓	✓	705	380	485	30.19	19	Henry	
17	06-04-15	03:56	7	✓	✓	105	380	485	30.47	19	Ever B.	
18	06-04-15	07:30	1	✓	✓	105	380	485	30.20		Ever B.	

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 7. Check list de verificación.

CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE VARIABLES DE CALIDAD DE TUBO Y EMPAQUE					cumple= <input type="checkbox"/> J
					No cumple= <input type="checkbox"/> X
FECHA:	<input type="text"/>	TURNO:	<input type="text"/>	LINEA:	<input type="text"/>
JEFE DE TURNO:	<input type="text"/>	CLIENTE:	<input type="text"/>		
MARCA DE LA BOLSA	<input type="text"/>	NUMERO LOTE PRODUCCION	<input type="text"/>		
VARIABLES DE TUBO					
	PLIEGO 1.	PLIEGO 2.	PLIEGO 3.	UBICACIÓN VÁLVULA	<input type="text"/>
gramos/m ²	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
TIPO PAPEL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	BARRA PUNTOS CONTRAVALVULA	<input type="text"/>
PERFORACION	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
TIPO DE CORTE	<input type="text"/>	No. PLIEGOS PAPEL	<input type="text"/>	ENGOMADO LONGITUDINAL	<input type="text"/>
COLORES	<input type="text"/>	POLIETILENO	<input type="text"/>	SI (NO)	ENGOMADO TRANSVERSAL
					<input type="text"/>
NOTA: Debe de verificarse ubicación de válvula					
CORTE DEL TUBO	<input type="text"/>	FORMCAIÓN TUBO	<input type="text"/>		
MEDIDAS TUBO ESPECIFICADAS	Ancho	<input type="text"/>	Largo	<input type="text"/>	
MEDIDAS TUBO REALES	Ancho	<input type="text"/>	Largo	<input type="text"/>	
VERIFICACIÓN DE TUBO NO SISADO	<input type="text"/>	VERIFICAR IMPRESIÓN CON MUESTRA	<input type="text"/>		
VARIABLES DE BOLSA					
MEDIDAS BOLSA ESPECIFICADAS	Ancho	<input type="text"/>	Largo	<input type="text"/>	Fondo Valv.
MEDIDAS BOLSA REALES	Ancho	<input type="text"/>	Largo	<input type="text"/>	Fondo
MEDIDAS DE VÁLVULA	Ancho	<input type="text"/>	Largo	<input type="text"/>	
PERFORACION FONDERA	<input type="text"/>	FORMACIÓN DE FONDOS	<input type="text"/>	ENGOMADO DE FONDOS	<input type="text"/>
ENGOMADO DE VÁLVULA	<input type="text"/>	Gramaje VÁLVULA	<input type="text"/>	Posición de válvula	<input type="text"/>
PRESENTADOR DE FONDOS POSICIÓN	<input type="text"/>	FORMACIÓN DE BOLSA	<input type="text"/>		
PARCHE CON TRASLAPE	<input type="text"/>	SI(NO)	IMPRESIÓN PARCHE	<input type="text"/>	ENGOMADO PARCHE
MEDIDA TARIMA	<input type="text"/>	BOLSAS/TARIMA	<input type="text"/>	FORMATO ARCOMAT	<input type="text"/>
ALINEACIÓN ENTARIMADO	<input type="text"/>	correcta	<input type="text"/>	incorrecta	Gramaje PARCHE
					<input type="text"/>
Observaciones:					
Ing. Jefe de turno	Control de Calidad	Operador Tubera	Preparación	Operador Fondera	

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 8. Arranques de tubera (operador).

CONTROL DIARIO DE ARRANQUE TUBERA											
Tubera		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Cliente: _____			Operador _____				
Turno		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	Marca: _____			Jefe Turno _____			
Fecha		_____			Firma Jefe Turno _____						
Arranque	Hora	Cantidad a revisar.	Libera	Desperdicio	Corrige	Cuarentena	Defecto detectado				
							Engomado	Formación	Cortes	Otros	
1											
2											
3											
4											
Arranque	Bolsa Defectuosa	Acción a tomar					Corregir	Cuarentena			

Corregir: Anotar el resultado de la verificación del producto corregido
 Cuarentena: Anotar las razones por las cuales se catalogó como producto en cuarentena

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 9. Arranques de fondera (operador).

