



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y
PREVENTIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA
AUDITORÍA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRAFICA**

Rodrigo Alejandro Arévalo Morataya
Asesorado por el Ing. Carlos Salvador Wong Davi

Guatemala, febrero de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y
PREVENTIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA
AUDITORÍA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRÁFICA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RODRIGO ALEJANDRO ARÉVALO MORATAYA
ASESORADO POR EL ING. CARLOS SALVADOR WONG DAVI

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

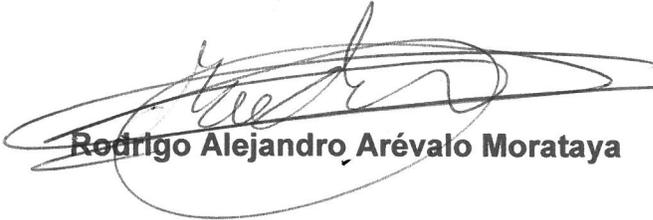
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Carlos Salvador Wong Davi
EXAMINADOR	Ing. Sergio Alejandro Recinos
EXAMINADOR	Ing. Manuel Gilberto Galván Estrada
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA AUDITORÍA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRÁFICA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha noviembre de 2017.



Rodrigo Alejandro Arévalo Morataya

Guatemala, 1 de agosto de 2018

Ingeniero
Carlos Salvador Wong Dávi
Director
Escuela de Ingeniería Química USAC

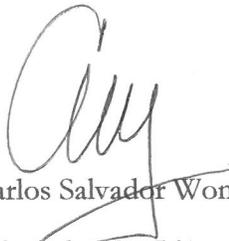
Respetable Ingeniero Wong:

Con un cordial saludo me dirijo a usted para informarle he asesorado El Informe Final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (EPS) de 6 meses titulado: **“PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA AUDITORÍA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRAFICA”** desarrollado por el estudiante de la carrera de ingeniería química Rodrigo Alejandro Arévalo Morataya, con registro estudiantil 201212569 y CUI 2219084040101.

Por lo cual, después de haber leído y realizado las correcciones pertinentes de dicho informe final, considero que llena los requisitos exigidos para su aprobación.

Agradezco a usted la atención a la presente,

Atentamente,



Ingeniero Carlos Salvador Wong Davi

Colegiado No. 561

Asesor
FACULTAD DE INGENIERIA USAC
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
DIRECTOR



Guatemala, 11 de julio de 2018.
Ref.EPS.DOC.503.07.18.

Inga. Christa del Rosario Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Usac.

Inga. Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Rodrigo Alejandro Arévalo Morataya** de la Carrera de Ingeniería Química, con carné No. **201212569**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA REALIZAR LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA AUDITORÍA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRAFICA”**.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Sergio Alejandro Recinos
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Química



c.c. Archivo
SAR/ra



Guatemala, 11 de julio de 2018.
Ref.EPS.D.241.07.18.

Ing. Carlos Salvador Wong Davi
Director Escuela de Ingeniería Química
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Wong Davi.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA AUDITORÍA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRAFICA"** que fue desarrollado por el estudiante universitario Rodrigo Alejandro Arévalo Morataya, quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Sergio Alejandro Recinos.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Christa del Rosario Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

CdRCdP/ra





Ref.EIQ.TG.008.2019

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y de los Miembros del Tribunal nombrado por la Escuela de Ingeniería Química para revisar el Informe del Ejercicio Profesional Supervisado (**EPS final**) de la **carrera de Ingeniería Química** del estudiante **RODRIGO ALEJANDRO ARÉVALO MORATAYA** titulado: **“PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA REALIZAR LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA AUDITORIA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRAFICA”** Procede a la autorización del mismo, ya que reúne el rigor, la secuencia, la pertinencia y la coherencia metodológica requerida.

“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Carlos Salvador Wong Davi
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química
FACULTAD DE INGENIERIA USAC
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
DIRECTOR

Guatemala, enero de 2019

Cc: Archivo
CSWD/ale



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química del trabajo de graduación titulado: **“PLAN DE TRABAJO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS PARA REALIZAR LA ELIMINACIÓN DE NO CONFORMIDADES DE UNA AUDITORIA EXTERNA EN UNA PLANTA LITOGRAFICA”** presentado por el estudiante universitario: **Rodrigo Alejandro Arevalo Morataya** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, Febrero de 2019

/echm

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ayudarme a tomar buenas decisiones.
Mi madre	Aracely Arévalo por el amor, apoyo incondicional, creer en mí siempre y ser mi ejemplo de vida y superación.
Mi abuelita	Beatriz Morataya, por siempre apoyarme y darme mucho cariño en todo momento.
Mis primos	Oscar, Natalia, Analilian Pérez, Hugo, Javier, y Susana Arévalo por brindarme un gran apoyo en los diferentes momentos de mi carrera.
Mis amigos	Por brindarme ese apoyo extra y buenos momentos necesarios para motivarme y superarme.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala y Facultad de Ingeniería	Por ser una importante influencia en mi carrera, y en mis tomas de decisiones dentro y fuera del ámbito estudiantil.
Mi madre	Aracely Arévalo por ser un ejemplo de superación en mi vida, los buenos consejos, el amor y todo el apoyo incondicional.
Mi abuela	Beatriz Morataya, por brindarme todo el apoyo y cariño a lo largo de mi carrera e influir para tomar buenas decisiones en mi vida.
Mis tíos	Por darme los consejos necesarios a lo largo de mi carrera y el cariño para lograr cumplir mis objetivos.
Mis primos	Por compartir conmigo muchos momentos de felicidad y tristezas en mi carrera.
Mis amigos de la Facultad	Migdalia Carranza, Eduardo Letona, Jorge Cardona, Henio López, Frida Navichoque Osber Carias Elder Hernández Carol Meza, Josseline Solares y Alejandra Sosa por ser un apoyo mutuo a lo largo de toda la carrera.

Ing. Carlos Wong

Por apoyarme y guíame a lo largo de mi periodo de EPS y ser un buen asesor en el ámbito laboral y educativo.

Mis amigos del barrio

Luis Alvarado, Diego Silvestre, Alejandro Mérida, Rik Ruiz y Otto Motzus por apoyarme y ayudarme de diferentes formas en el transcurso de mi carrera.

**Mis amigos de
Huehuetenango**

Julio Castillo, Omar Vásquez, Osbaldo Buezo y Guillermo Taracena por influir en mi carrera y brindarme su apoyo en diferentes momentos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
HIPÓTESIS.....	XXI
INTRODUCCIÓN	XXIII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Calidad	1
1.1.1. Objetivos de calidad	1
1.2. Sistema de gestión de calidad.....	1
1.2.1. Rastreabilidad o trazabilidad.....	2
1.2.2. ISO 9001 como estándar de calidad.....	2
1.3. Auditoría de calidad.....	3
1.3.1. Auditoría interna	3
1.3.2. Auditoría externa	3
1.4. Hallazgos en una auditoría	4
1.5. Plan de trabajo	4
1.6. Documentación.....	5
1.7. Gestión de los procesos	6
1.8. Control estadístico de un proceso y control estadístico de desempeño de un equipo	7
1.8.1. Validación	9
1.9. Impresión offset	10

1.9.1.	Solución fuente.....	10
2.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	11
2.1.	Variables	11
2.1.1.	Variables independientes	11
2.1.2.	Variables dependientes	12
2.2.	Recursos disponibles para realizar el proyecto.....	13
2.3.	Metodología de ejecución del proyecto	14
2.3.1.	Fase de recolección de información	14
2.3.2.	Fase de elaboración del plan de trabajo	16
2.3.3.	Fase de ejecución del plan de acción	17
2.3.4.	Fase de seguimiento	17
2.3.5.	Fase de realización de otras responsabilidades para el cumplimiento de la mejora continua	17
3.	RESULTADOS.....	19
3.1.	Planes de acción para abordar hallazgos y no conformidades de la auditoría externa	19
3.2.	Evidencia de cumplimiento de auditoría.....	23
3.3.	Resultados de tendencias de temperatura y humedad de las bodegas de la organización	36
3.4.	Resultado de validaciones de desempeño de los diferentes equipos de planta.....	38
3.5.	Resultados del control de las soluciones fuente	64
3.6.	Resultados de auditorías internas de calidad y de control de proceso	68
3.7.	Resultados de la mejora de los procesos en la organización...	69
4.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	73

5. LOGROS OBTENIDOS.....	77
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
APÉNDICES	87

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Variaciones de las muestras de un control estadístico	8
2.	Desempeño de un proceso o de un equipo.....	9
3.	Diagrama de flujo del proceso de realización del proyecto	18
4.	Evidencia de acción para los hallazgos 16F-001-002. Roles y responsabilidades de cada uno de los puestos dentro de la empresa ...	23
5.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-003. Resumen de indicadores de claves de negocio	23
6.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo16F-004, presentación de resultados a comité de mejora continua	24
7.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-005 Listado maestro de control de cambios implementado	24
8.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-006. Evidencia de solicitud de control de cambio firmada y aprobada.....	25
9.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-007 Inclusión del proceso de control de cambios al programa anual de auditorías de calidad	25
10.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-008 Modificación del procedimiento de control de cambios	26
11.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-009. Evidencia de la documentación del cambio de ubicación de la pegadora 8.....	26

12.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para los hallazgos 16F-010 y 16F-011. Documento actualizados y con sus respectivos registros de calidad son subidos al sitio web oficial de la empresa	27
13.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-013. Nuevo procedimiento de control de documentación externa, aprobado y revisado junto con sus respectivos registros.....	27
14.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-012. Cambio de la revisión y actualización de documentos en un periodo no mayor a 2 años y capacitación al personal responsable de procedimientos	28
15.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-015. Registro de curso de buenas prácticas de documentación.....	29
16.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-017. Plan maestro de validación subido en el sitio web de la empresa	29
17.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-019. Catálogo de defectos aprobado por uno de los clientes más importantes	30
18.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-020. Realización de Procedimiento para la Validación de materia prima	30
19.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-021. Estándares a evaluar en las auditorías internas de calidad.....	31
20.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-023. Modificación de la forma de documentación de las capacitaciones y de los entrenamientos.....	31
21.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-024. Modificación de la forma de documentación de las capacitaciones y de los entrenamientos.....	32

22.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-025. Creacion de un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria	32
23.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-026. Cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo a noviembre de 2017	33
24.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-027. Muestra de la clasificación de los instrumentos críticos y no críticos encontrados en la empresa.....	34
25.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-029. Creación de etiqueta para verificación de calibración de equipos.....	35
26.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-031. Creación de etiqueta y modificación dentro del registro de calidad para anotar los lotes de tinta y poder tener trazabilidad al producto	35
27.	Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-035. Cambio del procedimiento indicado para poder identificar de forma correcta la materia prima ingresada e imagen de ejemplo de cumplimiento	36
28.	Tendencias de temperatura y humedad de la primera bodega de materia prima al mes de julio	37
29.	Tendencias de temperatura y humedad de la segunda bodega de materia prima al mes de julio	37
30.	Gráfico de control de guillotina 5 en el corte de respaldo a lo largo.....	38
31.	Histograma de desempeño de guillotina 5 en el largo de corte.....	39
32.	Gráfico de control de guillotina 5 en el corte de respaldo a lo largo.....	40
33.	Histograma de desempeño de guillotina 5 en el ancho de corte.....	40
34.	Gráfico de control de guillotina 7 en el corte de respaldo a lo largo.....	41
35.	Histograma de desempeño de guillotina 7 en el largo del corte.....	42
36.	Gráfico de control de guillotina 7 en el corte de respaldo a lo largo.....	43

37.	Histograma de desempeño de guillotina 7 en el largo del corte	43
38.	Gráfico de control de revisadora 1	46
39.	Histograma de control de la revisadora 1	47
40.	Gráfico de control del troquel 8 usando el producto 150mL.....	48
41.	Histograma de desempeño del troquel 8 usando el producto 150mL	48
42.	Gráfico de control del troquel 8 usando el producto 75mL.....	49
43.	Histograma de desempeño del troquel 8 usando el producto 75mL	50
44.	Gráfico de control del troquel 5 usando el producto DF 75mL.....	51
45.	Histograma de desempeño del troquel 5 usando el producto DF 75mL.....	51
46.	Gráfico de control del troquel 5 usando el producto DF 150mL.....	52
47.	Histograma de desempeño del troquel 5 usando el producto DF 150mL.....	53
48.	Gráfico de control del troquel 4 usando el producto DF 22mL.....	54
49.	Histograma de desempeño del troquel 4 usando el producto DF 122mL.....	54
50.	Gráfico de control del compresor S.....	55
51.	Histograma de desempeño del compresor S.....	56
52.	Gráfico de control del compresor K.....	57
53.	Histograma de desempeño del compresor K.....	57
54.	Gráfico de control de la prensa 8 en la producción de la orden 99.....	58
55.	Histograma de desempeño de la prensa 8 en la producción de la orden 99.....	59
56.	Gráfico de control de la prensa #7 en la producción de la orden 01	60
57.	Histograma de desempeño de la prensa 7 en la producción de la orden 01.....	60
58.	Gráfico de control de la prensa 7 en la producción de la orden 08.....	61
59.	Histograma de desempeño de la prensa 6 en la producción de la orden 08.....	62

60.	Gráfico de control de la prensa 6 en la producción de la orden 62	63
61.	Histograma de desempeño de la prensa 6 en la producción de la orden 08.....	63
62.	Control del porcentaje de alcohol en solución fuente de la prensa 6	64
63.	Control del porcentaje de alcohol en solución fuente de la prensa 7	64
64.	Control del porcentaje de alcohol de la solución fuente de la prensa 8	65
65.	Control del porcentaje del alcohol de la solución fuente de la prensa 9	65
66.	Control de la conductividad eléctrica de la solución fuente en la prensa 6	66
67.	Control de la conductividad eléctrica de la solución fuente en la prensa 7	66
68.	Control de la conductividad eléctrica en la solución fuente de la prensa 8	67
69.	Control de la conductividad eléctrica de la solución fuente en la prensa 9	67
70.	Porcentaje de entregas a tiempo en comparación del 2016 y 2017.....	69
71.	Porcentaje de entregas completas en comparación del 2016 y 2017	70
72.	Porcentaje de reprocesos en comparación del 2016 y 2017.....	70
73.	Porcentaje de la eficiencia global productiva (EGP) en comparación	
74.	del 2016 y 2017.....	71
75.	Porcentaje de desperdicios en comparación del 2016 y 2017	71

TABLAS

I.	Variables independientes	11
II.	Variables dependientes.....	12
III.	Recursos humanos disponibles para realizar el proyecto	13

IV.	Recursos físicos disponibles para realizar el proyecto	14
V.	Descripción de no conformidades determinadas en la auditoría	15
VI.	Plan de trabajo para los hallazgos de clasificación tipo A.....	19
VII.	Plan de trabajo para los hallazgos de clasificación tipo B.....	21
VIII.	Plan de trabajo para los hallazgos de clasificación tipo C	22
IX.	Tabla de desempeño del proceso de la guillotina 5 en el largo del corte	38
X.	Tabla de desempeño de guillotina para corte a lo ancho.....	39
XI.	Tabla de desempeño de guillotina 7 para corte a lo largo	41
XII.	Tabla de desempeño de guillotina 7 para corte a lo ancho.....	42
XIII.	Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 2.....	44
XIV.	Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 5.....	44
XV.	Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 6.....	45
XVI.	Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 8.....	45
XVII.	Tabla de desempeño y validación de la revisadora	46
XVIII.	Tabla de desempeño y validación del troquel 8 usando el producto DF 150mL	47
XIX.	Tabla de desempeño y validación del troquel 8 usando el producto DF 75mL	49
XX.	Tabla de desempeño y validación del troquel 5 usando el producto DF 75mL	50
XXI.	Tabla de desempeño y validación del troquel 5 usando el producto DF 150mL	52
XXII.	Tabla de desempeño y validación del troquel 4 usando el producto DF 22mL	53
XXIII.	Tabla de desempeño y validación del compresor S.....	55
XXIV.	Tabla de desempeño y validación del compresor K.....	56
XXV.	Tabla de desempeño y validación de la prensa 8 en la producción de la orden 99.....	58

XXVI.	Tabla de desempeño y validación de la prensa #7 en la producción de la orden 01	59
XXVII.	Gráfico de desempeño y validación de la prensa 6 en la producción de la orden 08	61
XXVIII.	Gráfico de desempeño y validación de la prensa 6 en la producción de la orden 62	62
XXIX.	Tabla de resultados de auditoría interna de calidad y de control de procesos	68
XXX.	Tabla de comparación de resultados de auditoría externa entre el 2016 y 2018	69

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°C	Grados Celsius
m	Metro
mm	Milímetro
H%	Porcentaje de humedad relativa

GLOSARIO

Aditivos	Son sustancias que se le pueden agregar a una mezcla para mejorar la capacidad en ciertas propiedades o características.
Alcohol Isopropilico	Tipo de alcohol que se utiliza para ayudar a la solución fuente a cumplir con ciertas características y propiedades.
Conductividad eléctrica	Es la capacidad que tiene una sustancia a transferir electrones a ciertas condiciones.
Costo de calidad	Cantidad de dinero que se utilizó para cumplir con los requerimientos exactos de un trabajo final aceptado por el cliente.
Eficiencia productiva	Es la eficiencia de la planta de producción, esta contiene la calidad, la velocidad de cada máquina y el tiempo en paros para arreglo.
Impresión offset	Impresión indirecta que consiste una serie de rodillos que trasladan la tinta a una plancha especial que traslada únicamente esta tinta con mayor calidad de detalle a una mantilla y esta al sustrato deseado.

Potencial de hidrógeno	Concentración de hidrógeno que ayuda a determinar la acidez o alcalinidad de una sustancia
Plancha CTP	Es una plancha que se utiliza para la impresión, esta contiene la imagen que se trasladara a la impresión final
Prensa litográfica	Equipo o maquinaria que como función principal es la de trasladar la tinta a una sustrato de papel o cartón con las imágenes deseadas.
Troquel	Equipo o maquinaria que se utiliza para dejar en unidades sueltas las cajas impresas por pliegos de cartón.

RESUMEN

El control de calidad de procesos es una herramienta importante para poder cumplir con las especificaciones legales, reglamentarios y de calidad solicitados por el cliente. Luego de una auditoría externa por un cliente se determinó que el sistema de gestión y control de calidad tiene deficiencias determinadas como no conformidades.

Se propuso un plan de trabajo con acciones específicas para poder eliminar cada una de las no conformidades, en el mismo se propuso el tiempo de inicio de cada una de las acciones, el encargado de ejecutar las acciones y el porcentaje de cumplimiento de las mismas. El plan de trabajo está enfocado a la mejora continua de todos los procesos del sistema de gestión de calidad, mediante el control de procesos, la mejora del sistema de documentación y la validación de desempeño de equipos. Se planteó una serie de acciones que van dirigidas a cumplir con los objetivos de calidad planteados por la dirección.

La mejora continua de los procesos demostró una disminución del desperdicio global en toda la planta al llegar a un 2,1 %, disminuyendo en un 0,6% en comparación al año anterior. Se logró cumplir con los objetivos de calidad de entregas completas, superando el indicador de un 95 %. Los reprocesos que son la variable que más influye en el costo de calidad, mostraron una disminución de un 0,3 % en comparación al año 2016 presentando un gran ahorro a la organización. La eficiencia global productiva de la planta se mejoró en un 12 %, disminuyendo los tiempos entre arreglos y aumentando las velocidades de producción.

OBJETIVOS

General

Implementar un plan de trabajo adecuado con las acciones correctivas y preventivas necesarias para afrontar las no conformidades de una auditoría externa y la reestructuración del sistema de documentación y de gestión de calidad, para la mejora continua de la Litografía Byron Zadik.

Específicos

1. Determinar las acciones correctivas y preventivas correspondientes a las no conformidades con mayor nivel de riesgo.
2. Realizar un plan de trabajo y de acción flexible que se pueda ejecutar en los periodos de tiempos establecidos, adecuado para eliminar las no conformidades presentadas por la auditoría externa.
3. Reestructurar y actualizar el sistema de documentación para que el mismo sea autosuficiente y restringido al personal autorizado.
4. Reestructurar el sistema de gestión de calidad para el cumplimiento de los estándares internacionales y de los clientes más importantes.
5. Establecer mediante la reestructuración del sistema de documentación la mejora continua para soportar el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos en la litografía.

6. Determinar las condiciones de humedad relativa y temperatura de los ambientes de bodegas de materia prima y producto terminado y poder determinar las mejores condiciones posibles de almacenamiento del producto de la Litografía Byron Zadik.
7. Documentar efectivamente la validación o el desempeño de diferentes equipos de producción y de revisado de producto terminado, para el cumplimiento de estándar.
8. Mantener un control adecuado de la solución fuente de las prensas de impresión y establecer un rango óptimo de concentraciones en las mismas.
9. Determinar las concentraciones óptimas para las soluciones fuente de las diferentes prensas litográficas.
10. Realizar una auditoría interna de calidad para verificar el correcto funcionamiento de la restructuración del sistema de gestión de calidad.

HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos de la eliminación de las no conformidades de la auditoría externa deben de aportar a la mejora continua de la empresa y en el cumplimiento de las metas de calidad como lo es el costo de calidad y la cantidad de rechazos.

Hipótesis nula:

La eliminación de no conformidades determinadas por el cliente no aportarán nada a la mejora continua y a las metas de calidad, costo de calidad y cantidad de rechazos.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis alternativa:

La eliminación de no conformidades determinadas por el cliente si aportarán a la mejora continua y a las metas de calidad, costo de calidad y cantidad de rechazos.

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

INTRODUCCIÓN

La impresión offset de pliegos de cartón y papel uno de los procesos más importantes en la industria moderna, normalmente el producto terminado de la litografía es usado para producto de empaque, ya sea primario o secundario. Estos productos de empaque son utilizados en empresas farmacéuticas, de alimentos y otras industrias por lo que se debe de llevar un control estricto de la calidad del producto en las diferentes áreas de producción como lo es corte y conversión, impresión, troqueles y pegado.

Litografía Byron Zadick tiene una certificación de calidad de ISO 9001 en la versión 2008, que especifica sobre el enfoque al cliente y la importancia del cumplimiento de todos los requerimientos pedidos por el mismo con la más alta calidad. Este enfoque al cliente da la oportunidad al mismo de realizar auditorías hacia la empresa en busca del cumplimiento de sus especificaciones con la mejor manufactura y mejor calidad.