CONTROL DIARIO DE ARRANQUE FONDERA											
Fondera		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Cliente: _____			Operador _____				
Turno		<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	Marca: _____			Jefe Turno _____			
Fecha		_____			Firma Jefe Turno _____						
Arranque	Hora	Cantidad a revisar.	Libera	Desperdicio	Corrige	Cuarentena	Defecto detectado				
							Impresión	Engomado	Formación	Cortes	Otros
1											
2											
3											
4											
Arranque	Bolsa Defectuosa	Acción a tomar					Corregir	Cuarentena			

Corregir: Anotar el resultado de la verificación del producto corregido
 Cuarentena: Anotar las razones por las cuales se catalogó como producto en cuarentena

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 14. Producto no conforme (analista de calidad).

Fecha: _____
 Máquina: _____

Turno: _____
 Marca: _____

Problema detectado en la muestra del producto					Liberación Producto					Descripción de acción tomada en el proceso		Liberación del proceso			
Hora Inicio	Sacos muestra	Sacos Problema	sacos previo a problema detectado	sacos produc. desp. del problema detectado	Descripción del problema	Desecha	Cuarentena	Corrige	Verif. Producto corregido	Libera	Descripción de la acción tomada en el proceso para corregir el defecto encontrado en la muestra de producto	Libera	reusa	Sacos enviados	Sacos sin problema

PNC:

Desecha:
 Cuarentena:
 Corrige:
 Libera:

Responsable: _____

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 15. Formato producto no conforme (operador).

Hora	Total de tubos defectuosos	Acción tomada	Corrige	Libera	Cuarentena	Desperdicio	Liberación de proceso	
							Hora	Empaques revisados

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 16. Banderín producto en cuarentena.

PRODUCTO EN CUARENTENA

Cliente.

Marca

Cantidad

Fecha de fabricación.

Turno que produce.
 Clave de producción
 Línea No:

Falla Detectada.

Acción Tomada.

Lote No:

Responsable de producto en cuarentena:

Libera Producto en Cuarentena:

Fecha en que se Libera el Producto en cuarentena:

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 17. Inventario de muestras.

TRAMO 2		EMPAQUE			TUBO		
Cliente	Marca	Largo	Ancho	Fondo	Largo	Tipo	Observaciones
1	empaquete 1	580	500	110	730	V	
	empaquete 2	580	500	110	730	V	
	empaquete 3	580	500	110	730	V	
2	empaquete 4	660	470	100	750	BA	Boca abierta
	empaquete 5	910	500	120	101	BA	Boca abierta
3	empaquete 6	810	490	100	900	BA	Boca abierta

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 18. Certificado de calidad del empaque industrial.

CERTIFICADO DE CALIDAD				
Cliente:				
Producto:				
Fecha de emisión:				
Fecha de producción:				
Lote de producción número:				
Cantidad de bolsa enviada: <input type="text"/>				
Cumple con las siguientes especificaciones:				
	ESPECIFICACIONES	RESULTADOS	UNIDADES	METODO DE ANALISIS
Largo del saco	60.0± 1.0*	59.9	cm	Medición con cinta métrica
Ancho del saco	47.0± 0.5*	47.0	cm	Medición con cinta métrica
Ancho del fondo (válvula)	10.5± 0.5*	10.5	cm	Medición con cinta métrica
Ancho del fondo (fondo)	10.5± 0.5*	10.5	cm	Medición con cinta métrica
Gramaje Pliego 1	80.0± 4%*	80.0	gr/m ²	Certificado Proveedor
Gramaje Pliego 2	80.0± 4%*	80.0	gr/m ²	Certificado Proveedor
Gramaje Pliego 3	NA	NA	gr/m ²	Certificado Proveedor
Gramaje Válvula	85.0± 4%*	85.0	gr/m ²	Certificado Proveedor
Tonalidad color 1	Azul 30	estándar	s/dimensional	Visual
Tonalidad color 2	Rojo 75	estándar	s/dimensional	Visual
Tonalidad color 3	NA	NA	s/dimensional	Visual
Tonalidad color 4	NA	NA	s/dimensional	Visual
Observaciones:				
<ul style="list-style-type: none"> - Los datos facilitados reflejan los resultados de los controles realizados y cumplen con los requerimientos de control de calidad internos y con los de nuestro cliente en cuanto a medidas, color, logotipo e impresión. Lo anterior no exime al cliente de realizar su control de recepción. - Empresa Procesadora de Papel no se responsabiliza por el uso inadecuado que se haga del producto y/o de la información suministrada. - Valores tomados según norma UNE EN ISO 8367-1. 				
Responsable:				
<hr style="width: 30%; margin: auto;"/> <p>Jefe turno producción</p>				

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 20. Formato de reclamo.

		Código de Registro		<input type="text"/>	
		D	M	A	
		Fecha del Reclamo		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre del Cliente		<input type="text"/>		Region / Pais	
Persona / Reporta el Reclamo		<input type="text"/>			
Telefono / cliente		<input type="text"/>	Dirección de correo		<input type="text"/>
Ejecutivo de Cuenta Asignado		<input type="text"/>			
INFORMACIÓN TÉCNICA					
Descripción de Bolsa		<input type="text"/>		No. Lote	
Cantidad Objeto de Reclamo		<input type="text"/>	Clave	A	F
				C	D
Tipos de Reclamo		Fecha de Recepción de la bolsa		D	M
Impresión		<input type="text"/>	Formación de Bolsa	<input type="text"/>	A
Rotura		<input checked="" type="checkbox"/>	Humedad	<input type="text"/>	Otros
		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Descripción del Problema					

* Favor adjuntar fotografías del problema.

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 21. Seguimiento de reclamos.

Numero de reclamo	Codigo de seguimiento	Fecha	Cliente	Descripción del Problema	Cantidad	Análisis de Causa			Acción	Estatus de la acción/Cliente	Compromiso/sistema	Seguimiento por
						Causas	Cliente	Empresa				

Fuente: Empresa Procesadora de Papel

ANEXO 22. Lista de envío.

FECHA: 30-2-2015
 PRODUCTO: UGC
 CANTIDAD: 104.160

T	CANTIDAD	LOTE	FECHA/FAB.	TICKET	T	CANTIDAD	LOTE	FECHA/FAB.	TICKET
1	4560	E37412	24-2-15	17	21	4560	E30964	13-2-15	43
2	4560	11	11	18	22	4560	11	11	44
3	4560	11	11	09	23	4560	11	11	42
4	4560	11	11	14	24	4560	11	11	43
5	4560	11	11	58	25	4560	11	11	40
6	4560	11	11	53	26	4560	11	11	11
7	4560	11	11	22	27	4560	11	11	71
8	4560	11	11	59	28	4560	11	11	06
9	4560	11	11	60	29	4560	11	11	75
10	4560	11	11	44	30	4560	11	11	46
11	4560	11	11	43	31	4560	11	11	20
12	4560	11	11	52	32	4560	11	11	22
13	4560	11	11	50	33	4560	11	11	53
14	4560	11	11	46	34	4560	11	11	36
15	4560	11	11	49	35	4560	11	11	51
16	4560	11	11	47	36	4560	11	11	59
17	4560	11	11	02	37				
18	4560	11	11	05	38				
19	4560	11	11	04	39				
20	4560	11	11	04	40				

INSPECCIÓN PRODUCTO*

NO.	Ns. TARIMA	HUMEDAD	TEMPER.	FACTURA	CERTIFICADOS	NOTA ENTREGA	INICIO
1	17	8.9	1		E37412		
2	49	8.9	1		E30964		
3	06	8.9	1				FIN
4	51	8.9	1				
5							
							TOTAL

INSPECCIÓN DEL TRANSPORTE

Plataforma/Contenedor
 Cabezal
 Lientas
 Fajas sujetas tarimas
 Lonas protección lluvia

CONDICIONES EQUIPO

Revisión	Observaciones
1	1987
2	
3	
4	

Nombre y Firma Operador

Operador de Montacargas

Nombre y Firma Transporte**

Fuente: Empresa Procesadora de Papel