Un punto clave dentro de un sistema de gestión de calidad es la solución de una no conformidad. La no conformidad es el incumplimiento de una especificación, estas pueden surgir a partir de las auditorías realizadas internamente o por agentes externos como los son certificaciones internacionales o en este caso por clientes muy importantes. El no corregir una no conformidad o la continua presencia de ellas trae costos asociados a re-procesos, reposiciones, pérdidas de clientes y hasta la certificación de calidad, por nombrar solo algunos de ellos. Se realizará un plan de trabajo que brinde la posibilidad de ejecutar una solución inmediata para corregir la no conformidad puntual en un tiempo corto, o la apertura de una acción correctiva para atacar la

causa raíz del problema y así evitar futuras repeticiones, se trabajará con un proceso que permite la apertura de acciones preventivas para solucionar causas de posibles no conformidades.

La eliminación de no conformidades lleva a mantener el control del proceso ya que el plan de trabajo permite informar y monitorear el avance de acciones que se estén efectuando, además del cálculo de diferentes indicadores proceso que proporcionan datos para la mejora continua.

En este caso el plan de trabajo permitirá realizar una reestructuración del sistema de gestión de calidad donde se definirán metodologías para diferentes procesos, como son las auditorías a proveedores, revisiones en impresión, documentación en troqueles y pegadoras, definir procesos de documentación del sistema de calidad, auditorías internas y el manejo adecuado de las bodegas. Se implementarán acciones preventivas para todas las áreas que lo necesiten.

Dentro del sistema de gestión de calidad se lleva a cabo la reestructuración del sistema de documentación de las diferentes áreas, la documentación actualizada y practicada de forma correcta conlleva a trabajar de una mejor manera el sistema de mejora continua, que es basada en los objetivos de calidad, esto ampliará los límites o estándares de la empresa. Las buenas prácticas de documentación pueden proveer de diferentes datos, en este caso se llevará a cabo la validación y desempeño de diferentes equipos del proceso producción.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Calidad

Son todas aquellas características y propiedades que puede tener un producto que cumpla con los requisitos del cliente. Estas propiedades o características pueden ser puestas a pruebas estandarizadas y cumplirán con los rangos establecidos. En términos generales la calidad es el grado de satisfacción del cliente.

1.1.1. Objetivos de calidad

Son las pretensiones que tiene el comité de calidad de una organización, estos objetivos de calidad son una misión y una visión a corto plazo (1 año como tiempo máximo) son medibles con indicadores cuantitativos que marcan la eficiencia de un sistema de gestión de calidad.

1.2. Sistema de gestión de calidad

El sistema de gestión de calidad es una serie de procesos y análisis que ayudan cumplir en cada proceso de la organización los requerimientos mínimos que pide un cliente para sus productos. La gestión de la calidad une la rentabilidad, los objetivos empresariales y la competitividad para realizar la mejora continua. Como opción estratégica permite bajo el objetivo de la mejora continua obtener ventajas competitivas en costes y en diferenciación, a través de la orientación o enfoque al cliente.

Un sistema de gestión de calidad normalmente esta estandarizado por la Norma reguladora Internacional ISO 9001 en la versión que se esté implementada. Esta detalla lo mínimo necesario para cumplir con el sistema de gestión.

1.2.1. Rastreabilidad o trazabilidad

La trazabilidad de un producto es un proceso establecido y autosuficiente que permite conocer la historia, ubicación y trayectoria de un producto o lote de producción. Con la información recolectada se puede determinar en qué parte del proceso productivo hubo mayor desperdicio o donde se realizó el error que provocó que el producto estuviera fuera de especificaciones, esencialmente se utiliza el proceso de trazabilidad para realizar una recolección de un producto.

1.2.2. ISO 9001 como estándar de calidad

La Norma ISO 9001 es un estándar de calidad que se centra en los elementos de un sistema de gestión de calidad que una empresa debe de contar para que este sea efectivo, esta norma propone elementos mínimos para administrar los productos o servicios y aumentar la satisfacción del cliente.

Parte de los elementos más importantes que tiene la norma es que la organización tenga un sistema de documentación robusto que permita tener identificada cada uno de los procesos y cómo influyen en la calidad del producto. Basado en el enfoque al cliente se deben realizar análisis de todo tipo para lograr la mejora continua, ya sea mediciones medio ambientales o de desempeño de los equipos o del personal.

La norma propone que el sistema de gestión de calidad se debe de auditar para verificar el funcionamiento del mismo, estas auditorías pueden ser internas o externas, realizadas por clientes o por padres evaluadores de la norma.

1.3. Auditoría de calidad

Una auditoría de calidad es un proceso independiente y con pasos ordenados que busca evidencia visual y documentada (registros, procedimientos, instructivos, manuales, entre otros) del cumplimiento, eficiencia y mejora continua del sistema de gestión de calidad. Normalmente la auditoría de calidad se divide en dos.

1.3.1. Auditoría interna

Es realizada por personas internas de la organización, este tipo de auditoría busca proporcionar datos hacia la alta dirección sobre el estado, la eficiencia, la mejora continua y el camino que está tomando el sistema de gestión de calidad de la empresa.

1.3.2. Auditoría externa

Estas son auditorías que pueden ser realizadas por entes internacionales que proporcionan información a la empresa y a los evaluadores sobre el estado del sistema de gestión de calidad. Normalmente estas auditorías dan puntos hacia la mejora continua y al acreditar a una empresa le dan más seguridad a los clientes.

De igual manera este tipo de auditoría puede ser realizada por un cliente para ver el alcance del sistema de gestión de calidad sobre los procesos que le

agregan valor a su producto. Este tipo de auditorías crean una gran confianza con el cliente y pueden ayudar a la mejora continua de la organización.

1.4. Hallazgos en una auditoría

Los hallazgos pueden ser no conformidades u oportunidades de mejora para el sistema.

- **No conformidades:** son aquellas situaciones puntuales que no cumplen con ciertas características mínimas que pide la norma que estandariza el sistema de gestión de calidad. Para un cliente que realice la auditoría pueden ser incumplimientos en los requisitos que ellos piden en su producto, también pueden ser ciertas situaciones que no cumplen o que se realizan que pueden poner en riesgo la calidad del producto.
- **Oportunidades de mejora:** estas son situaciones puntuales en las que se puede mejorar para dar más confianza al cliente. Esto no solo puede mejorar la calidad del producto final, si no también puede bajar el costo de calidad y aumentar las ganancias.

1.5. Plan de trabajo

Es un mapa que guía la forma en que se va a realizar el tratamiento para las no conformidades detectadas. En este se asigna una persona o encargado de planificar y realizar acciones claras, un periodo de tiempo donde se va a realizar las acciones planificadas y la eficiencia de las mismas. Las acciones a tomar pueden ser de la siguiente forma.

- Acciones preventivas: las acciones preventivas son aquellas que se realizan para atacar alguna falla o algún defecto que se pueda tener a futuro, sin que se tenga, pueden ser medidas de prevención que ayudan a tener un plan o una acción que ayude a una operación a no fallar, es una oportunidad de mejora
- Acciones correctivas: las acciones correctivas son procedimientos que se realizan para corregir un defecto o un error, en este caso son aplicadas inmediatamente para mejorar el proceso u operación que es afectada.

1.6. Documentación

La documentación en cualquier organización es una forma de resguardar información o conocimientos de cualquier tipo y trasladar la misma a cualquier persona que la necesite y que tenga acceso a ella.

La documentación es la forma más práctica de llevar todo el control del proceso interno, ya sea en calidad, ventas o producción dado que esta lleva el inventario de todos aquellos pequeños movimientos que realizan.

La documentación es vista como una ciencia, lleva un control de la organización que proporciona datos para realizar evaluaciones estadísticas o análisis cualitativos de diferentes resultados que se den en las diferentes actividades. Proporciona reglas de: resguardo, accesibilidad, realización y todo lo que sea necesario para la organización.

1.7. Gestión de los procesos

La gestión por procesos consiste en administrar integralmente cada uno de los procesos que la organización realiza. Los sistemas que constituyen un conjunto de procesos, coordinan las funciones independientemente de quien las realiza

La gestión por procesos es la forma de administrar toda la organización basándose en procesos, estableciendo prioridades y planes de mejora que permiten alcanzar los objetivos establecidos. Los objetivos fundamentales de este enfoque basado en procesos es conseguir que los procesos sean más eficaces y eficientes, que produzcan los resultados deseados, minimicen el uso de recursos y se adapten a las necesidades de cambio del entorno.

Una organización que adopta procesos debe determinar un conjunto de actividades relacionadas entre sí, que utiliza recursos y se gestiona con el fin de permitir que elementos de entrada se transformen en resultados. Frecuentemente la salida de un proceso forma directamente la entrada del siguiente proceso. La aplicación de un sistema de procesos con su identificación e interacciones, así como su gestión para producir el resultado deseado, se considera un enfoque basado en procesos.

El enfoque por procesos dentro de un sistema de gestión de calidad, se fundamenta en la relevancia de la comprensión y el cumplimiento de requisitos, la necesidad de considerar los procesos en términos de valor agregado, la obtención de resultados de desempeño y eficacia del proceso y la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas

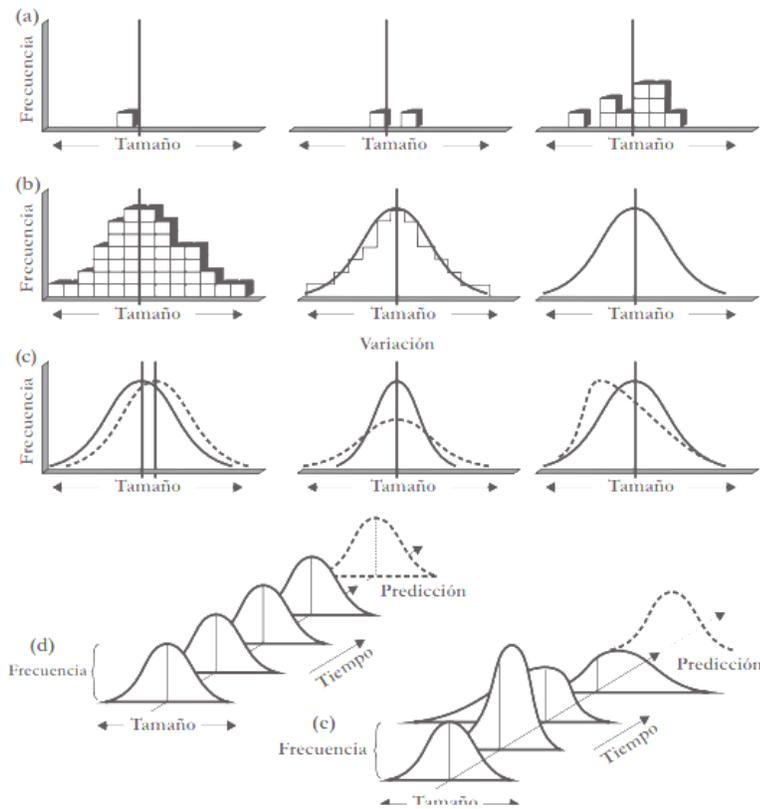
1.8. Control estadístico de un proceso y control estadístico de desempeño de un equipo

El control estadístico de procesos es una técnica que se utiliza para determinar si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto que se especificó. Se utilizan herramientas conocidas como graficas de control para detectar la elaboración de productos defectuosos o para indicar que el proceso de producción se ha modificado y los productos se desviaron de las especificaciones pactadas con el cliente, y lograr corregir diferentes situaciones.

En la variabilidad de los productos no se pueden producir dos productos exactamente iguales porque los procesos, mediante los cuales se producen tienen muchas variables entre ellos, puede afectar la desigualdad en la materia prima, las temperaturas y humedades del ambiente, desgaste de los equipos y herramientas y las habilidades de los diferentes operadores de los equipos.

En la figura 1 se muestran los pasos para determinar la variación del proceso. Primero 1 (a) se toma una serie de pequeñas muestras y se coloca en una escala proporcional (eje horizontal). Después en el eje vertical, se indica el número de veces que ocurrieron (Frecuencia). Eventualmente, después de un número de muestras se tienen las distribuciones mostradas en la figura 1 (b). Las distribuciones, por supuesto, difieren como muestra la figura 1 (c) dependiendo de lo que revelaron las muestras. Si sólo se encuentran causas de variaciones neutrales en el proceso, entonces las distribuciones serán similares a la que aparece en la figura 1 (d). Si aparecen causas de variaciones asignables, entonces las muestras producirán distribuciones inesperadas, tales como las mostradas en la figura 11 (c)

Figura 1. **Variaciones de las muestras de un control estadístico**



Fuente: GONZÁLEZ, Daniel. *Control estadístico del proceso*. p. 4.

Para verificar y controlar el desempeño de un equipo se debe eliminar lo más posible las variaciones asignables y mantener el proceso bajo control. La figura 2 muestra tres tipos de salidas del proceso, la figura 2 (a) muestra un proceso fuera de control, la figura 2 (b) muestra un proceso bajo control pero que no se desempeña dentro de los límites de control, y la figura 2 (c) muestra un proceso bajo control que se encuentra dentro de los límites establecidos.

En la validación de equipos o verificación del desempeño, el equipo de planta es sometido a varias pruebas para comprobar su eficiencia productiva, incluyendo desechos, tiempo de mantenimiento y velocidad de trabajo. Para realizar la validación de desempeño de un equipo se utilizan las técnicas estadísticas del control de proceso, y establecer la precisión y exactitud que puede tener una máquina para realizar un producto.

1.9. Impresión offset

La impresión offset es una impresión indirecta, este método se lleva a cabo al mojar una plancha llamada CTP con una solución fuente y con las tintas a utilizarse, estas tintas pasan a una mantilla donde queda únicamente la tinta para luego la mantilla ya imprima la imagen deseada en el sustrato donde se va a realizar la impresión.

1.9.1. Solución fuente

Es una mezcla de agua con unos aditivos que tiene la función de mojar la plancha CTP y no permitir que la tinta se impregne en áreas no deseadas de la misma plancha. Los aditivos sirven para lograr que la solución final tenga las propiedades físicas y químicas necesarias para trabajar óptimamente, tener un pH un poco ácido, una conductividad eléctrica adecuada y un porcentaje de alcohol adecuado para las tintas que no son base de agua. La solución fuente logra adherirse a la parte de la plancha que es hidrofílica, logrando hacer que las tintas solo se adhieran a las partes que van pasar la imagen a la mantilla correspondiente.

2. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Variables

Parámetros dentro de la investigación que pueden adquirir o no valores dentro del mismo, cuya variación es susceptible de medirse u observarse. En este proyecto las variables serán de control para el sistema de gestión de calidad, los indicadores de calidad principales de la organización, las mediciones que se realizan de la solución fuente, medio ambiental de las bodegas y de los análisis de desempeño de los diferentes equipos.

2.1.1. Variables independientes

Es el conjunto de variables que tienen como característica principal ser manipuladas y cuantificar el efecto directo sobre el proceso y su resultado. En este estudio solo se podrá manipular la concentración del químico de fuente en la impresión offset y el alcohol de la misma.

Tabla I. **Variables independientes**

Variable	Unidad	Descripción
Químico de fuente	%	Concentración del químico de fuente
Alcohol isopropilico	%	Concentración de alcohol en solución de mojado

Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Variables dependientes

Son las variables de los parámetros modificados por las variables independientes. Durante un estudio a nivel experimental, estas variables pueden ser medidas directamente o indirectamente por medio de las variables respuesta. En este estudio estas son las variables de interés.

Tabla II. Variables dependientes

Variable	Unidad	Descripción
pH	Sin unidad	Potencial de concentración de iones hidrógeno
Conductividad eléctrica	μ s (micro sims)	Cantidad de iones disueltos en el agua que conducen electricidad
Costo de calidad	\$ USA	Cantidad de dinero que tiene el costo de calidad
Porcentaje de desperdicios	%	Porcentaje de cumplimiento del objetivos de desperdicios
Eficiencia global productiva	%	Indicador de la eficiencia global productiva.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Recursos disponibles para realizar el proyecto

Los recursos que se utilizaron para realizar el proyecto de mejora para los procesos están establecidos en las siguientes dos tablas:

Tabla III. Recursos humanos disponibles para realizar el proyecto

Cantidad	Descripción de funciones.	Descripción de puesto
1	Encargado de realizar plan de trabajo	Estudiante de EPS (Rodrigo Arévalo)
3	Encargados de las diferentes áreas de producción	Encargados de área
1	Encargado de supervisar proyecto	Líder en gestión de calidad
15	Personal que debe de ayudar a ejecutar el plan de trabajo	Todo personal que esté relacionado con el plan de acción específico de su área

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Recursos físicos disponibles para realizar el proyecto**

Cantidad	Equipo	Características
1	Computadora	computadora de escritorio dentro del laboratorio de calidad
1	computadora	Computadora portátil para uso personal
1	Revisadora	Máquina revisadora de unidades impresas de cigarros
3	Prensas	Impresoras offset
3	Pegadoras	Máquinas pegadoras de planta
3	Troqueles	Máquinas de troqueles de planta
1	Laboratorio de calidad	Laboratorio de calidad equipado con lo necesario para realizar diferentes pruebas.

Fuente: elaboración propia.

2.3. Metodología de ejecución del proyecto

La ejecución del proyecto se llevó a cabo mediante 5 fases, inician desde la recolección de la información necesaria, hasta la presentación de la mejora continua de los procesos.

2.3.1. Fase de recolección de información

La fase de recolección de información se lleva a cabo mediante la recepción de todas las no conformidades encontradas en la auditoría realizada por el cliente de mayor facturación de la organización. Las no conformidades son las siguientes.

Tabla V. Descripción de no conformidades determinadas en la auditoría

Código	Descripción de la no conformidad	Proceso el que pertenece	Tipo de riesgo
16F-001	Roles y responsabilidades	Gestión de calidad	Menor
16F-002	Manual de calidad	Gestión de calidad	Menor
16F-003	Indicadores de calidad	Gestión de calidad	Menor
16F-004	Documentación de Buenas prácticas de manufactura	Gestión de calidad	Menor
16F-005	Listado maestro de control de cambios	Control de cambios	Significativo
16F-006	Control de cambios incompleto	Control de cambios	Significativo
16F-007	Cumplimiento de control de cambios	Control de cambios	Significativo
16F-008	Comunicación de control de cambios	Control de cambios	Significativo
16F-009	Traslado de equipos no controlado	Control de cambios	Significativo
16F-010	Documentos sin aprobación en Intranet	Documentación	Significativo
16F-011	Registros sin aprobación	Documentación	Significativo
16F-012	Frecuencia de revisión de documentos	Documentación	Significativo
16F-013	Gestión de documentación externa	Documentación	Significativo
16F-014	Registro de distribución de procedimientos incompleta	Documentación	Significativo
16F-015	Comunicación y entrenamiento de procedimientos	Documentación	Significativo
16F-016	Listado maestro de firmas	Documentación	Significativo
16F-017	Documentación de programa de validación	Documentación	Significativo
16F-018	Documento distribuido no disponible	Documentación	Significativo
16F-019	Manual de defectos no controlado	Documentación	Significativo
16F-020	Validación de materias primas	Documentación	Significativo
16F-021	Alcance de auditorías internas	Auditorías externas	Menor
16F-022	Matriz de entrenamiento	Personal	Menor
16F-023	Registro de entrenamientos/ capacitaciones	Personal	Menor
16F-024	Tareas no documentadas	Edificios e instalaciones	Menor
16F-025	Seguimiento del programa de mantenimiento	Equipo	Moderado
16F-026	Indicador de adherencia al plan de mantenimiento	Equipo	Moderado
16F-027	Calibración de Instrumentos críticos	Equipo	Moderado
16F-028	Adherencia al plan de calibración	Equipo	Moderado
16F-029	Identificación de instrumentos	Equipo	Moderado

Continuación de la tabla V.

16F-030	Procedimiento de programa de calibración	Equipo	Moderado
16F-031	Lotes de tintas mezcladas	Control del proceso	Moderado
16F-032	Sin registro de lote	Control del proceso	Moderado
16F-033	Sin frecuencia establecida	Control del proceso	Moderado
16F-034	Tendencia de datos	Control del proceso	Moderado
16F-035	Material sin etiqueta de estatus	Almacén y distribución	Moderado
16F-036	Áreas sin identificación	Almacén y distribución	Moderado
16F-037	Aptitudes de analista de laboratorio	Laboratorio	Menor
16F-038	Ensayos no homologados	Laboratorio	Menor
16F-039	Análisis de riegos	Validación	Moderado
16F-040	Aptitudes de diseño	Validación	Moderado
16F-041	Protocolos no aprobados	Validación	Moderado
16F-042	Criterios de aceptación de protocolos	Validación	Moderado
16F-043	Calificación de operación incompleta	Validación	Moderado
16F-044	Calificación de desempeño incompleta	Validación	Moderado
16F-045	Manejo de tiempo ocioso en plan de producción	Planificación	Menor
16F-046	Manejo de inventarios de lento movimiento y obsoletos	Manejo de inventarios	Menor
16F-047	Servicio al cliente y logística	Servicio al cliente	Menor
16F-048	Documentación de entrenamiento de practicantes	Recursos humanos	Menor
16F-049	Sistema de manejo ambiental	Seguridad e higiene ocupacional	Menor

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Fase de elaboración del plan de trabajo

Esta fase consistirá en la elaboración del plan de trabajo de acciones correctivas y preventivas, en este plan se asignarán responsabilidades a los puestos que corresponden, según la observación o no conformidad determinada por la auditoría.

2.3.3. Fase de ejecución del plan de acción

En esta fase el plan de acción será llevado a cabo en los primeros 5 meses del EPS, ya que se realizará conforme a los periodos de tiempo propuestos en el plan de trabajo.

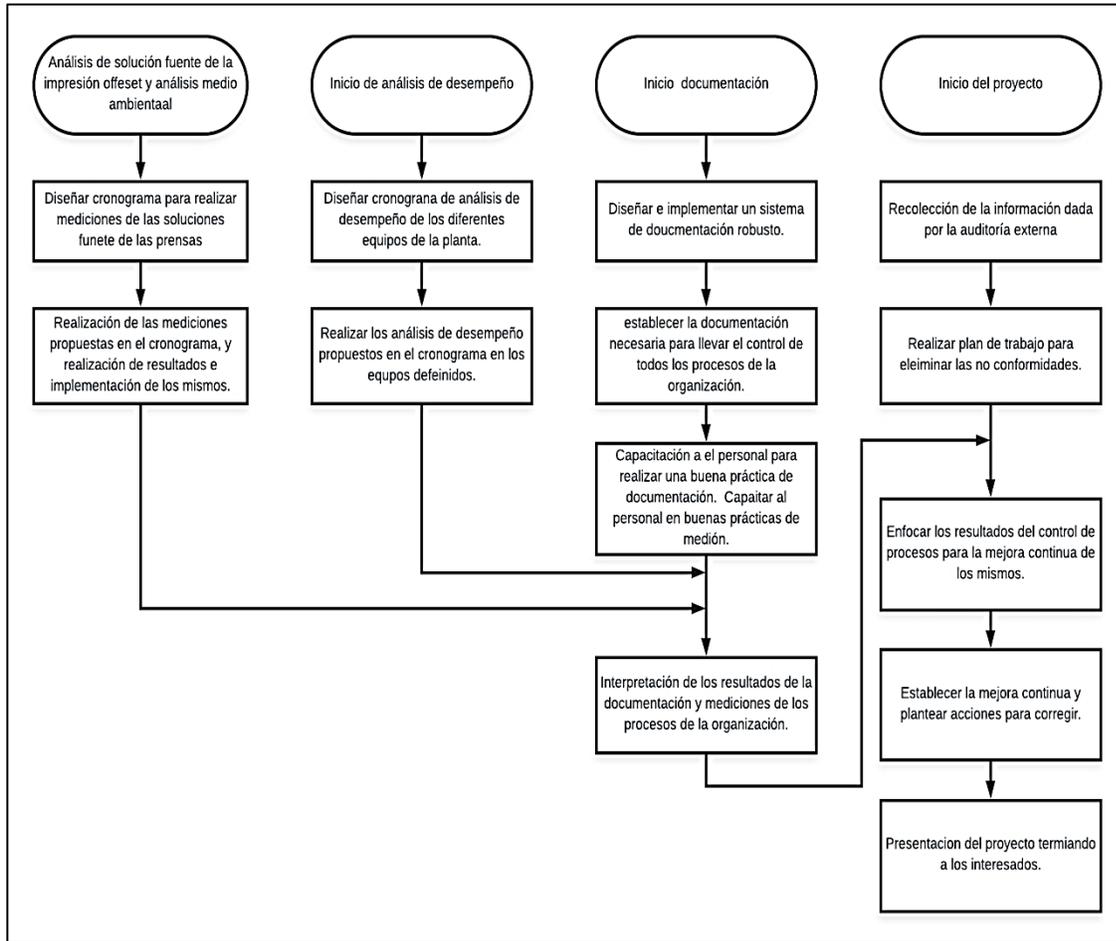
2.3.4. Fase de seguimiento

Se realizará un seguimiento del cumplimiento del plan de trabajo y de la reestructuración del sistema de documentación mediante una auditoría interna de calidad.

2.3.5. Fase de realización de otras responsabilidades para el cumplimiento de la mejora continua

Se realizarán diferentes actividades no programadas dentro del plan de trabajo para ayudar al sistema de mejora continua, además de crear un aporte al sistema de gestión de calidad.

Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de realización del proyecto



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

3. RESULTADOS

3.1. Planes de acción para abordar hallazgos y no conformidades de la auditoría externa

En la tabla VI se muestra el plan de acción para abordar hallazgos de clasificación tipo A.

Tabla VI. Plan de trabajo para los hallazgos de clasificación tipo A

Área o Proceso	Tipo de hallazgo	Hallazgo	Acción	Responsable	Periodo de Tiempo Planeado	Avance
Control de proceso	A	Lote de Tintas mezcladas	Personal de impresión registra la fecha de formulación anotada en la etiqueta de identificación en el recipiente de tinta para su respectiva rastreabilidad del lote.	Waldemar Santos	De febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	No se tiene record de lites	Verificación diaria por parte de encargado de departamento de los registros en pegado para evidenciar que se registra los datos solicitados.	Milton Siguán	De febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	No se tiene una frecuencia	Frecuencia de verificación de variables del proceso cada 30 minutos.	Hugo Cambran	De febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Material de validación	Se realizará el procedimiento solicitado.	Rodrigo Arévalo	De febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	Fechas de entrenamiento	El análisis de datos para verificar tendencias se realizara cada 15 días.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	Cambiar listado maestro	Se realizará la lista maestra.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	Control de cambios incompleto	Firmas pendientes completadas.	Roberto Pérez	Febrero a marzo de 2017	100 %

Continuación de la tabla VI.

Control de proceso	A	Complicaciones en el control de cambios	Se incluirá en el programa anual de auditorías internas.	Elwin Murallas	Febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	Comunicación del control de cambios	Se modificó el procedimiento de control de cambios.	Elwin Murallas	Febrero a marzo de 2017	100 %
Control de proceso	A	No se controla movimiento de equipos	Se realizará el control de cambios respectivo.	Roberto Pérez	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Documentos no están en internet	Los documentos se presentarán en un archivo PDF debidamente firmados. Se gestionara la modificación del sistema para poder colocar en PDF los archivos en intranet.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	No están aprobados los records	Se modificarán los procedimientos para incluir los registros respectivos.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Frecuencia de Revisión de documentos	La frecuencia de revisión se establecerá cada 2 años.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Documentos externos	Se realizará el procedimiento solicitado.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Control de distribución de documentos	Se incluirá en la lista de distribución de documentos la versión a la cual corresponde.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Control de entrenamiento de documentos	Se implementará registro para la divulgación de la información de los cambios a los procedimientos.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Lista de control de firmas	Se realizó listado maestro de firmas.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Programa de Validación	Se cargaran los procedimientos respectivos.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Distribución de documentos	Asegurar que se entregaran los procedimientos actualizados a cada línea de producción.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %
Documentación	A	Defectos manuales no controlados	Se modificará el procedimiento PRC-1003 donde se incluirá el manual de defectos.	Rodrigo Arévalo	Febrero a marzo de 2017	100 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Plan de trabajo para los hallazgos de clasificación tipo B

Área o proceso	Tipo de Hallazgo	Hallazgo	Acción	Responsable	Periodo de tiempo planeado	Avance
Validación	B	Análisis de riesgo	Se realizó un nuevo análisis de riesgo en base al procedimiento establecido tomando la información histórica para el análisis de falla.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Validación	B	Decisión de compras	Se documentará con el histórico para la decisión de compra de equipo nuevo (prensa # 9). En el procedimiento se asegurará que se incluya el protocolo para la adquisición de equipo nuevo.	Braulio González	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Validación	B	Protocolos no aprobados	Adjuntaran los protocolos firmados.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Validación	B	Protocolos no aceptados	Asegurar que todos los protocolos incluyan los criterios de aceptación.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Validación	B	Competencias laborales incompletas	Se realizará la evaluación del conocimiento y habilidades de los operadores de acuerdo a sus tareas y se documentaran las mismas. Se asegurara que los equipos estarán debidamente calibrados previo a la validación.	Braulio González	De Abril a Mayo de 2017 De Abril a Mayo de 2017	100 %
Validación	B	No se tiene el desempeño de operador	Se incluirá en la calificación del desempeño el OEE y la velocidad de operación.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Almacenamiento y Distribución	B	Fechas de vencimiento de materias primas	Realizar la identificación del estado, de acuerdo con el procedimiento establecido	Elwin Muralles	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Almacenamiento y Distribución	B	Áreas no identificadas	Se identificarán las áreas con cadenas móviles con su respectiva identificación.	Elwin Muralles	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Equipo	B	No se Tiene Programa de mantenimiento	Se actualizará el plan de mantenimiento y se verificara la adherencia al plan en reuniones de gerencia de producción cada 3 semanas.	Roberto Pérez	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Equipo	B	Plan de mantenimiento pegadoras	Se actualizará el plan de mantenimiento y se verificara la adherencia al plan en reuniones de gerencia de producción cada 3 semanas.	Roberto Pérez	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Equipo	B	No se tiene plan de calibración	Se actualizará el plan de calibración y listado maestro de instrumentos críticos y no críticos.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Equipo	B	No se tiene plan de mantenimiento actualizado	Se creará el KPI para medir la adherencia al plan.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Equipo	B	No se tiene etiqueta de calibración	Se realizará la etiqueta respectiva con su procedimiento.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %
Equipo	B	No se tiene el plan de calibración en internet	Subir el cronograma de calibración al siete debidamente aprobado.	Mario Morales	De Abril a Mayo de 2017	100 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Plan de trabajo para los hallazgos de clasificación tipo C

Área o proceso	Tipo de Hallazgo	Hallazgo	Acción	Responsable	Periodo de tiempo planeado	Avance
Gestión de Calidad	C	No se tienen el rol y la responsabilidad del personal	Se realizará la matriz con roles y responsabilidades.	Rodrigo Arévalo	Junio a Julio de 2017	100 %
Gestión de Calidad	C	No se tiene actualizado el manual de calidad	Los requerimiento del sistema de calidad se plasmaran en la matriz de roles y responsabilidades.	Rodrigo Arévalo	Junio a Julio de 2017	100 %
Gestión de Calidad	C	No se Tienen Matrices de Calidad	Métricas de Calidad en reuniones mensuales con el Comité de Mejora Continua.	Rodrigo Arévalo	Junio a Julio de 2017	100 %
Gestión de Calidad	C	No se tienen documentación de buenas prácticas de documentación	En las auditorías internas de GMP's se verificar en forma aleatoria las buenas prácticas de documentación.	Rodrigo Arévalo	Junio a Julio de 2017	100 %
Planificación de la Producción	C	No se tiene actualizado los documentos de líneas paradas	Realizar procedimiento de comunicación cuando hay una línea parada.	Cecilio Morales	Junio a Julio de 2017	100 %
Planificación de la Producción	C	No se tiene plan de producto de lento movimiento	El reporte se realiza trimestralmente y su seguimiento. Se realiza la evaluación física de los inventarios cada dos meses.	Cecilio Morales	Junio a Julio de 2017	100 %
Ventas	C	No se tiene registro de servicios	Se realizará registro.	David Molina	Junio a Julio de 2017	100
Recursos Humanos	C	No se tiene una comunicación con el cliente	Se realizó la comunicación.	Astrid Arrecís	Junio a Julio de 2017	100 %
Seguridad Industrial	C	No se tiene plan medioambiental	Se realizará el procedimiento solicitado.	Jorge Mario García	Junio a Julio de 2017	100 %
Calidad	C	No se tiene un análisis de laboratorio concreto	Se solicitará a Colgate el procedimiento de calificación de analistas y se documentará la calificación.	Elwin Muralles	Junio a Julio de 2017	100 %
Calidad	C	No se tiene regularizado la prueba de rose	Se homologo la prueba de roce a 80 ciclos.	Emerson Castillo	Junio a Julio de 2017	100 %
Recursos Humanos	C	No se tiene matriz de Entrenamiento	Se modificará el procedimiento PRC-1801 para establecer los requerimientos para determinar las necesidades de entrenamiento tanto de staff como de personal operativo.	Astrid Arrecís	Junio a Julio de 2017	100 %
Recursos Humanos	C	Records de entrenamiento	Actualizar el registro de capacitación.	Astrid Arrecís	Junio a Julio de 2017	100 %
Calidad	C	Programa de auditores	En el programa de auditorías internas se incluirán los distintos estándares.	Rodrigo Arévalo	Junio a Julio de 2017	100 %
Seguridad Industrial	C	No se tienen documentos de plan de acciones	Documentar en avance del plan.	Jorge Mario García	Junio a Julio de 2017	100 %

Fuente: elaboración propia.

3.2. Evidencia de cumplimiento de auditoría

En las siguientes figuras se muestra la evidencia del cumplimiento de auditoría.

Figura 4. Evidencia de acción para los hallazgos 16F-001-002. Roles y responsabilidades de cada uno de los puestos dentro de la empresa

ROLES Y RESPONSABILIDADES												
sigma Q Litozack												
Standard	Gerente de Operación	Operativo de Negocio	Operativo de Servicio al Cliente	Lider en calidad de calidad	Encargado de Operación	Encargado de Normas y Mejora Continua	Asesor de Atención al Cliente	Asesor de Materiales y Repuestos	Asesor de Planificación	Asesor de Ingeniería de Producción	Asesor de Inspección y Control	Asesor de Pruebas y Materiales
PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD												
1. Control y Calibración del Equipo de Inspección, Medición y Ensayo				A	S	R						
2. Inspección y Ensayo Para recepción de Materia Prima y Materiales				A	R	M						M
3. Evaluación de Procedimientos				A	R	M						
4. Inspección y Ensayo durante el Proceso				A	R	S						
5. Inspección y ensayo para producto terminado.				A	R	S						M
6. Estado de Inspección y Ensayo				A	R	S						
7. Auditorías Internas de Calidad	A			R	S							
8. Acción Correctiva Preventiva	A			R	M							
9. Control de Cambios	A			R	M							
10. Auditoría de Procesos	A			R	M							

A= Accountable: Manages performance of the "R" persons. Responsible for ensuring the activity is completed and has authority to allocate major and/or support resources.

R= Responsible: Sole responsibility for ensuring completion & execution of the activity or task.

M= Major: Responsibility is a routine part of weekly activities & job duty. Frequently meets on status of objective and works on objective on forwards actions. Major defined role in the execution of the activity, forward actions and follow-up.

S= Support: Resource role, provides information, helps as requested, the responsibility is not a part of day to day activities.

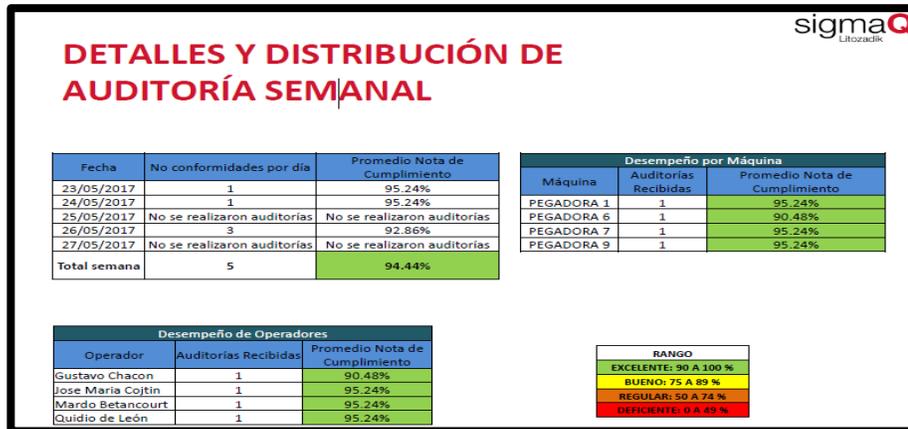
Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-003. Resumen de indicadores de claves de negocio

sigma Q INDICADORES CLAVES DEL NEGOCIO: CALIDAD Y MEJORA CONTINUA							
FE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	REAL 2016	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17
	COSTO DE CALIDAD	LA SUMATORIA DEL COSTO DE: REPROCESOS INTERNOS Y POR DEVOLUCIONES, DESPERDICIOS NO IMPUTABLES AL PROCESO, NOTAS DE CRÉDITO, COSTOS ASOCIADOS A VERIFICACIÓN DE RECLAMOS (TRANSPORTE AÉREO, TERRESTRE, HOTEL, VIÁTICOS, TRASLADOS PRODUCTO DE CLIENTE A SIGMA, DESTRUCCIÓN DE PRODUCTO) ENTREGAS TARDÍAS Y/O INCOMPLETAS.	\$594.4	\$36.4	\$33.0	\$65.5	\$48.6
	%PRIMERA CALIDAD GLOBAL	UNIDADES PRODUCIDAS QUE PASAN LA AUDITORÍA FINAL DE CALIDAD A LA PRIMERA, DIVIDIDAS ENTRE LAS UNIDADES TOTALES PRODUCIDAS; AQUÍ EN LAS UNIDADES BUENAS NO SE TOMAN EN CUENTA AQUELLAS QUE TUVIERON QUE PASAR POR UN REPROCESO PARA SER BUENAS.	94%	92%	95%	92%	96%
	PORCENTAJE DE REPROCESOS		0.8%	1.22%	0.64%	1.13%	2.17%
	PORCENTAJE DE DESPERDICIO	UNIDADES TOTALES DESECHADAS EN RELACIÓN DE LAS UNIDADES TOTALES PRODUCIDAS	2.7%	2.5%	3.2%	4.4%	2.9%

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-004, presentación de resultados a comité de mejora continua



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-005. Listado maestro de control de cambios implementado

LISTA DE CONTROL DE CAMBIOS

CAMBIO No.	Fecha solicitud	CAMBIO	TIPO DE CAMBIO		ORIGINADOR	Fecha propuesta p/cambio	STATUS	
			PLANEADO	NO PLANEADO			APROBADO	RECHAZADO
C-2017-001	03/01/2017	Modificación en el rango de aplicación de barniz UV en la prensa #2			Andrea Ramirez	13/01/2017		
EQP-2016-01	31/10/2016	Instalación de equipo de producción nuevo			Roberto Perez	01/03/2017		
EQP 2016-002	14/12/2016	Reubicación de maquina pegadora 8			Roberto Perez	26/06/2016		
PRE - 2016 - 001	07/11/2016	Cambio de maquina CTP			Tomas Escalante	01/12/2016		
PP - 2017 - 001	13/02/2017	Proceso de impresión de backers cepillos Colgate			David Molina			

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-006. Evidencia de solicitud de control de cambio firmada y aprobada**

sigma Q
Litozadik

SOLICITUD DE CONTROL DE CAMBIOS

AREA O PLANTA: Impresión
 Persona que inicia la solicitud: Roberto Perez/Mario Morales

PARTE I APERTURA DEL CAMBIO

Sección A:
 Cambio planificado: SI NO

Tipo de cambio: Instalación de equipo de producción nuevo

Sección B - Descripción detallada del cambio:
 Instalación de una prensa Heidelberg semi-automatizada nueva.

Sección C - Razones que originan el cambio:
 Incrementar la capacidad instalada del departamento impresión

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-007. Inclusión del proceso de control de cambios al programa anual de auditorías de calidad**

F04-1701 **sigma Q**
Litozadik

PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS DE CALIDAD

PROCESOS AUDITAR	AÑO 2017											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
PROCESO GESTION CALIDAD												
Control y Calibración del Equipo de Inspección, Medición y Ensayo												
Inspección y Ensayo Para recepción de Materia Prima y Materiales												
Evaluación de Proveedores												
Inspección y Ensayo durante el Proceso												
Inspección y ensayo para producto terminado.												
Estado de Inspección y Ensayo												
Auditorías Internas de Calidad												
Acción Correctiva Preventiva												
Control de Cambios												

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-008. Modificación del procedimiento de control de cambios

 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CAMBIOS	Revisión: 04	PRC – 8.1
	Fecha Revisión: 16/03/2017	Página 10 de 11

Cambios que no van a ser controlados:

- Todos los cambios que no involucren al producto y su calidad no serán controlados por este procedimiento.

7.0 MATERIALES Y EQUIPO UTILIZADO

- Equipo de Computo

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-009. Evidencia de la documentación del cambio de ubicación de la pegadora 8

 SOLICITUD DE CONTROL DE CAMBIOS	
AREA O PLANTA:	Mantenimiento
Persona que inicia la solicitud:	Roberto Perez Gomez
PARTE I APERTURA DEL CAMBIO	
Sección A:	
Cambio planificado:	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Tipo de cambio:	Reubicación de maquina pegadora 8
Sección B - Descripción detallada del cambio:	Traslado de maquina pegadora 8 de nave # 3 a nave # 5
Sección C - Razones que originan el cambio:	Liberación de espacio para colocar maquina revisadora (Focusight)
Sección D - Describe las mejoras a obtener con el cambio:	Mayor comodidad para los empleados

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para los hallazgos 16F-010 y 16F-011. Documento actualizados y con sus respectivos registros de calidad son subidos al sitio web oficial de la empresa

FUESTO	FECHA	FIRMA
LIDER DE GESTION DE CALIDAD	23/03/2017	<i>[Handwritten Signature]</i>

PRC-1601 Procedimiento para el control de Registros de Calidad

REVISADO POR

FUESTO	FIRMA
ENCARGADO DE GESTION DE CALIDAD	<i>[Handwritten Signature]</i>

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-013. Nuevo procedimiento de control de documentación externa, aprobado y revisado junto con sus respectivos registros

sigmaQ Litozaclik

Revisión: 01 PRC-2001

Fecha Revisión: 15/02/2017

Página: 1 de 10

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS EXTERNOS

AUTORIZADO POR

NOMBRE	PUESTO	FECHA	FIRMA
ING. ELWIN MURALLES	LÍDER DE GESTIÓN DE CALIDAD	16/02/2017	<i>[Handwritten Signature]</i>

REVISADO POR

NOMBRE	PUESTO	FECHA	FIRMA
ING. EDGAR CAAL	ENCARGADO DE GESTIÓN DE CALIDAD	16/02/2017	<i>[Handwritten Signature]</i>

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-012. Cambio de la revisión y actualización de documentos en un periodo no mayor a 2 años y capacitación al personal responsable de procedimientos

sigmaQ <small>Litozadik</small>		Revisión: 11	PRC-0201
PROCEDIMIENTO PARA ESCRIBIR PROCEDIMIENTOS		Fecha Revisión: 22/03/2017	Página: 17 de 28

c. No.Copia:

14.3 INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL LISTADO DE REVISIONES
(Véase anexo III)

El responsable de completar éste formato es el Asoc. Jr. de Normas y Mejora Continua quien realiza las modificaciones finales al documento.

Los siguientes incisos son de carácter obligatorio:

a.- Fecha: Indica la fecha de la revisión

b.- No de revisión: Indica el número correlativo de la revisión realizada

c.- Página revisada: Indica el número de la página que fue revisada

d.- Descripción de la revisión: Indica una breve descripción de la revisión, si el espacio lo permite se debe de anotar los numerales que fueron modificados.

e. Autor de la revisión: Indica el nombre de la persona que realizó la revisión final.

Nota: Es importante observar que el número de revisión que aparece en cada página del documento debe de coincidir con el último número de revisión del "Listado de Revisiones". Los números de revisión comenzarán con "1" y continuarán en orden ascendente según se vayan realizando las mismas. Las revisiones se harán de acuerdo a los requerimientos de acciones correctivas, auditorías internas/externas, cambios del proceso o mejora continua del mismo documento. A partir del mes de Noviembre de 2016 el periodo de revision de la documentación tiene vigencia de 2 años, siempre y cuando no haya un cambio del proceso en el documento.

sigmaQ <small>Litozadik</small>		FOJ-1801 REV. 1		
REGISTRO DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN				
Nombre Del Curso: <u>Frecuencia de revisión de documentos internos</u>				
Duración:	<u>30 minutos</u>	Fecha: <u>12 de Diciembre de 2016</u>		
Contenido:	<u>Se informa que se tendrá un tiempo de revisión de dos años a todos los documentos internos, eso se especifica en el procedimiento PRC-0201 revisión 08</u>			
CURSO FORMATIVO <input type="checkbox"/> CURSO INFORMATIVO <input checked="" type="checkbox"/>				
Aplica evaluación efectividad				
Nombre del Instructor: <u>ELIJAH MORALES / EMILSON CASTILLO</u>				
No.	Código empleado	Nombre Participante	Departamento/ Empresa	Firma

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-015. Registro de curso de buenas prácticas de documentación

sigmaQ
Litozadik

REGISTRO DEL CORRECTO LLENADO DEL DOCUMENTO F03-1801 PARA INFORMAR DE LOS CAMBIOS A LOS PROCEDIMIENTOS DEL SGC

Nombre Del Curso: Correcto llenado del registro F03-1801 para documentos del SGC

Fecha : 1 de Marzo de 2017

Duración: 30 minutos

Contenido: Reforzamiento del correcto llenado del documento de entrenamiento y capacitación, para divulgación de los cambios a los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad

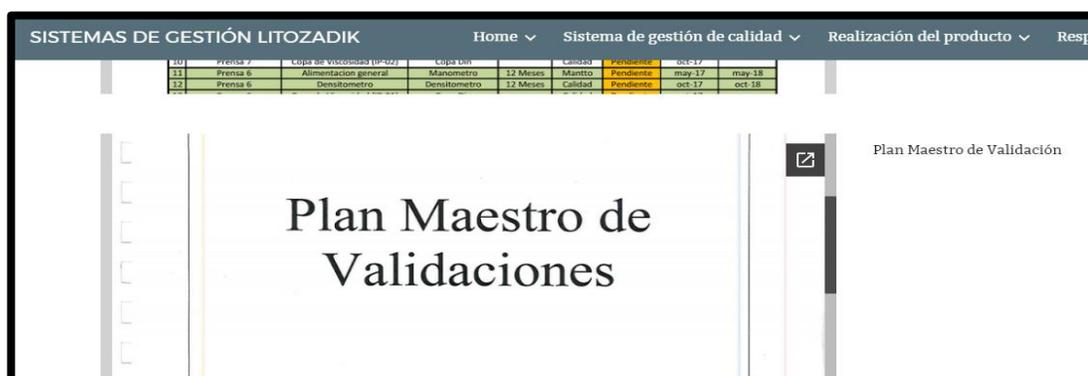
CURSO INFORMATIVO

Nombre del Instructo:

No.	Código empleado	Nombre Participante	Departamento	Firma
1	7367	Emerson Castillo	Calidad	[Firma]
2	10028	Mariela Alvarez	Calidad	[Firma]
3	1822	Roberto Peice	Mantenimiento	[Firma]
4	7371	Mario Morales	Manten	[Firma]
5	1879	ERIVIN ZALDARUA	Procc. Financ	[Firma]
6	10851	Milken Sigua	Pegadoras	[Firma]
7	3053	Alejandro Gonzalez E.	Tiquetes	[Firma]

Fuente: elaboración propia

Figura 16. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-017. Plan maestro de validación subido en el sitio web de la empresa



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-019. Catálogo de defectos aprobado por uno de los clientes más importantes

		Revisión: 00	F04-1003
CATÁLOGO DE DEFECTOS		Fecha Revisión: 29/12/2016	Página: 2 DE 19

Elaborado por:

NOMBRE	PUESTO	FECHA	FIRMA
ING. ELWIN MURALLES	LIDER DE GESTIÓN DE CALIDAD LITOGRAFÍA ZADIK	30/12/2016	

Aprobado por:

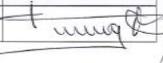
NOMBRE	PUESTO	FECHA	FIRMA
ING. OLIVER LIMA	COORDINADOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEPARTAMENTO TÉCNICO COLGATE PALMOLIVE	20/03/2017	

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-020. Realización de procedimiento para la validación de materia prima

		Revisión: 01	PRC-3001
PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACIÓN DE MATERIA PRIMA		Fecha: 29/03/2017	Página: 1 de 25

AUTORIZADO POR

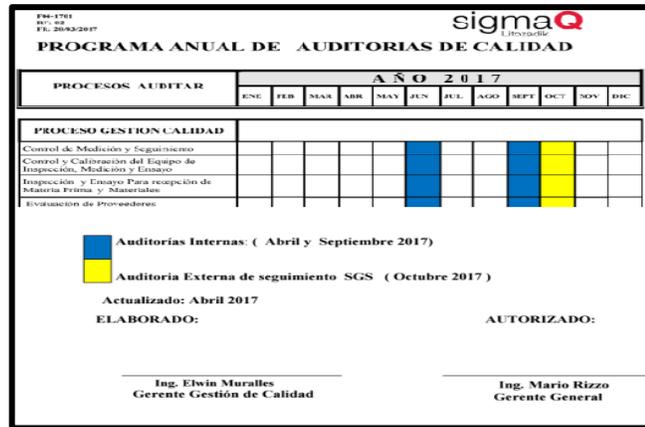
PUESTO	FECHA	FIRMA
GERENTE DE VENTAS	30/03/2017	

APROBADO POR

PUESTO	FIRMA
LIDER EN GESTIÓN DE CALIDAD	

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-021. Estándares a evaluar en las auditorías internas de calidad



Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-023. Modificación de la forma de documentación de las capacitaciones y de los entrenamientos

sigmaQ Litozadik

FG3-1801 REV. 1

REGISTRO DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN

Nombre Del Curso: Cambio de Procedimiento TPM

Duración: 45 min Fecha: SEPT - 29 16

Contenido: Responsabilidades, Definiciones, mantenimiento preventivo, Mantenimiento planificado, mantenimiento predictivo, Gula 80P

CURSO FORMATIVO CURSO INFORMATIVO

Aplica evaluación efectividad

Nombre del Instructor: MARIO MORALES

No.	Código empleado	Nombre Participante	Departamento/ Empresa	Firma
1	1822	Roberto Pérez	Mantenimiento	

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-024. Modificación de la forma de documentación de las capacitaciones y de los entrenamientos

sigma Q Litozadik		REVISIÓN: ene-17	Página 1 de 1											
		VERSION: 3												
PROGRAMACIÓN ANUAL DE ACTIVIDADES - ÁREA TÉCNICO 2017														
No.	DESCRIPCION	FRECUENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECEMBRE
Sistema de detección temprana de incendios														
1	Auditoría de dispositivos de detección de humo	bimensual	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
2	Auditoría de alarmas manuales contra incendios	bimensual	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
3	Inspección lámparas de emergencia	bimensual	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Medioambiente														
1	Análisis de aguas residuales de tipo Ordinarias	semestral				⊙	⊙							
2	Mediciones ocupacionales (luzes, ruido y temperatura en áreas de trabajo)	trimestral			⊙	⊙	⊙							
3	Auditoría de destrucción de desechos de papel	mensual	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Servicios														
1	Auditoría a Cafetería (lugar de preparación de alimentos)	trimestral			⊙	⊙	⊙							
2	Análisis microbiológico del agua potable	trimestral			⊙	⊙	⊙							
3	Cambio de filtro en Purificadores de Agua Potable	pentamensual					⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
TOTAL DE TAREAS			13	12	17	15	15	15	15	14	17	14	16	
<input checked="" type="checkbox"/> Planeado <input checked="" type="checkbox"/> Realizado <input checked="" type="checkbox"/> No Realizado <input checked="" type="checkbox"/> Reprogramado														
Elaborado por: Encargado Técnico						Autorizado por: Gerente de Producción								

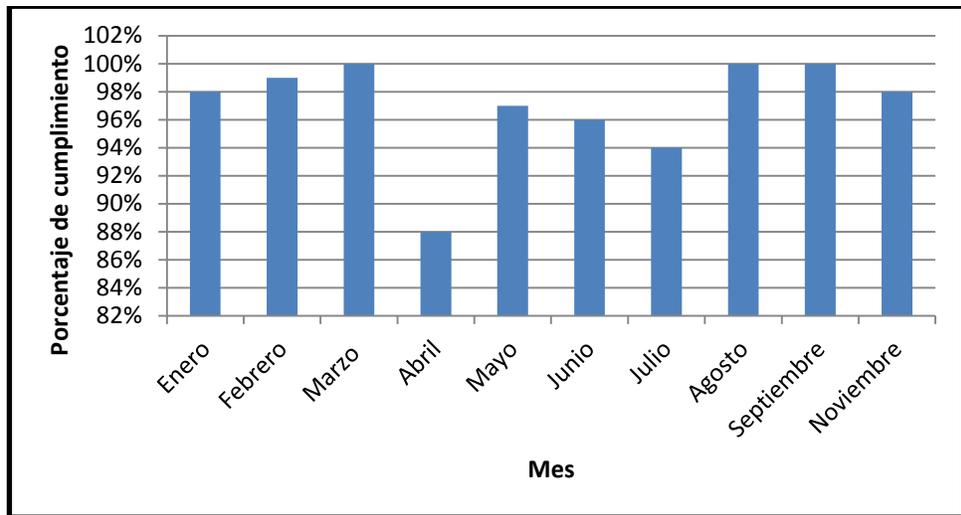
Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-025. Creación de un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria

sigma Q Litozadik		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO												F01-0914																																						
		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA (PROGRAMADO)												Version 1																																						
		AÑO 2017																																																		
ANO	MESES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE																																								
SEMANA	MAQUINA	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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
	PRENSA 2																																																			
	SECADORA UV																																																			
	PRENSA 6																																																			
	PRENSA 7																																																			
	PRENSA 8 KBA																																																			
	PRENSA 9 HEDELBERG																																																			
	TROQUEL 2																																																			
	TROQUEL #3																																																			
	TROQUEL BOBST #4																																																			
	TROQUEL BOBST #5																																																			

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-026. Cumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo a noviembre de 2017**



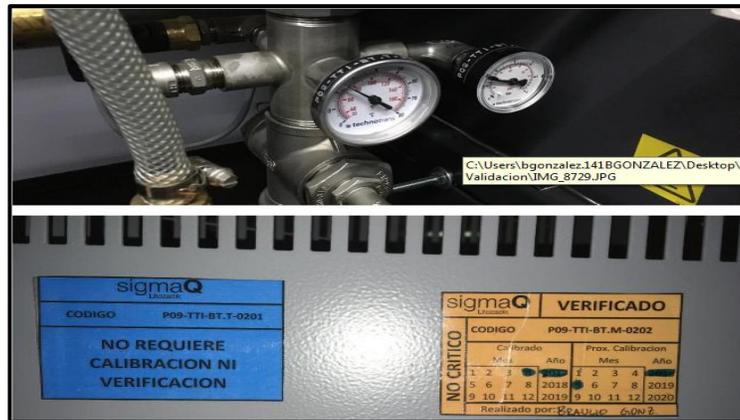
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-027. Muestra de la clasificación de los instrumentos críticos y no críticos encontrados en la empresa

LISTADO DE INSTRUMENTOS CRÍTICOS						
No.	Maquina	posición	Código	Rango	Unidad	Cumplimento de calibraciones según cronograma
1	Prensa 9	Alimentación General				100 %
2	Prensa 9	Alimentación General bajo mesa marcadora				100 %
2	Prensa 8	Alimentación general				100 %
3	Prensa 8	Densitómetro				100 %
4	Prensa 8	Copa de Viscosidad (IP-03)				100 %
5	Prensa 7	alimentación principal abajo mesa marcadora (2)				100 %
6	Prensa 7	Densitómetro				100 %
7	Prensa 7	Copa de Viscosidad (IP-02)				100 %
8	Prensa 6	Alimentación general				100 %
LISTADO DE INSTRUMENTOS NO CRÍTICOS.						
No.	Maquina	Posición	Código	Rango	Unidad	Cumplimento de calibraciones según cronograma
1	Prensa 2	Alimentación general	P2-AL.GR-0100			100 %
2	Prensa 2	Bomba de barniz	P2-BRZ-0100			100 %
3	Prensa 2	Alimentador Mabeg	P2-E-298-1-20			100 %
4	Prensa 2	Alimentador Mabeg	P2-E-298-1-1			100 %
5	Prensa 2	Alimentador Mabeg	P2-E-298-1-2			100 %
				Total de cumplimiento		100 %

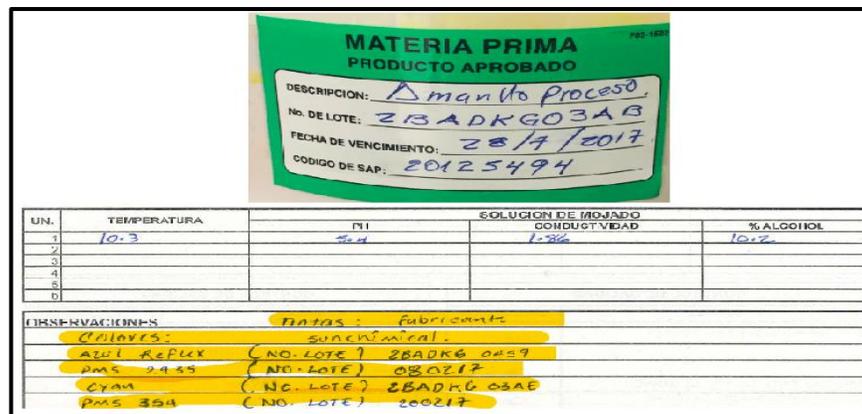
Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-029. Creación de etiqueta para verificación de calibración de equipos



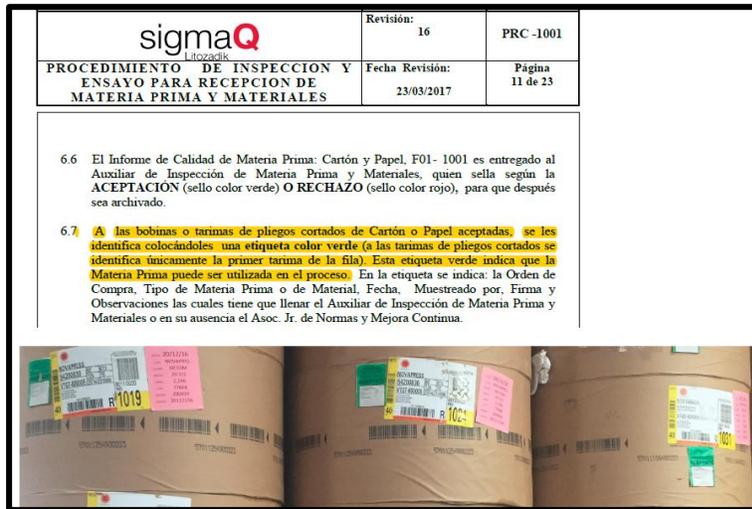
Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-031. Creación de etiqueta y modificación dentro del registro de calidad para anotar los lotes de tinta y poder tener trazabilidad al producto



Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Evidencia de ejecución del plan de trabajo para el hallazgo 16F-035. Cambio del procedimiento indicado para poder identificar de forma correcta la materia prima ingresada e imagen de ejemplo de cumplimiento**

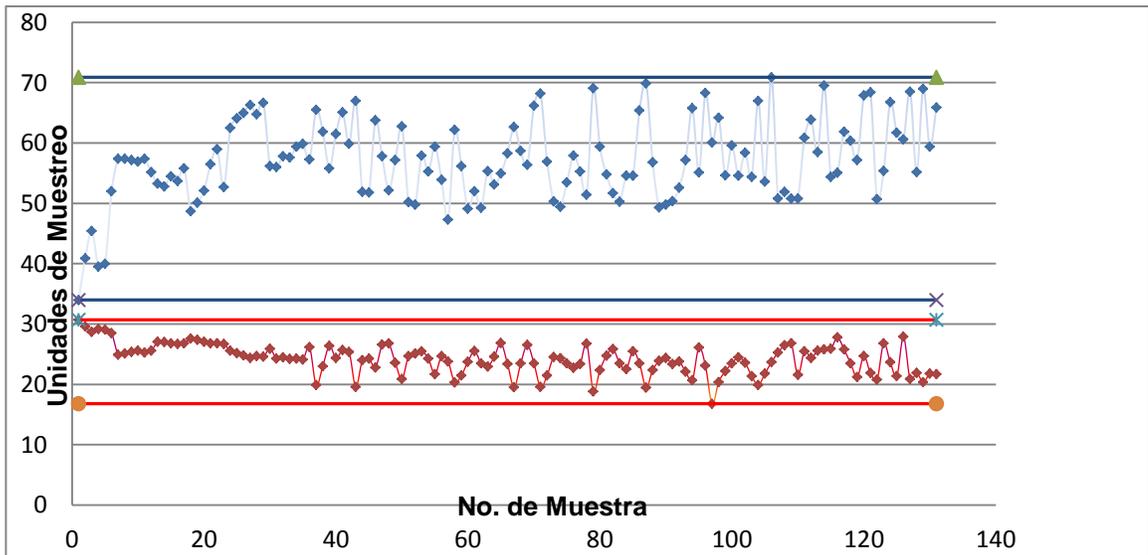


Fuente: elaboración propia.

3.3. Resultados de tendencias de temperatura y humedad de las bodegas de la organización

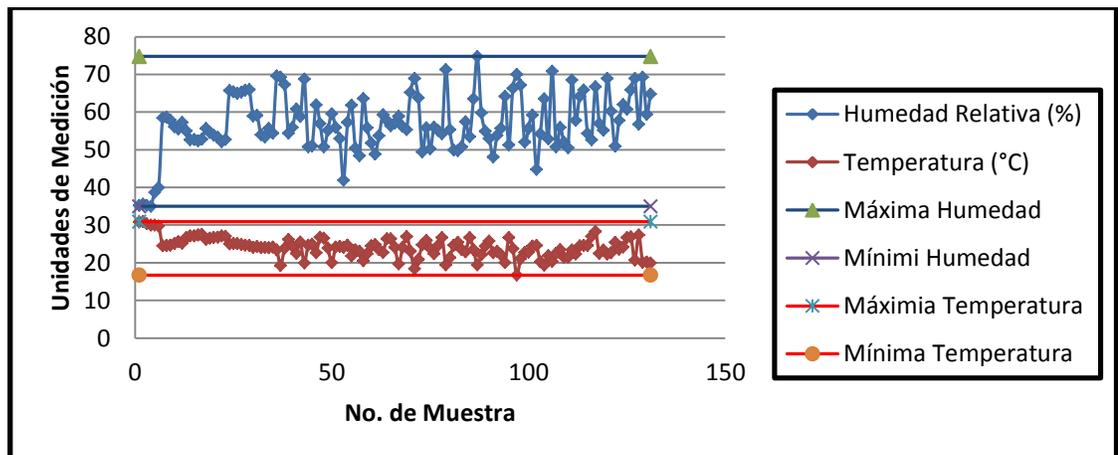
A continuación se presentan las tendencias de temperatura y humedad de las bodegas.

Figura 28. **Tendencias de temperatura y humedad de la primera bodega de materia prima al mes de julio**



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Tendencias de temperatura y humedad de la segunda bodega de materia prima al mes de julio**



Fuente: elaboración propia.

3.4. Resultado de validaciones de desempeño de los diferentes equipos de planta

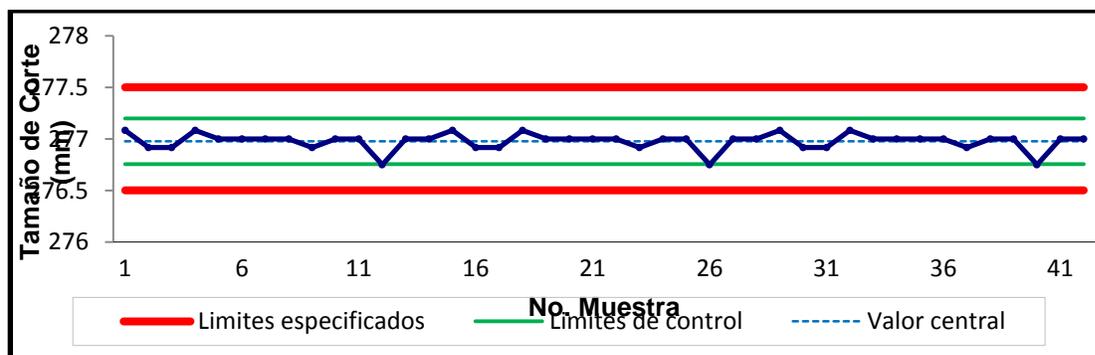
A continuación se presentan los resultados de validaciones del desempeño de los diferentes equipos de planta.

Tabla IX. **Tabla de desempeño del proceso de la guillotina 5 en el largo del corte**

		DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	2,15	
		Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,95	
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,10
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)		
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO		
					Proceso capaz	
					Proceso bajo control	
					Buen proceso	

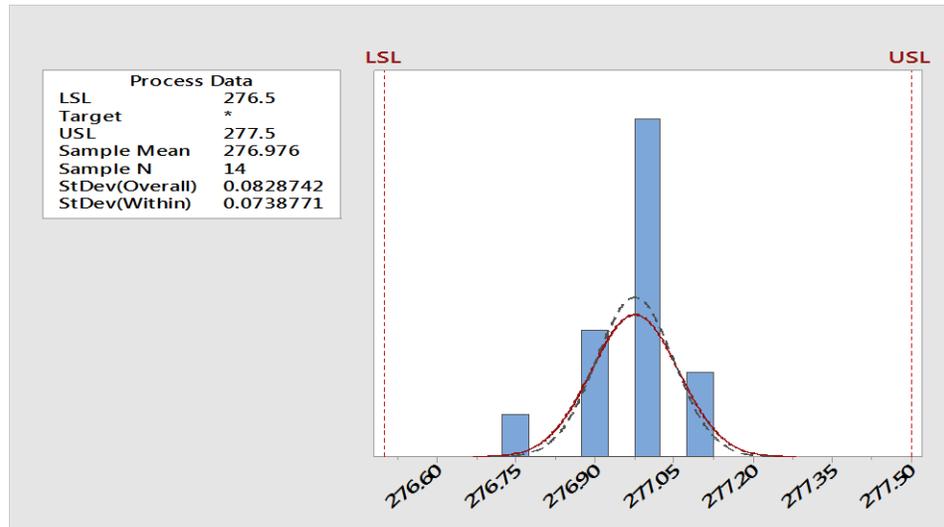
Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Gráfico de control de guillotina 5 en el corte de respaldo a lo largo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Histograma de desempeño de guillotina 5 en el largo de corte



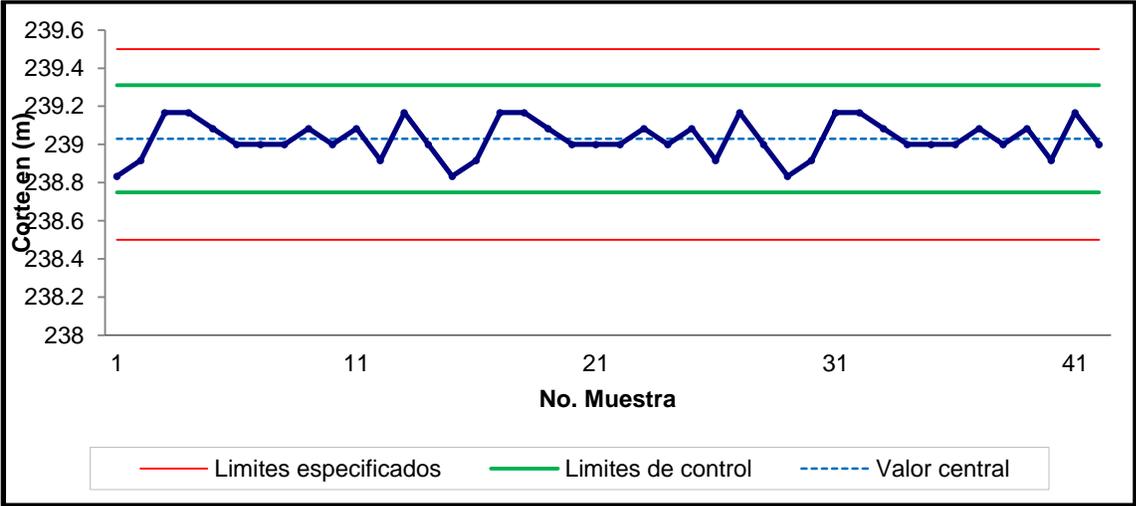
Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Tabla de desempeño de guillotina para corte a lo ancho

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,67		
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,58		
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,06		
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)				
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO				
					Proceso capaz			
						Proceso bajo control		
						Buen proceso		

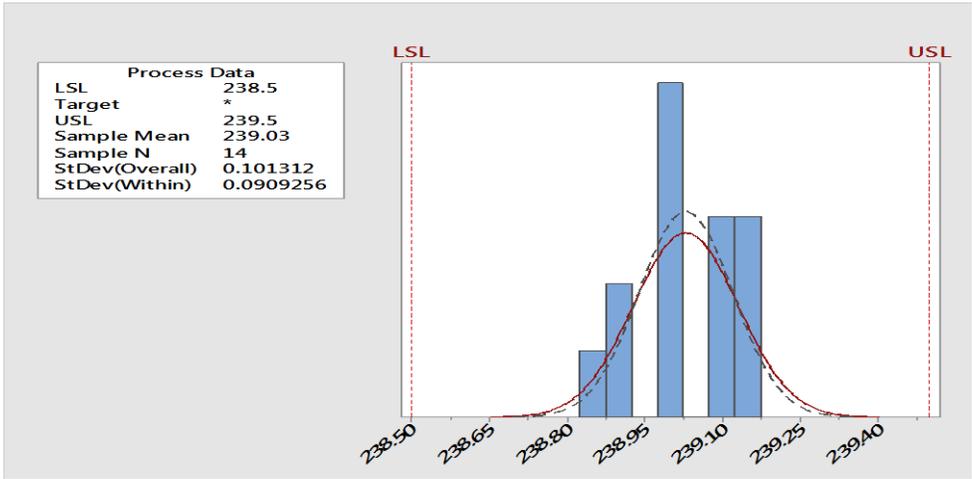
Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Gráfico de control de guillotina 5 en el corte de respaldo a lo largo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 33. **Histograma de desempeño de guillotina 5 en el ancho de corte**



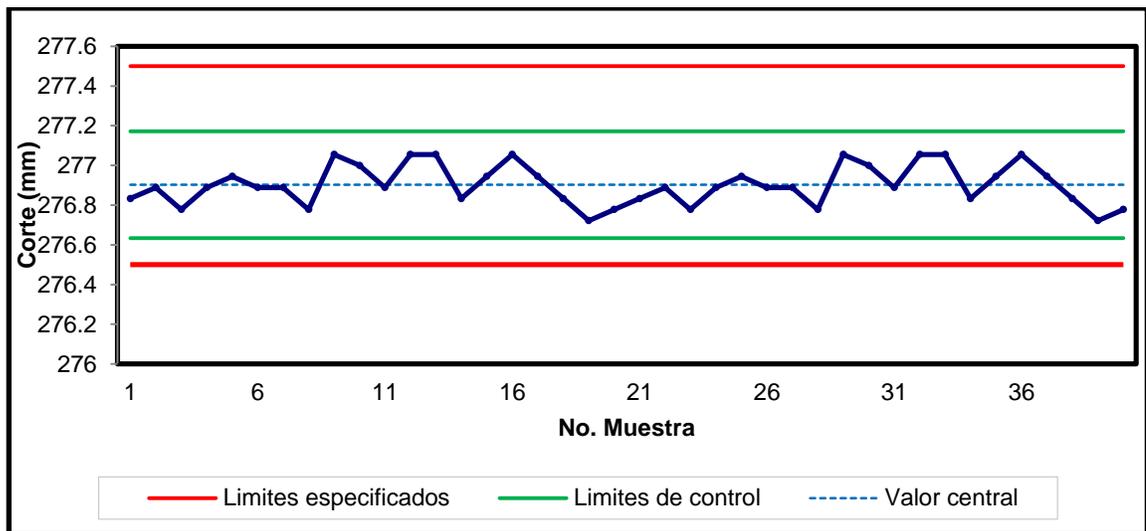
Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Tabla de desempeño de guillotina 7 para corte a lo largo**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,50		
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,31		
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,15		
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)				
		>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO			
						Proceso capaz		
						Proceso bajo control		
			Buen proceso					

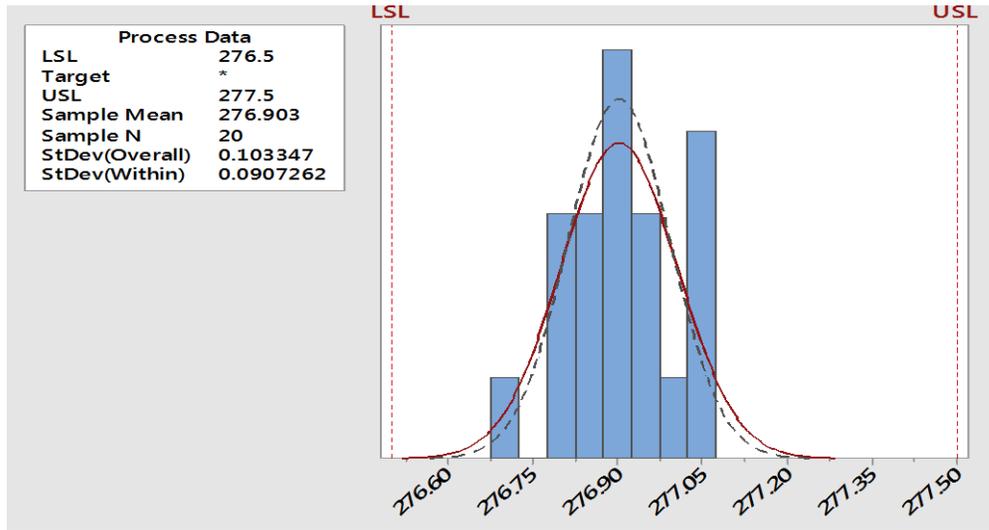
Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Gráfico de control de guillotina 7 en el corte de respaldo a lo largo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 35. **Histograma de desempeño de guillotina 7 en el largo del corte**



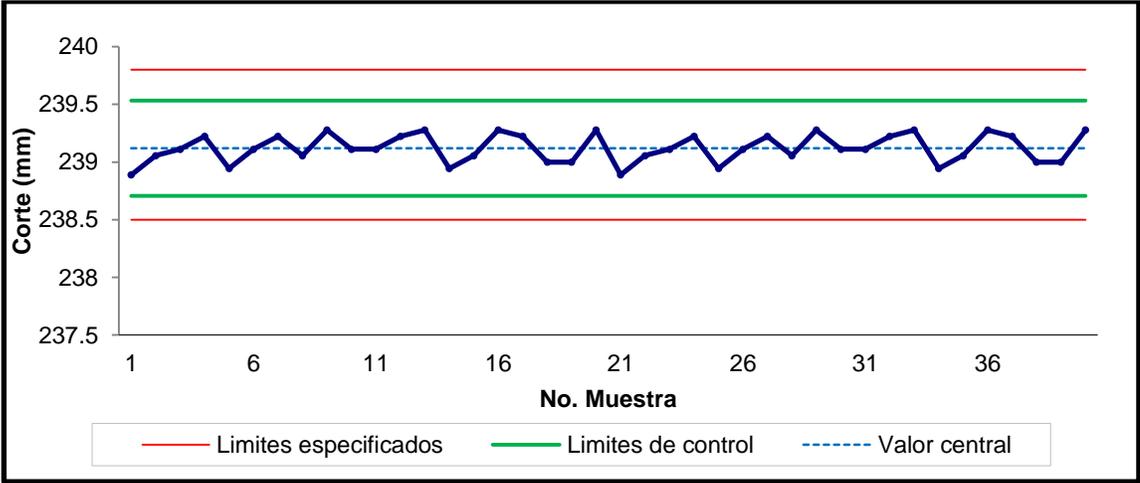
Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Tabla de desempeño de guillotina 7 para corte a lo ancho**

		DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,50	
		Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,66	
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	0,90
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)		
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO Proceso capaz Proceso bajo control Buen proceso		

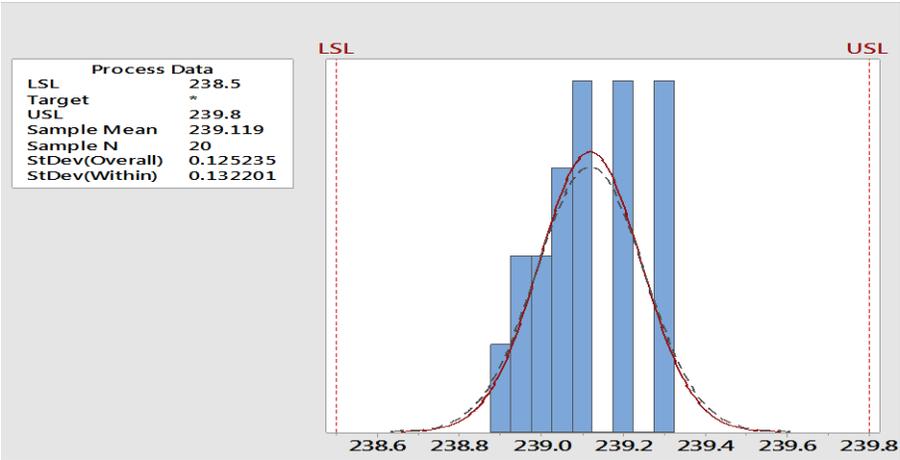
Fuente: elaboración propia.

Figura 36. Gráfico de control de guillotina 7 en el corte de respaldo a lo largo



Fuente: elaboración propia.

Figura 37. Histograma de desempeño de guillotina 7 en el largo del corte



Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 2**

	Nivel Sigma	% de Defectos
Necesita mejorar	0	93,00 %
	1	69,00 %
	2	31,00 %
	2,5	15,86 %
Calidad convencional	3	07,00 %
	4	00,60 %
	4,5	00,14 %
Buen proceso	5	00,02 %
	5,5	00,00 %
Proceso óptimo	6	00,00 %
EVALUACION PARA ESTE PROCESO		
Nivel Sigma:		4,4
Calidad convencional		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 5**

	Nivel Sigma	% de Defectos
Necesita mejorar	0	93,00 %
	1	69,00 %
	2	31,00 %
	2,5	15,86 %
Calidad convencional	3	07,00 %
	4	00,60 %
	4,5	00,14 %
Buen proceso	5	00,02 %
	5,5	00,00 %
Proceso óptimo	6	00,00 %
EVALUACION PARA ESTE PROCESO		
Nivel Sigma:		4.4
Calidad convencional		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 6**

	Nivel Sigma	% de Defectos
Necesita mejorar	0	93,00 %
	1	69,00 %
	2	31,00 %
	2,5	15,86 %
Calidad convencional	3	07,00 %
	4	00,60 %
	4,5	00,14 %
Buen proceso	5	00,02 %
	5,5	00,00 %
Proceso óptimo	6	00,00 %
EVALUACION PARA ESTE PROCESO		
% de Defectos		0,15
Calidad convencional		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Tabla de resultados de desempeño de la pegadora 8**

	Nivel Sigma	% de Defectos
Necesita mejorar	0	93,00 %
	1	69,00 %
	2	31,00 %
	2,5	15,86 %
Calidad convencional	3	07,00 %
	4	00,60 %
	4,5	00,14 %
Buen proceso	5	00,02 %
	5,5	00,00 %
Proceso óptimo	6	00,00 %
EVALUACION PARA ESTE PROCESO		
% de Defectos		0,33
Calidad convencional		

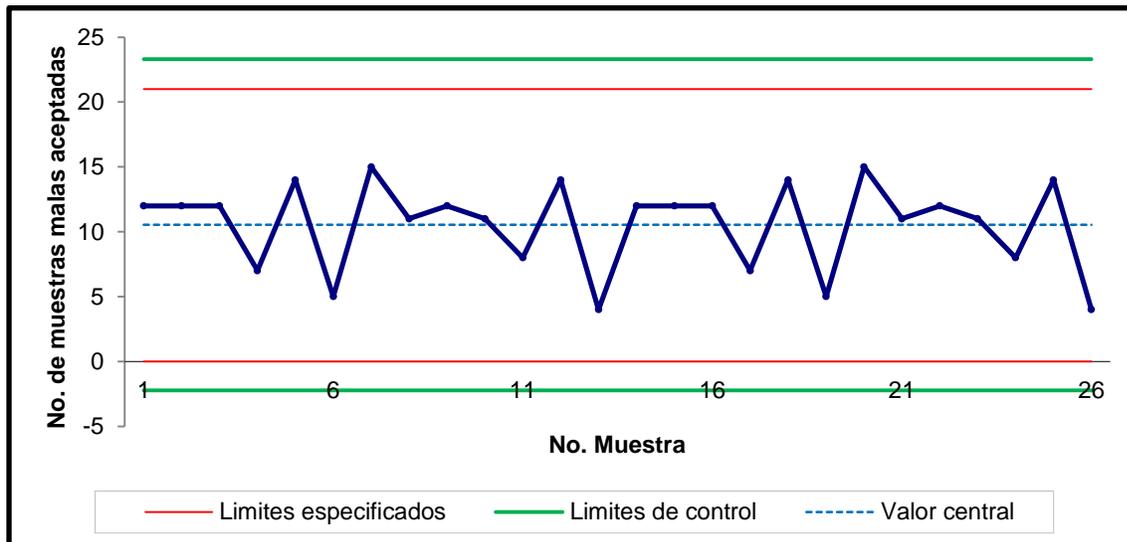
Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Tabla de desempeño y validación de la revisadora**

		DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	0,82
		Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,01
Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	0,81
		Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO Proceso capaz Proceso bajo control Buen proceso	
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)		

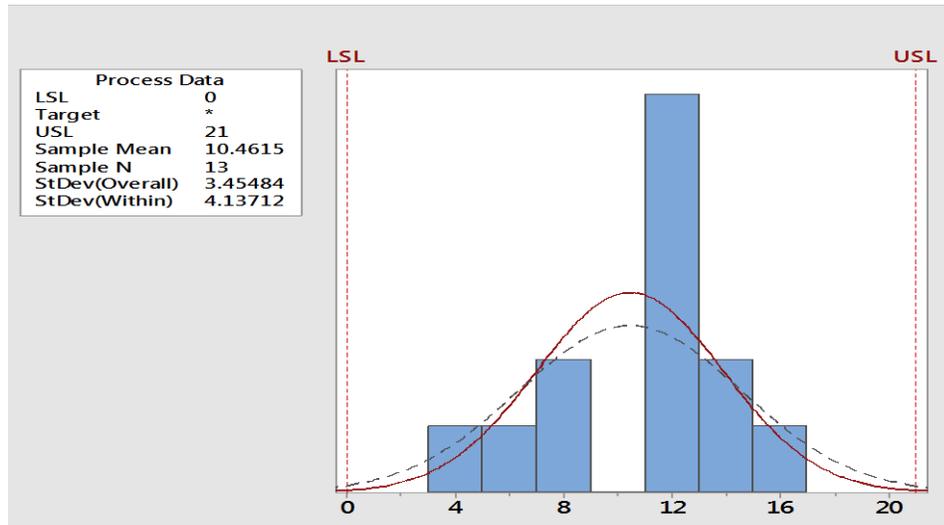
Fuente: elaboración propia.

Figura 38. **Gráfico de control de revisadora 1**



Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Histograma de control de la revisadora 1



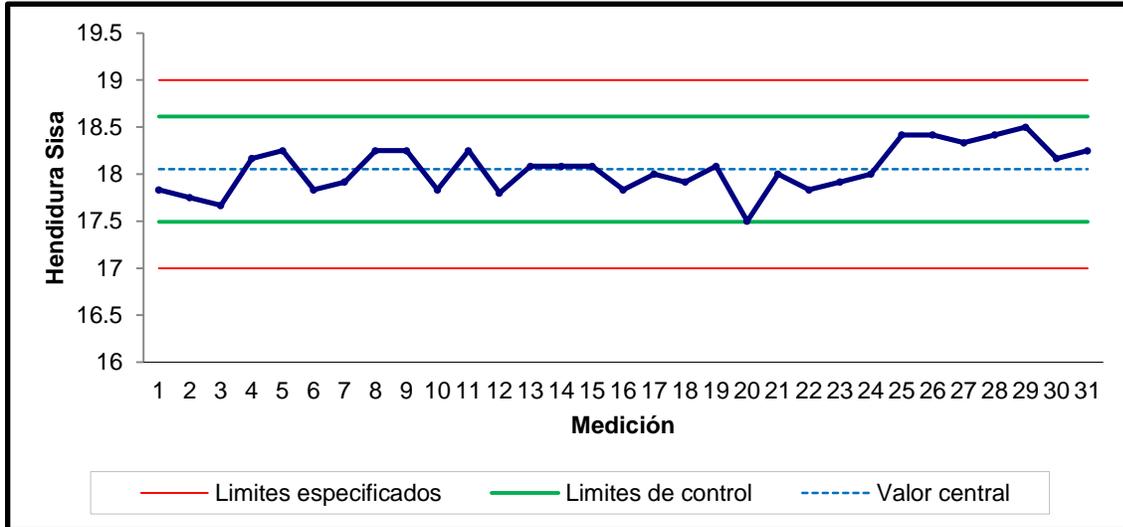
Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Tabla de desempeño y validación del troquel 8 usando el producto DF 150mL**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,69
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,27
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,33
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)		
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACIÓN PARA ESTE PROCESO Proceso capaz Proceso bajo control Buen proceso		

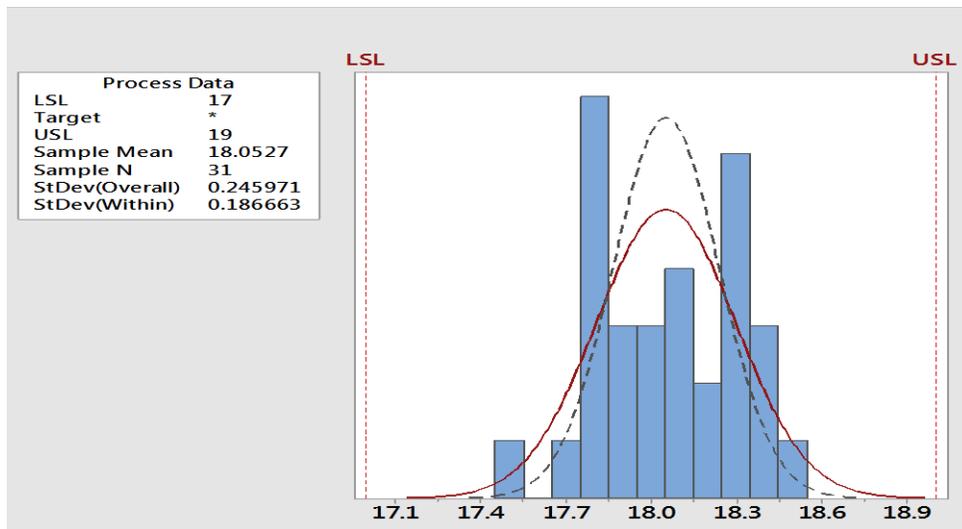
Fuente: elaboración propia.

Figura 40. Gráfico de control del troquel 8 usando el producto 150mL



Fuente: elaboración propia.

Figura 41. Histograma de desempeño del troquel 8 usando el producto 150mL



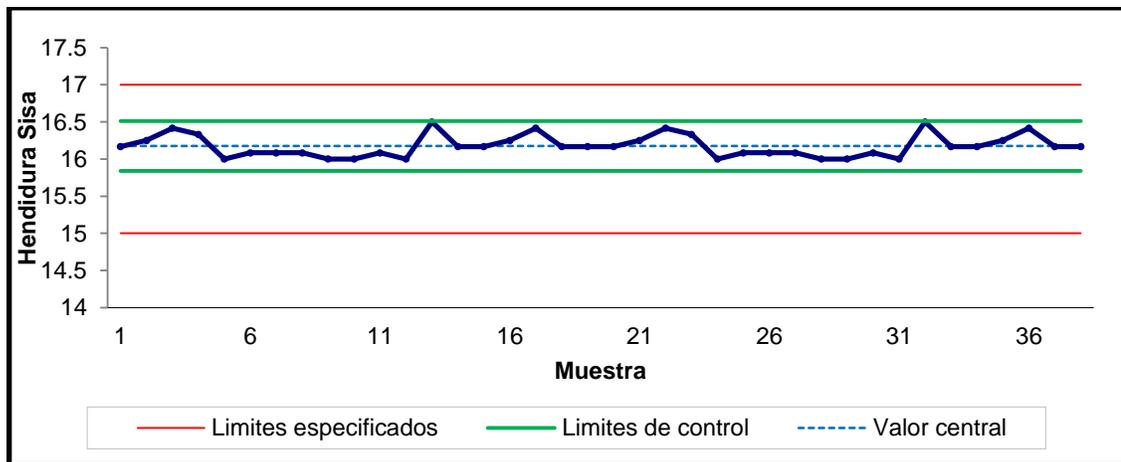
Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Tabla de desempeño y validación del troquel 8 usando el producto DF 75mL**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	2,46
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,82
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso capaz Proceso bajo control (Buen proceso)	Cpk/ Ppk:	1,35
		>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO Proceso capaz Proceso bajo control Buen proceso	

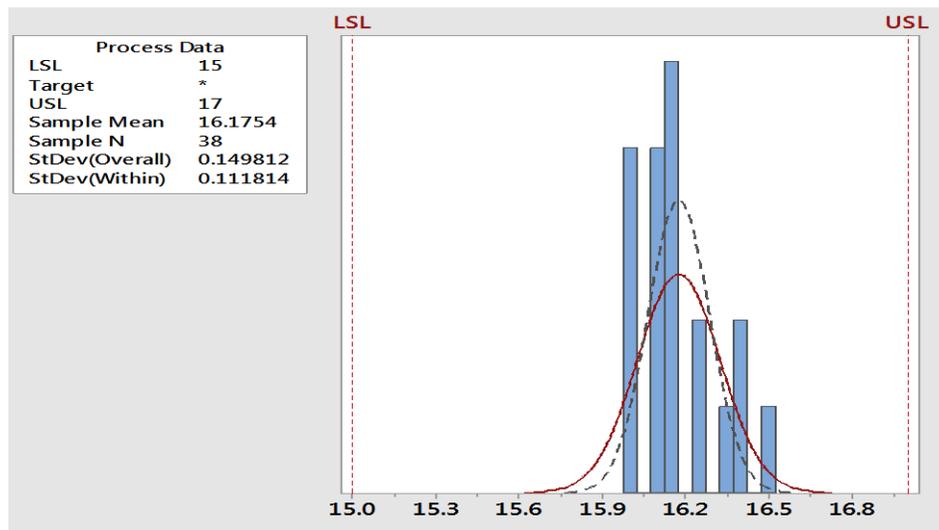
Fuente: elaboración propia.

Figura 42. **Gráfico de control del troquel 8 usando el producto 75mL**



Fuente: elaboración propia.

Figura 43. **Histograma de desempeño del troquel 8 usando el producto 75mL**



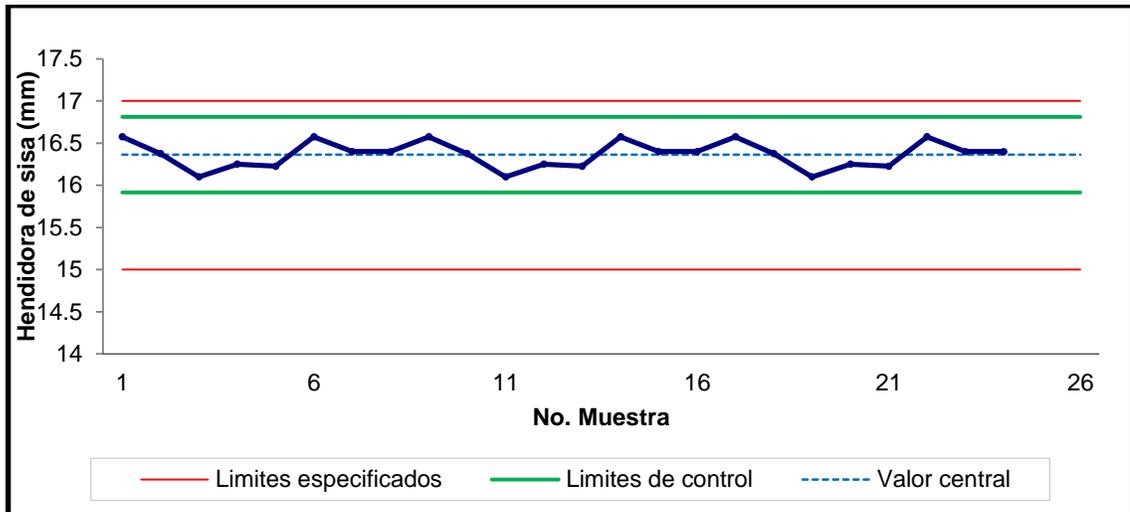
Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Tabla de desempeño y validación del troquel 5 usando el producto DF 75mL**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,76		
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,07		
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,66		
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)				
	>=1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	EVALUACION PARA ESTE PROCESO				
		Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	Proceso capaz				
						Proceso bajo control		
						Buen proceso		

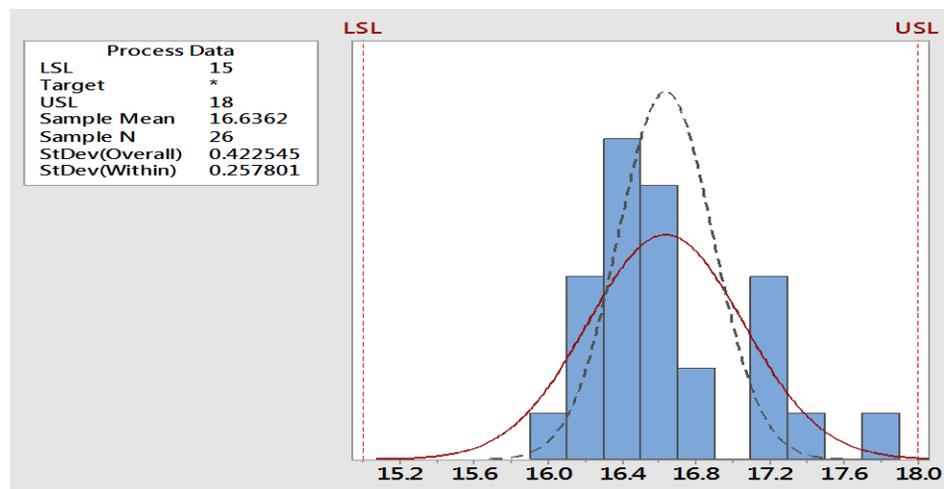
Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Gráfico de control del troquel 5 usando el producto DF 75mL



Fuente: elaboración propia.

Figura 45. Histograma de desempeño del troquel 5 usando el producto DF 75mL



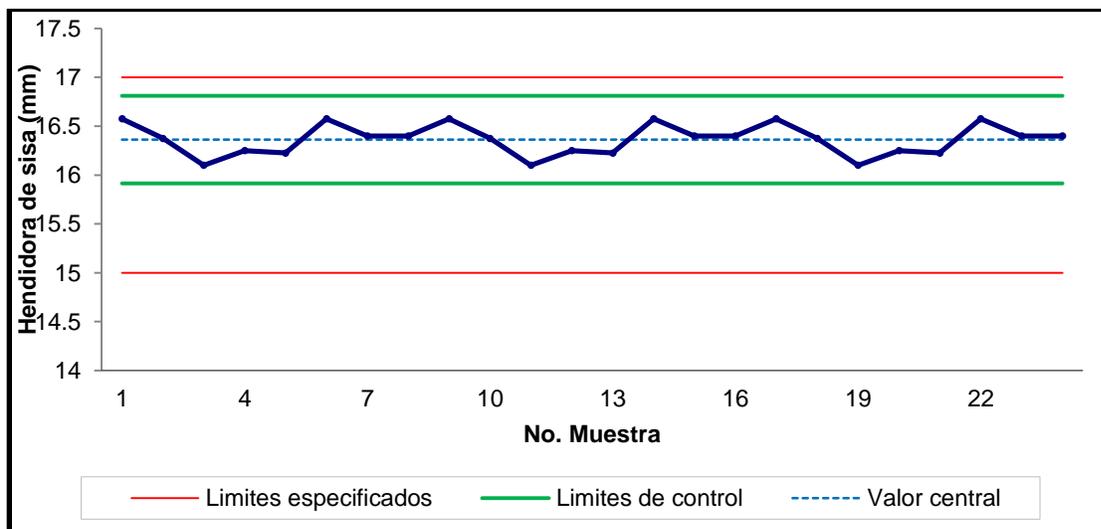
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Tabla de desempeño y validación del troquel 5 usando el producto DF 150mL**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,42
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,32
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso capaz Proceso bajo control (Buen proceso)	Cpk/ Ppk:	1,08
			EVALUACION PARA ESTE PROCESO			
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	Proceso capaz		
					Proceso bajo control	
			Buen proceso			

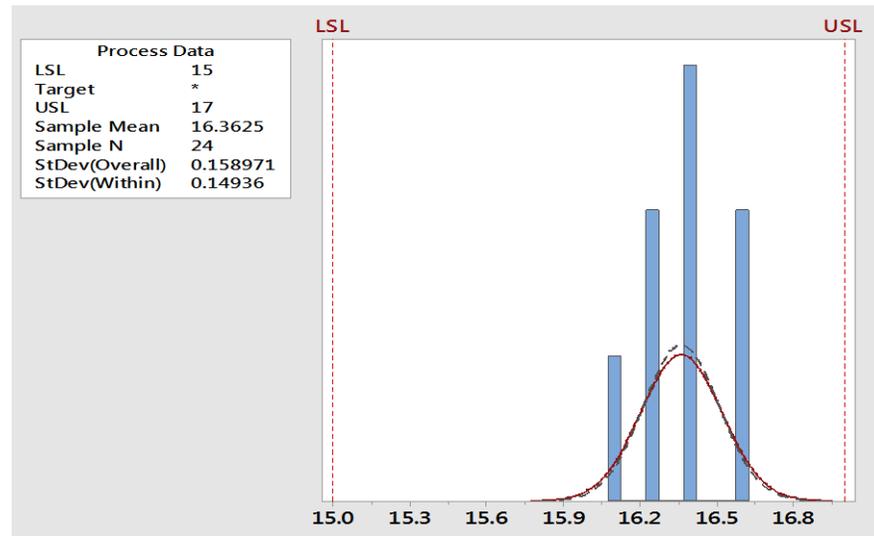
Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Gráfico de control del troquel 5 usando el producto DF 150mL**



Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Histograma de desempeño del troquel 5 usando el producto DF 150mL**



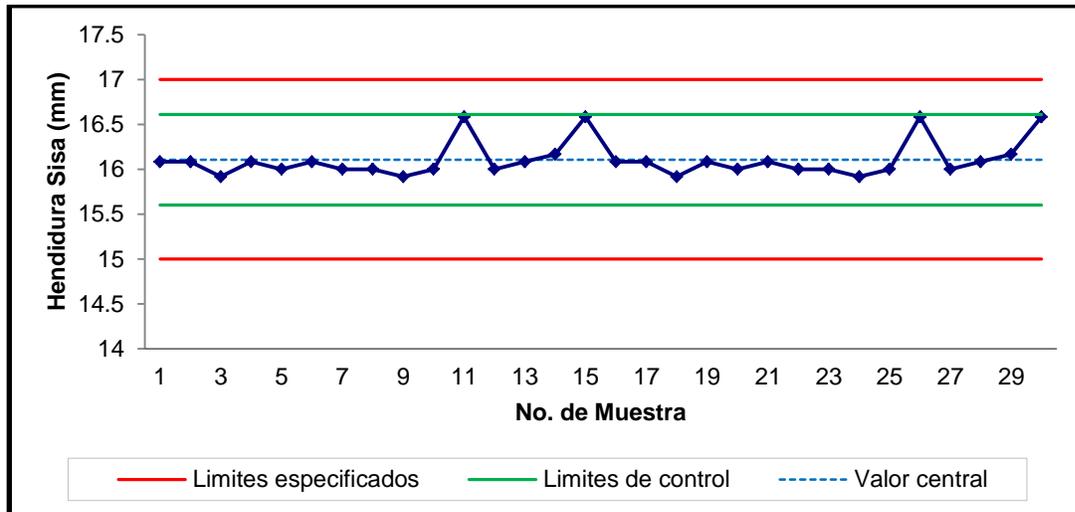
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Tabla de desempeño y validación del troquel 4 usando el producto DF 22mL**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,77
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,47
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso capaz Proceso bajo control (Buen proceso)	Cpk/ Ppk:	1,21
		≥1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO	
					Proceso capaz	
					Proceso bajo control	
					Buen proceso	

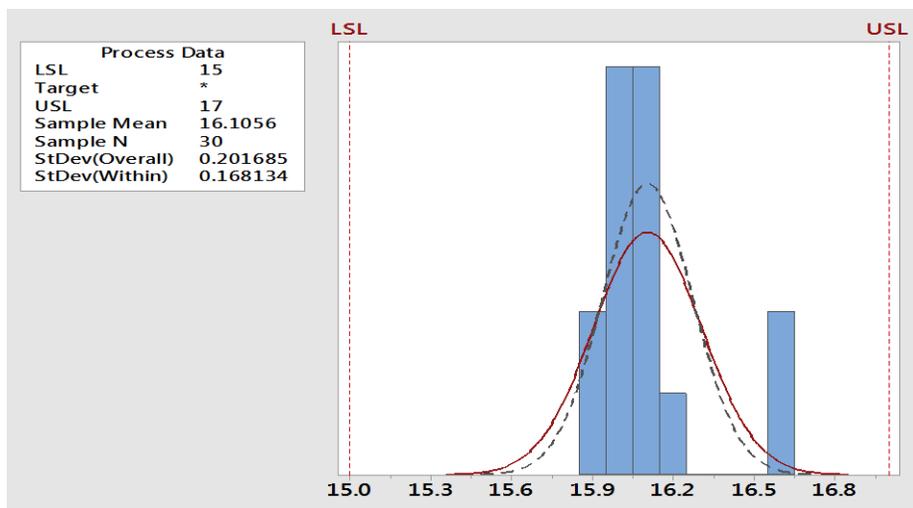
Fuente: elaboración propia.

Figura 48. **Gráfico de control del troquel 4 usando el producto DF 22mL**



Fuente: elaboración propia.

Figura 49. **Histograma de desempeño del troquel 4 usando el producto DF 122mL**



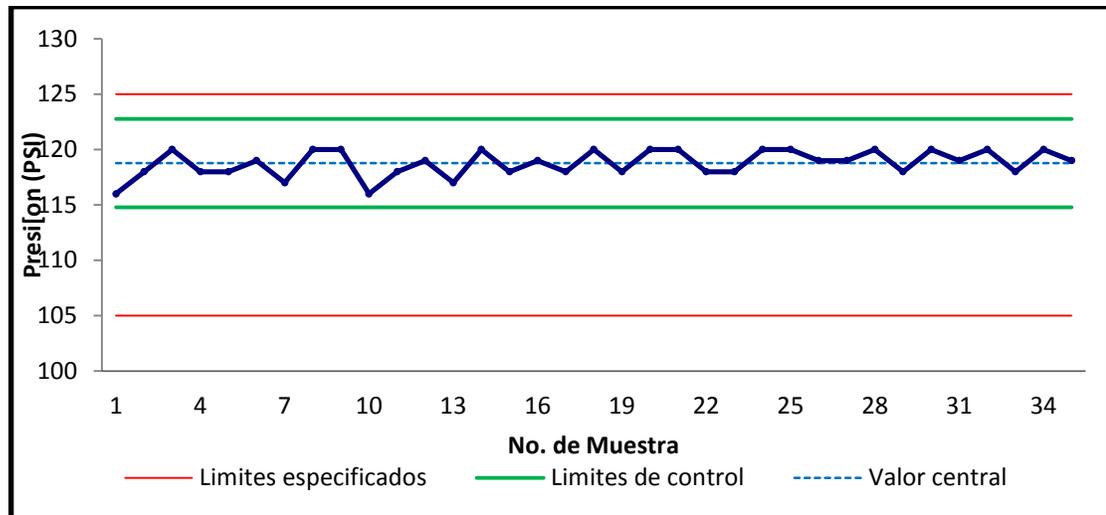
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Tabla de desempeño y validación del compresor S**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,56	
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,73	
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	CpkzPpk:	0,90	
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)			
		>=1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	EVALUACION PARA ESTE PROCESO		
			Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)			
						Proceso bajo control	
						Buen proceso	

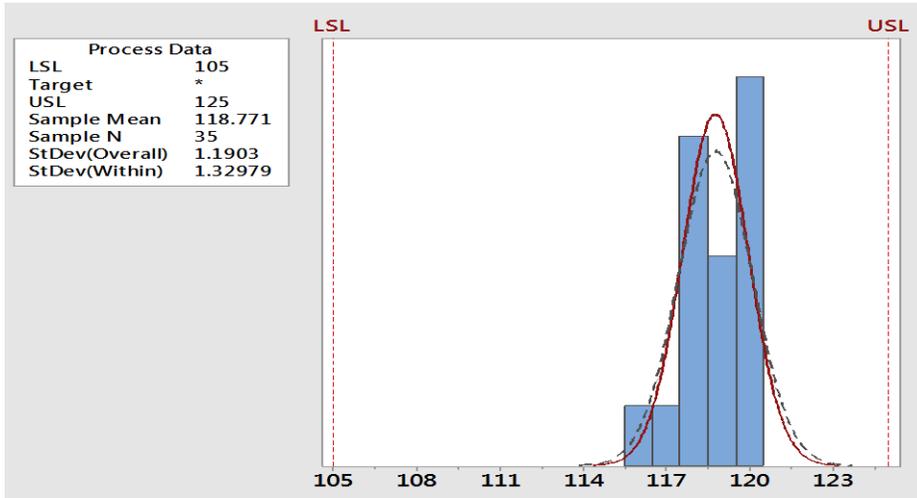
Fuente: elaboración propia.

Figura 50. **Gráfico de control del compresor S**



Fuente: elaboración propia.

Figura 51. Histograma de desempeño del compresor S



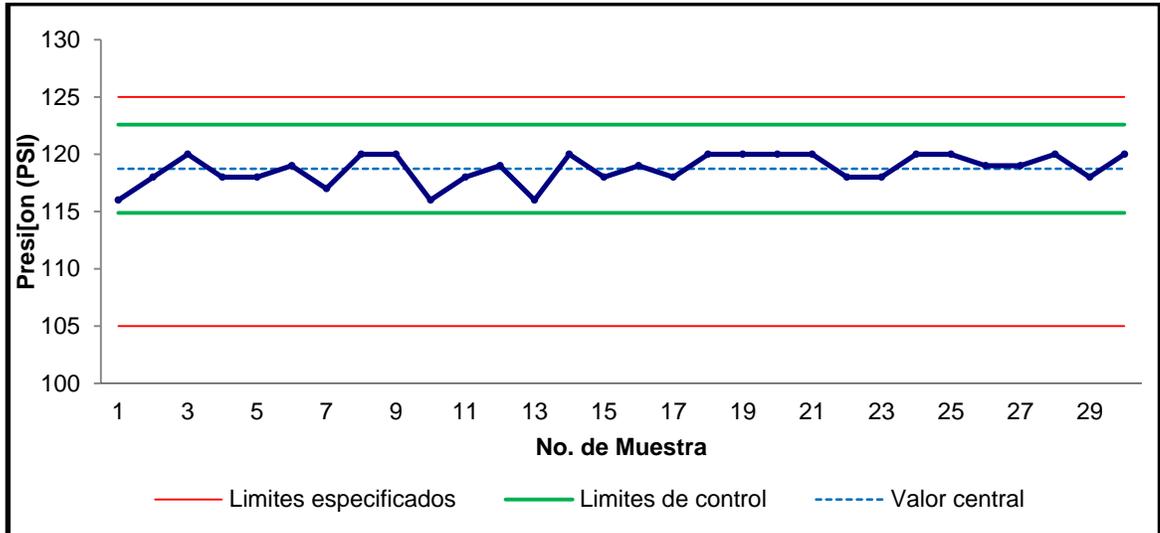
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. Tabla de desempeño y validación del compresor K

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,63
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,58
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso capaz Proceso bajo control (Buen proceso)	Cpk/ Ppk:	1,03
		>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO	
					Proceso capaz	
					Proceso bajo control	
					Buen proceso	

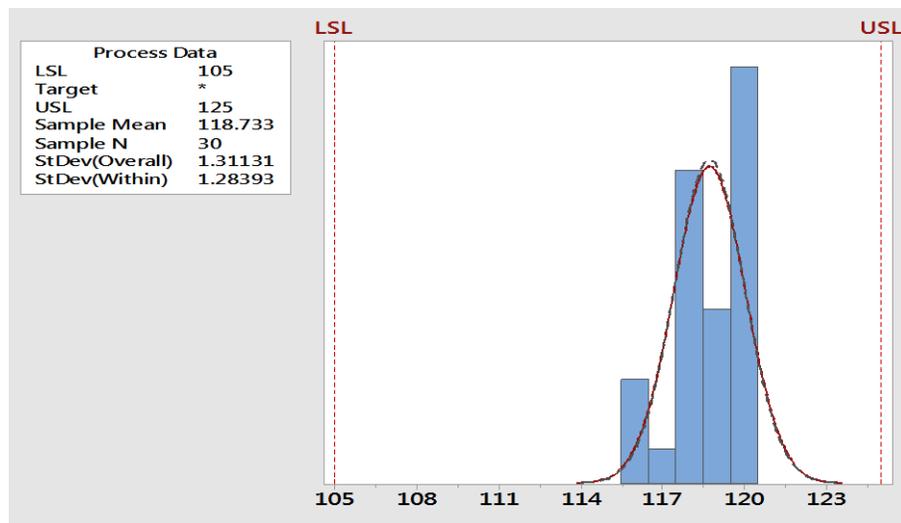
Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Gráfico de control del compresor K



Fuente: elaboración propia.

Figura 53. Histograma de desempeño del compresor K



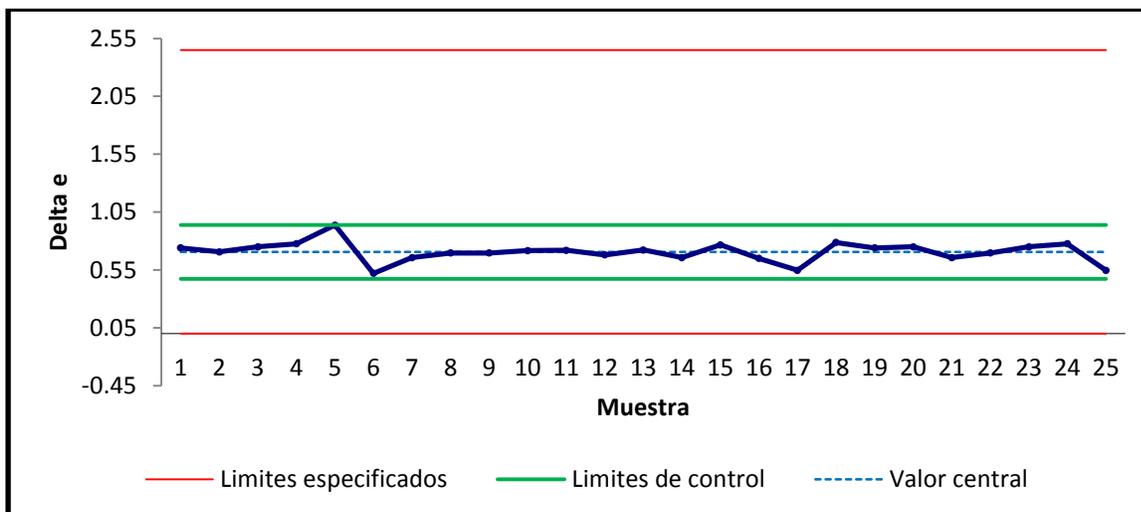
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Tabla de desempeño y validación de la prensa 8 en la producción de la orden 99**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	3,03	
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	2,70	
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso capaz Proceso bajo control (Buen proceso)	Cpk/ Ppk:	1,12	
			EVALUACION PARA ESTE PROCESO				
	>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	Proceso capaz			
						Proceso bajo control	
Buen proceso							

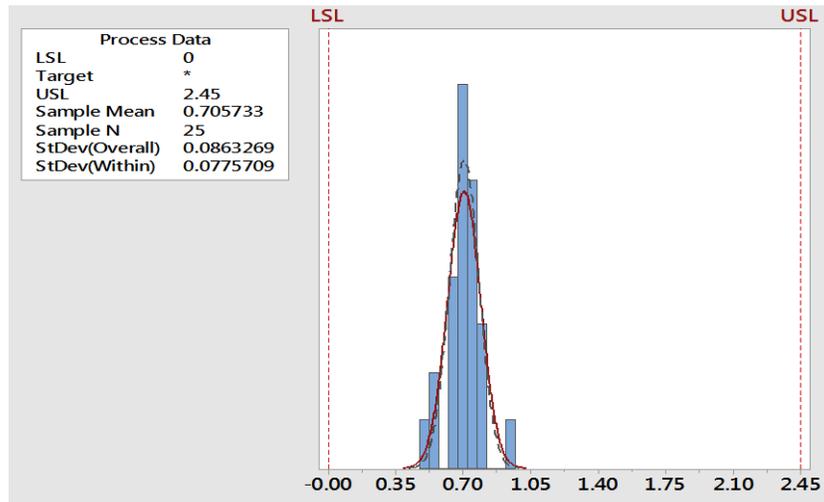
Fuente: elaboración propia.

Figura 54. **Gráfico de control de la prensa 8 en la producción de la orden 99**



Fuente: elaboración propia.

Figura 55. **Histograma de desempeño de la prensa 8 en la producción de la orden 99**



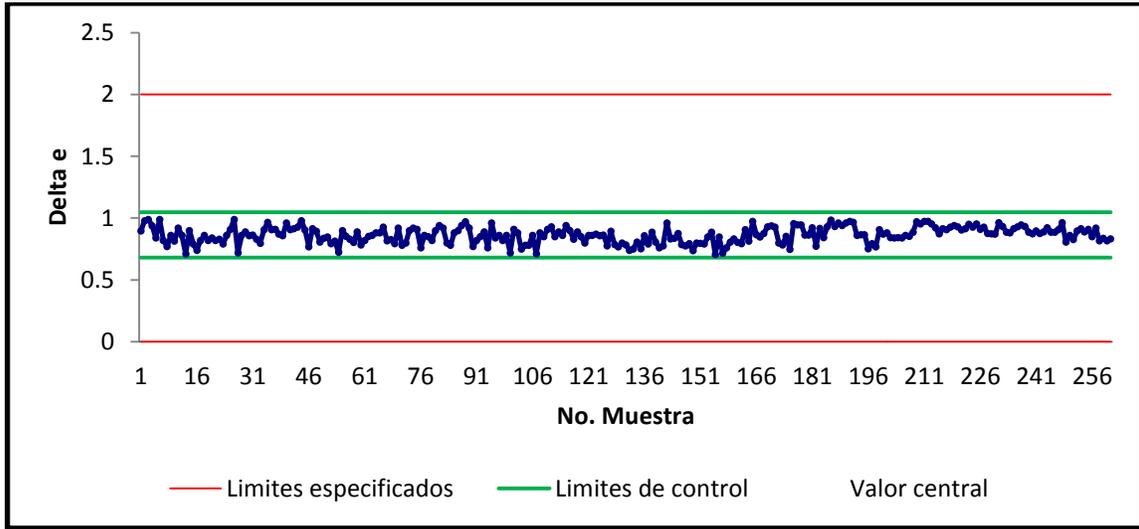
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Tabla de desempeño y validación de la prensa 7 en la producción de la orden 01**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	5,81
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	4,41
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,32
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO	
		>=1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz		
			Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	Proceso bajo control	Buen proceso

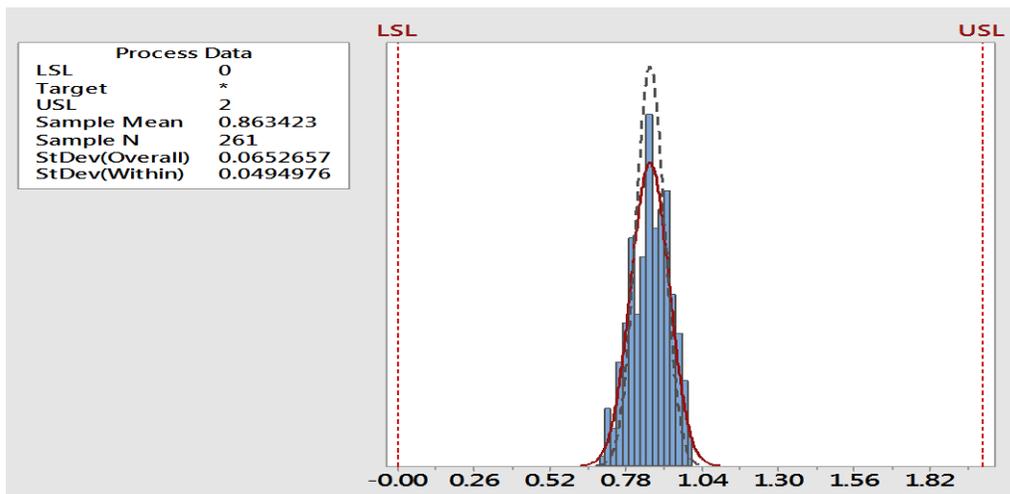
Fuente: elaboración propia

Figura 56. **Gráfico de control de la prensa 7 en la producción de la orden 01**



Fuente: elaboración propia.

Figura 57. **Histograma de desempeño de la prensa 7 en la producción de la orden 01**



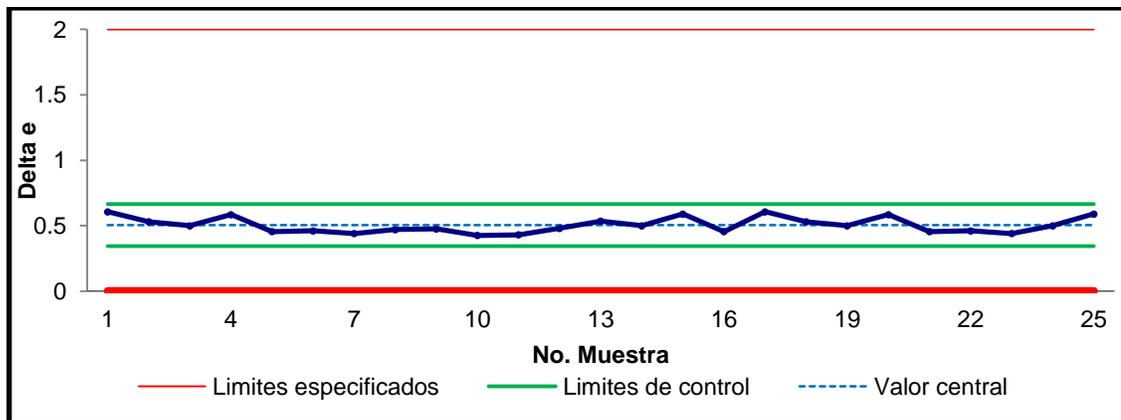
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Gráfico de desempeño y validación de la prensa 6 en la producción de la orden 08**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	3,14		
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	2,80		
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz	Proceso capaz	Cpk/ Ppk:	1,12		
			Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso bajo control (Buen proceso)				
		>=1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO			
						Proceso capaz		
						Proceso bajo control		
						Buen proceso		

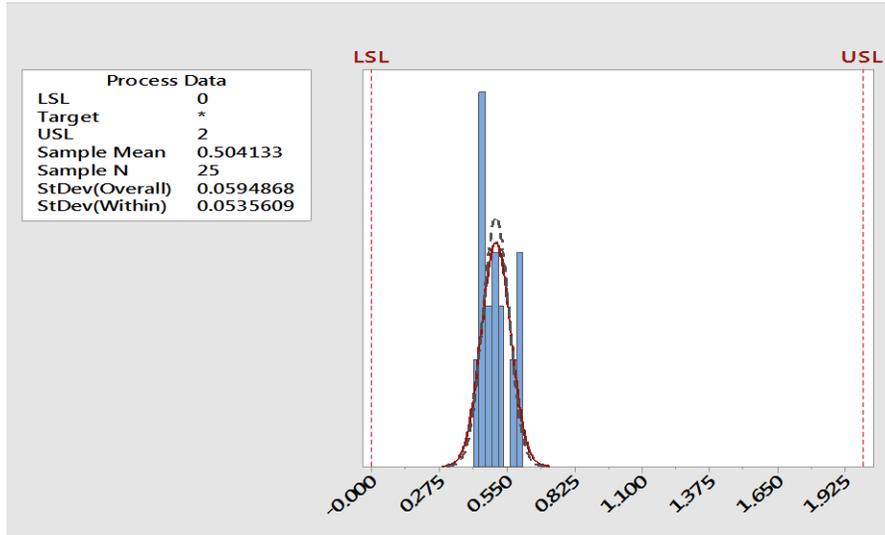
Fuente: elaboración propia.

Figura 58. **Gráfico de control de la prensa 7 en la producción de la orden 08**



Fuente: elaboración propia.

Figura 59. **Histograma de desempeño de la prensa 6 en la producción de la orden 08**



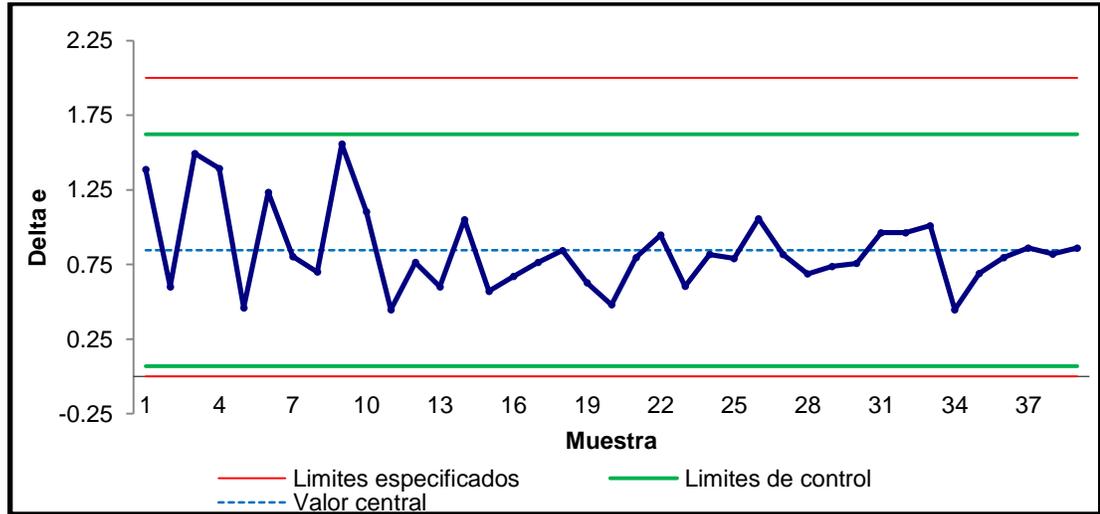
Fuente: elaboración propia

Tabla XXVIII. **Gráfico de desempeño y validación de la prensa 6 en la producción de la orden 62**

			DESEMPEÑO DEL PROCESO		Cpk:	1,09
			Ppk<1	Ppk>=1	Ppk:	1,01
Control de procesos	Razón Cpk/Ppk	<1,33	Proceso incapaz Proceso bajo control (El proceso necesita ser mejorado)	Proceso capaz Proceso bajo control (Buen proceso)	Cpk/ Ppk:	1,08
		≥1,33	Proceso incapaz Proceso fuera de control (Alto riesgo)	Proceso capaz Proceso fuera de control (Causas especiales que necesitan ser analizadas)	EVALUACION PARA ESTE PROCESO	
					Proceso capaz	
					Proceso bajo control	
				Buen proceso		

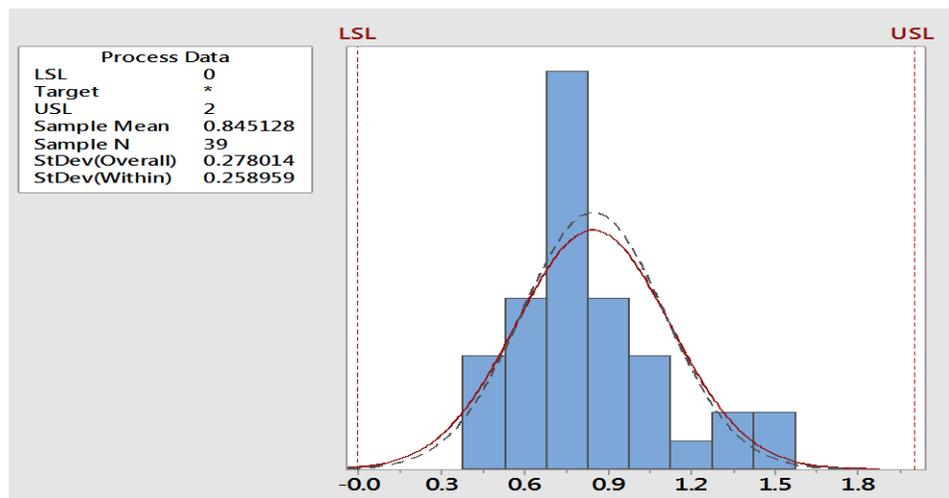
Fuente: Elaboración propia.

Figura 60. **Gráfico de control de la prensa 6 en la producción de la orden 62**



Fuente: elaboración propia.

Figura 61. **Histograma de desempeño de la prensa 6 en la producción de la orden 08**

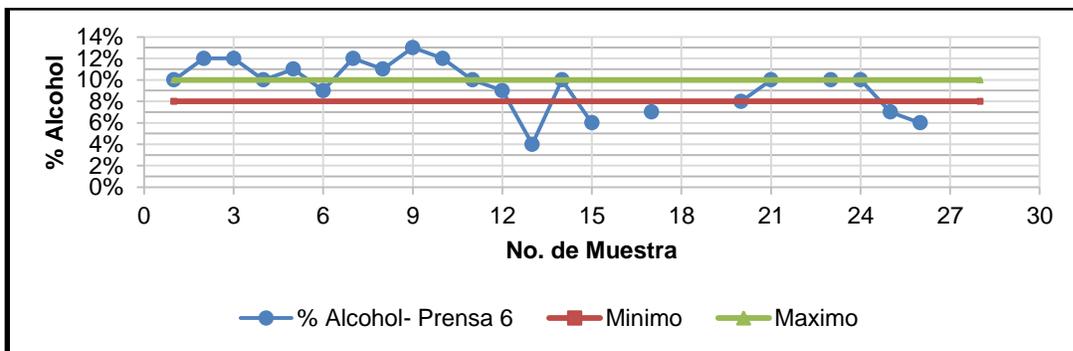


Fuente: elaboración propia.

3.5. Resultados del control de las soluciones fuente

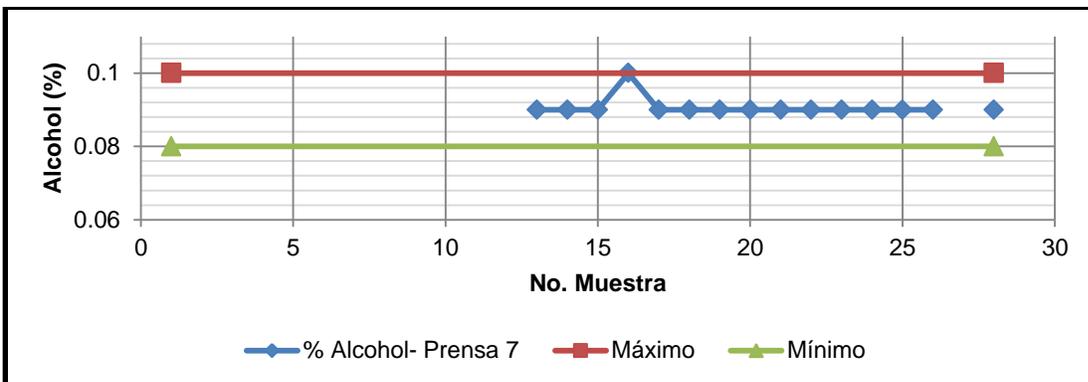
A continuación se muestran los resultados del control de las soluciones fuente de las prensas.

Figura 62. Control del porcentaje de alcohol en solución fuente de la prensa 6



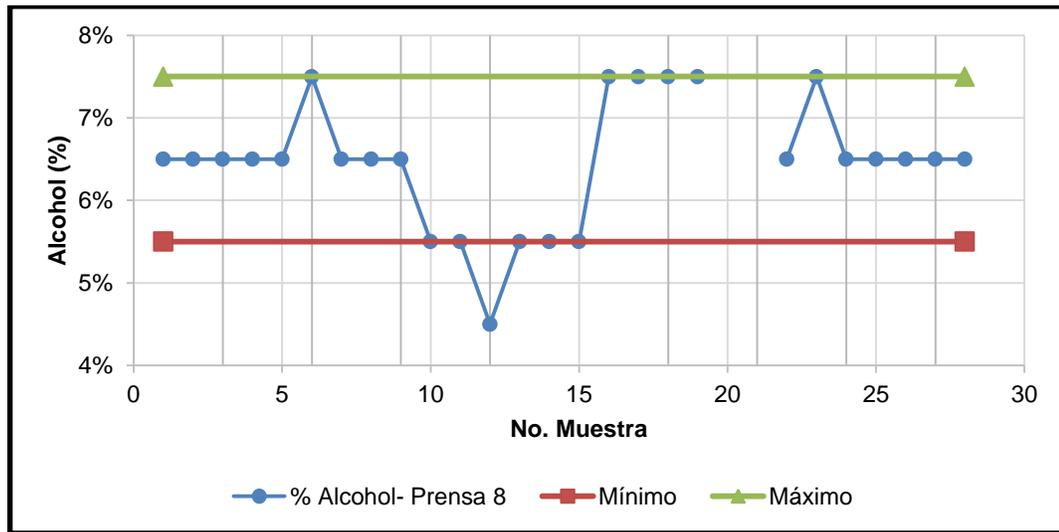
Fuente: elaboración propia.

Figura 63. Control del porcentaje de alcohol en solución fuente de la prensa 7



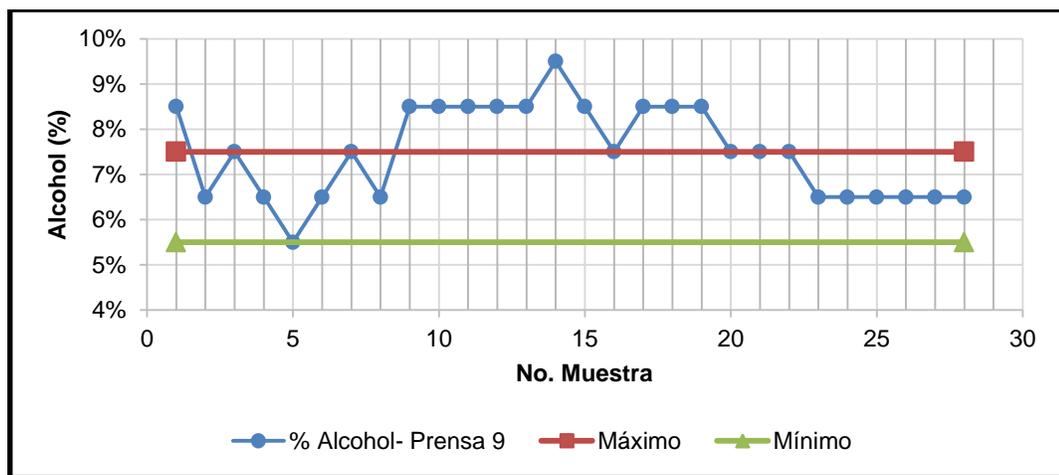
Fuente: elaboración propia.

Figura 64. **Control del porcentaje de alcohol de la solución fuente de la prensa 8**



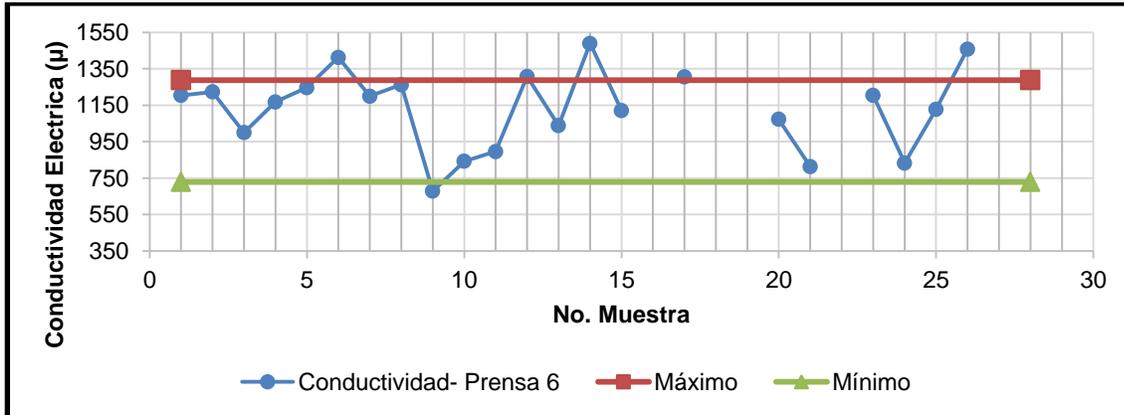
Fuente: elaboración propia.

Figura 65. **Control del porcentaje del alcohol de la solución fuente de la prensa 9**



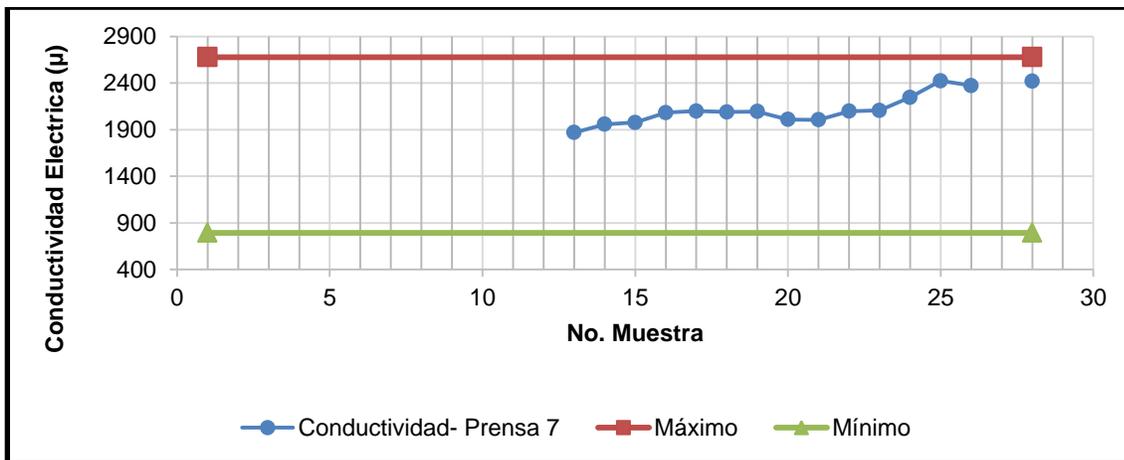
Fuente: elaboración propia.

Figura 66. **Control de la conductividad eléctrica de la solución fuente en la prensa 6**



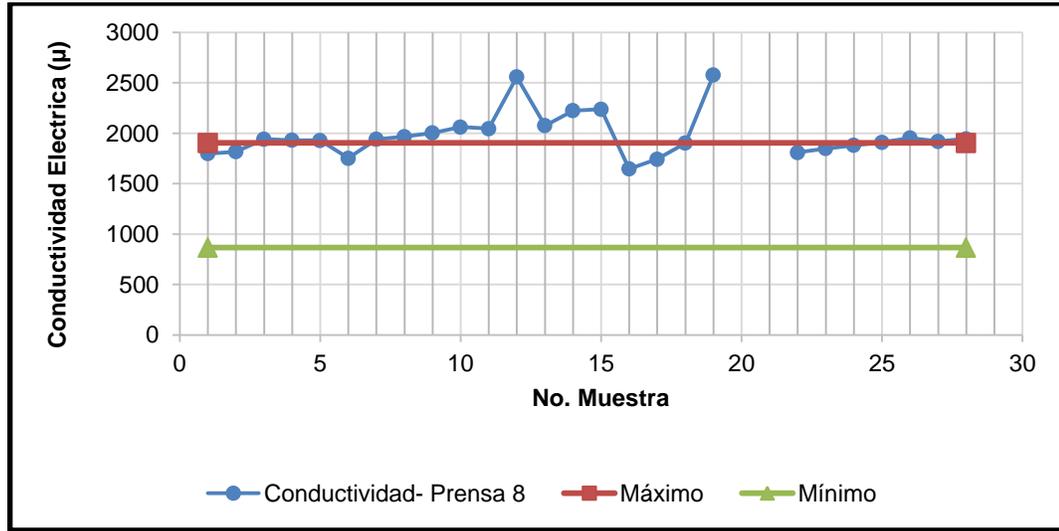
Fuente: elaboración propia.

Figura 67. **Control de la conductividad eléctrica de la solución fuente en la prensa 7**



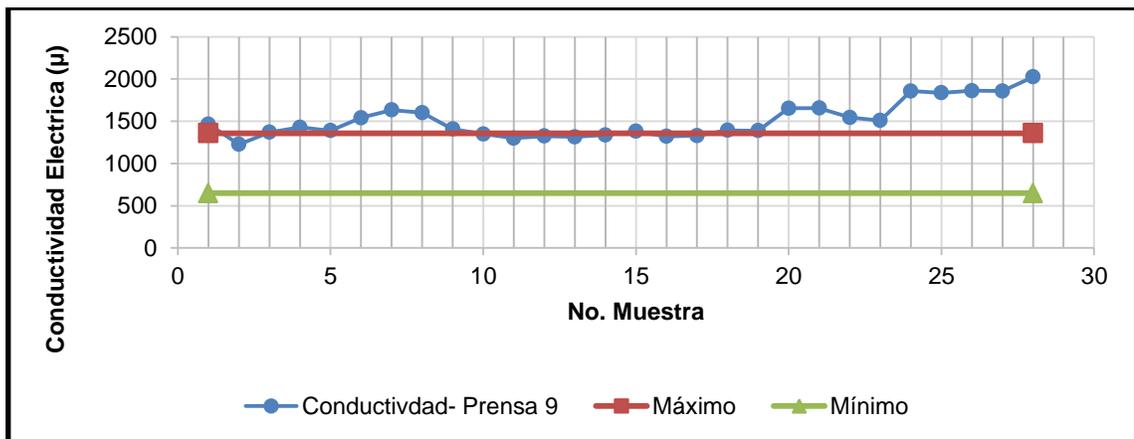
Fuente: elaboración propia.

Figura 68. **Control de la conductividad eléctrica en la solución fuente de la prensa 8**



Fuente: elaboración propia.

Figura 69. **Control de la conductividad eléctrica de la solución fuente en la prensa 9**



Fuente: elaboración propia.

3.6. Resultados de auditorías internas de calidad y de control de proceso

Se presenta en la tabla XXIX los resultados de auditorías internas de calidad y de control de proceso.

Tabla XXIX. **Tabla de resultados de auditoría interna de calidad y de control de procesos**

Resultados auditoría interna de calidad			
Área evaluada	Puntuación sobre 100 Puntos	Observaciones	Número de no conformidades
Corte conversión	90	No Calibración de tablero de corte	N/A
Corte final	100	N/A	N/A
Corte inicial	100	N/A	N/A
Impresión	100	N/A	N/A
Troqueles	100	N/A	N/A
Pegadoras	100	N/A	N/A
Diseño y desarrollo	100	N/A	N/A
Ventas	100	N/A	N/A
Compras	100	N/A	N/A
Gestión de calidad	80	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de calibraciones • No actualización de cronograma de calibraciones 	N/A
Dirección	100	N/A	N/A
Promedio Nota	97,27		N/A
Total Observaciones		3	
Total No Conformidades			0

Fuente: elaboración propia.

3.7. Resultados de la mejora de los procesos en la organización

En la tabla XXX se presentan los resultados de la mejora de los procesos en la organización.

Tabla XXX. **Tabla de comparación de resultados de auditoría externa entre el 2016 y 2018**

Resultados auditorías internas de calidad				
Auditoría	Nota Mínima de aprobación	Nota obtenida	Estatus de auditoría	Porcentaje de cumplimiento
Auditoría 2016	90 %	87 %	No Aprobada	96,7 %
Auditoría 2017	95 %	97 %	Aprobada	102,1 %

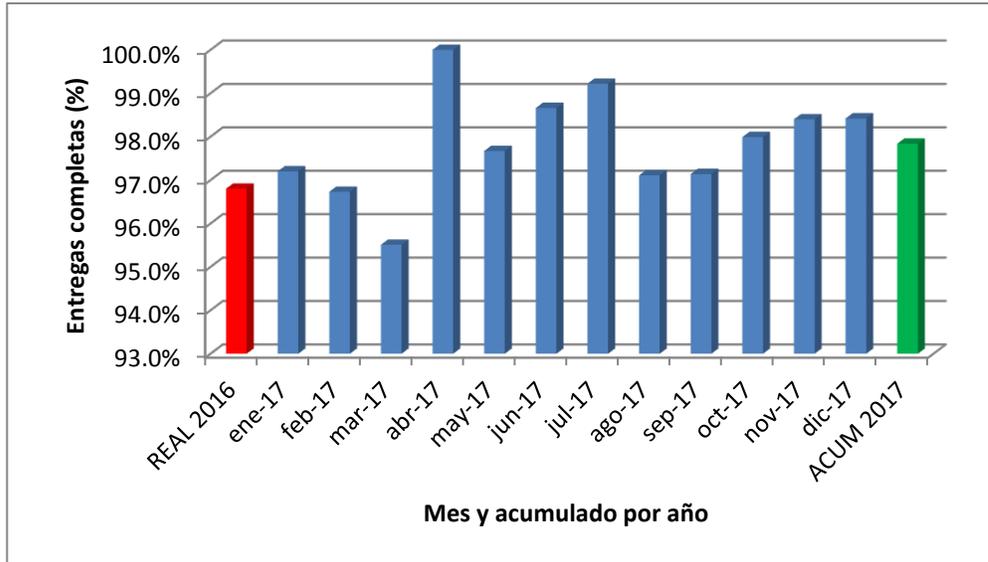
Fuente: elaboración propia.

Figura 70. **Porcentaje de entregas a tiempo en comparación del 2016 y 2017**



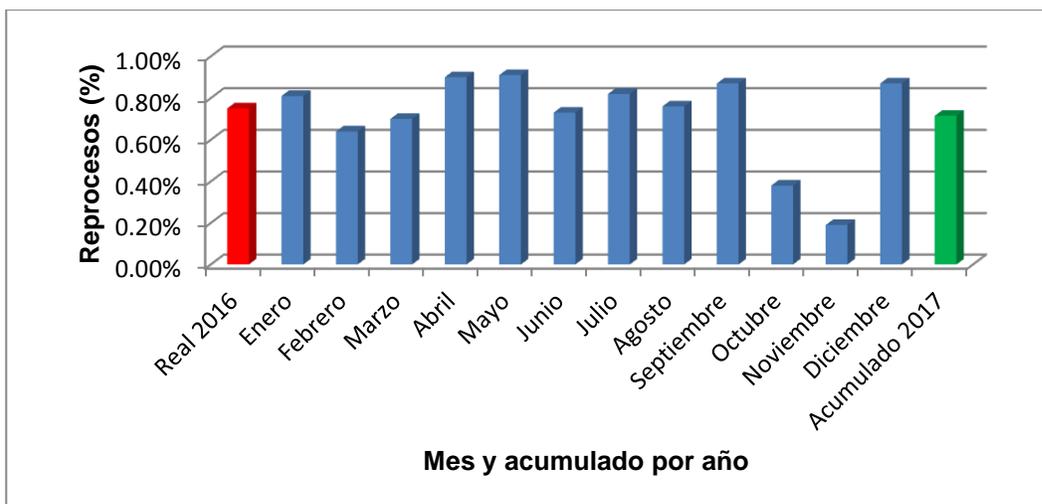
Fuente: elaboración propia.

Figura 71. **Porcentaje de entregas completas en comparación del 2016 y 2017**



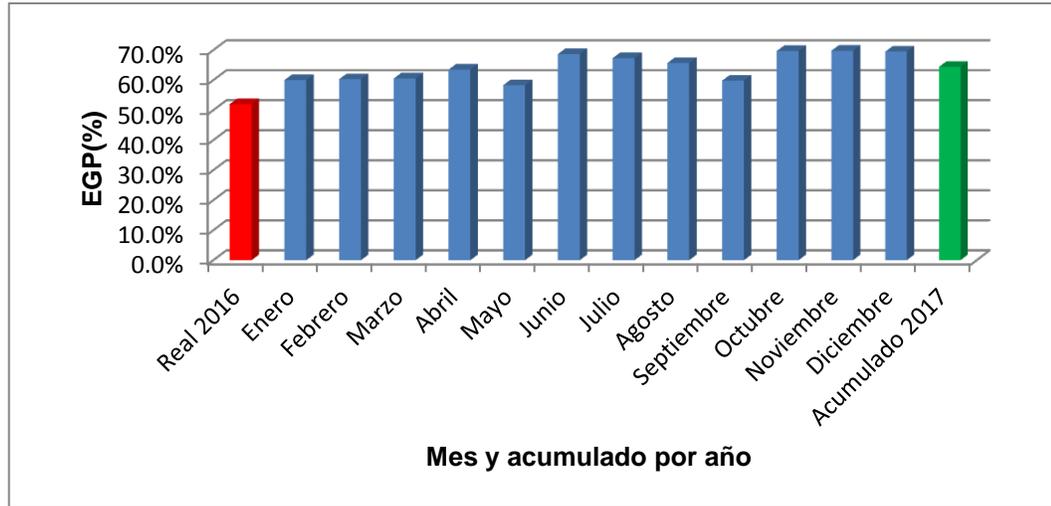
Fuente: elaboración propia.

Figura 72. **Porcentaje de reprocesos en comparación del 2016 y 2017**



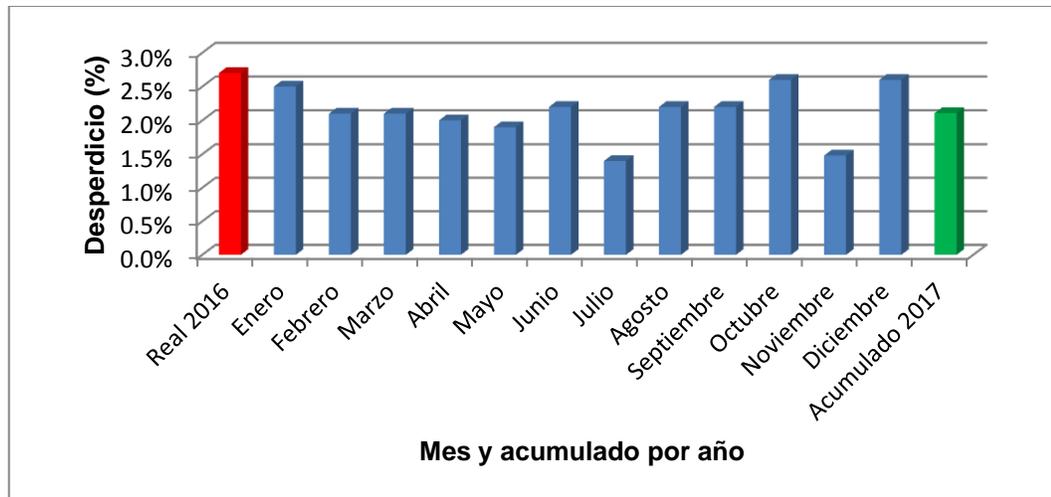
Fuente: elaboración propia.

Figura 73. **Porcentaje de la eficiencia global productiva (EGP) en comparación del 2016 y 2017**



Fuente: elaboración propia.

Figura 74. **Porcentaje de desperdicios en comparación del 2016 y 2017**



Fuente: elaboración propia.

4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El plan de trabajo que se planteó para eliminar las no conformidades de la auditoría externa se ejecutó en los tiempos establecidos, logrando eliminar cada una de las no conformidades determinadas por el auditor externo. Cada cambio que pueda afectar la calidad del producto directamente o influir en el sistema de gestión de calidad ahora se valida, verifica y se implementa. Las figuras 7 y 8 evidencian el tratamiento que se le realizan a los cambios, cada cambio ahora es planeado, asignado un encargado de ejecutarlo, se mide el porcentaje de cumplimiento de la nueva acción y por último se mide que tan eficaz para el sistema de gestión de calidad ha sido el mismo.

El sistema de gestión de calidad depende de un control de operaciones correcto y la documentación robusta del mismo, al plantearse los objetivos de calidad e indicadores (metas) para medirlos, se reforzaron y validaron con los encargados de cada área los roles y responsabilidades al personal como lo indica la figura 4 y lograr cumplir con lo establecido en la matriz de indicadores de la figura 5. La verificación del cumplimiento de las responsabilidades del personal operativo se realiza con auditorías de procesos semanales, los resultados son presentados a las personas interesadas para la toma de decisiones hacia la mejora continua de los procesos.

Tener el correcto control de todos los procesos productivos, el control de variables y el desempeño de los procesos en un sistema de documentación robusto logró disminuir el porcentaje de desperdicio en un 0,6 % para el 2017 en comparación del 2016. Para lograr un buen control de proceso se realizó capacitaciones de buenas prácticas de documentación y capacitaciones sobre

todos los cambios realizados a los procedimientos productivos como lo especifican las figuras 14 y 15. El llevar el control documentado de los procesos productivos logró determinar en qué áreas y los motivos que provocan mayor cantidad de desperdicios, con toda la información diaria su logro proponer planes de acción para mitigar el problema del desperdicio imputable al proceso.

La figura 73 muestra el porcentaje de reprocesos que se realizaron en el 2017, mostrando una tendencia en disminución en comparación al año pasado, se tuvo un descenso de 0,3 %. Los reprocesos se daban por fallos en calidad, la mayoría específicamente en el área de impresión, siendo fallos en velo provocados por la falta de control de las soluciones fuente de las prensas litográficas, las figuras 63, 64, 65 y 66 muestran las tendencias del porcentaje alcohol de los cuatro principales equipos de impresión, los gráficos evidencian la falta de control ya que todas las muestras están fuera de los rangos óptimos de trabajo. La conductividad eléctrica es directamente proporcional al porcentaje de alcohol y de aditivos en la solución fuente; los gráficos 67, 68, 69 y 70 evidencian que la conductividad eléctrica está fuera de los rangos óptimos de trabajo. La conductividad eléctrica es la variable de control principal que puede eliminar o provocar velo en diferentes magnitudes. El documentar, establecer y controlar las condiciones de trabajo de los dosificadores de alcohol y de aditivos para la solución fuente logro disminuir los problemas y fallos de velo en el área de impresión logrando la disminución en los reprocesos ya mencionados.

La eficiencia global productiva es el indicador con el cual se mide la planta de producción, en el 2016 se tuvo una eficiencia de 52 %. Para el año 2017 se planteó un plan de mejora de desempeño de equipos de producción y un programa de validación de desempeño para los mismos. Entre los planes que

realizaron para mejorar el desempeño fue el de un programa de mantenimiento preventivo como lo muestra la figura 22, ejecución de programas de calibración para equipos críticos de medición como lo muestran las figuras 24 y 25. Los resultados de las validaciones de desempeño luego de ejecutar los planes de mejoras para los equipos de producción son evidenciados desde la figura 30 hasta la 62, en ellas se observa que las principales máquinas de la planta cumplen con el desempeño esperado por la litografía y los estándares pedidos por los principales clientes en las áreas de guillotinas, impresión, troqueles, pegadoras y revisado. La eficiencia de la planta de producción para el 2017 subió en un 12,4 % hasta llegar a 64,4 %, como se evidencia en la figura 77. En los meses de junio y septiembre se tuvieron eficiencias por debajo del 60 % debido a que los avances en las validaciones de desempeño afectaron las variables de control de la medición del EGP.

Los indicadores de entregas a tiempo es el que mide la eficacia del área de ventas en conjunto con el área de planificación. Para el 2017 se propuso cumplir con una meta del 95 %, como se muestra en la figura 71, no se logró cumplir con el objetivo ya que solo se cumplió con un 92 % de las entregas en el tiempo especificado. En comparación al 2016 se mejoró en un 6 % con el aumento de la eficiencia global productiva. En paralelo se lleva el indicador de entregas completas que superó el objetivo de 95 %, logrando un cumplimiento de entregas completas para el 2017 de 97,8 %.

La tabla 37 muestra la mejora obtenida para sistema de gestión de calidad, logrando superar la auditoría interna de calidad con una nota de 97%, ahora se tiene un sistema de gestión de calidad que documenta, verifica y valida todos los procesos desde la solicitud de compra de materia prima hasta la entrega de nuestros productos a las bodegas del cliente.

5. LOGROS OBTENIDOS

1. Se realizó un plan de trabajo que eliminó todas las no conformidades que se encontraron en el sistema de gestión de calidad en los tiempos estipulados.
2. Se disminuyó el porcentaje de desperdicio y de reprocesos en el área de producción, incrementando las utilidades de la organización y por tratarse de materias primas como cartones y papeles una ayuda al medio ambiente.
3. Aumento de la eficiencia productiva de la planta de producción en más de 12 %, estructurando programas de mantenimiento preventivo y de calibraciones de los equipos de medición más críticos.
4. Implementación de un sistema de documentación robusto, que verifica y valida cada una de las áreas de la organización, logrando notificar fallos y respuestas rápidas para la mejora continua de todos los procesos.

CONCLUSIONES

1. El plan de trabajo que se desarrolló cumplió con el cierre de todos los hallazgos y no conformidades en los tiempos establecidos por el auditor externo.
2. El sistema de documentación fue reestructurado para la inclusión de mediciones de controles de proceso, cronogramas de trabajo, validaciones y se actualizó por completo para el 2017, dando un aporte a la mejora continua.
3. Al sistema de gestión de calidad se aportó mediciones de validaciones, calibraciones y cronogramas de cumplimiento en diferentes áreas de trabajo, se estableció tiempos para las mediciones de las soluciones fuente y controles para la medición medioambientales de las bodegas de materia prima y producto terminado.
4. Las condiciones ambientales de humedad relativa y de temperatura que se mantiene en las bodegas de materia prima y de producto terminado, establecen para los clientes las condiciones mínimas de almacenaje para sus productos de empaque.
5. Los límites establecidos en la temperatura y humedad relativa de las bodegas de materia prima y producto terminado cumplen con las normas de almacenaje para una planta litográfica.

6. Las validaciones de desempeño de los procesos por equipo o máquina en las líneas de producción estudiadas, establecen que el desempeño si cumple con los estándares mínimos impuestos por la litografía y que en su mayoría el cumplimiento de los estándares de empresas transnacionales, las que no cumplen con los estándares de transnacionales se están implementando equipos y procedimientos para los procesos y establecer una mejora continua.
7. Se validado que los equipos críticos de impresión cumplen con los estándares impuestos por los clientes más importantes.
8. La solución fuente de las prensas litográficas trabajan fuera de rango, esto se debe a que la solución buffer que se agrega no está bien dosificada. Las curvas de calibración demuestran que la desviación que se tiene respecto a la dosificación de la solución buffer agregada a la solución fuente.
9. La auditoría interna de calidad muestra una mejora en las áreas evaluadas al haber cumplido con el objetivo de una nota de 95 %, logrando una mejora considerable en comparación del año anterior.
10. El objetivo de entregas completas cumplió con la meta establecida para este año y supero en 1,8 % la del año pasado. El objetivo de entregas a tiempo no se cumplió con la meta establecida para este año, pero sí supero en 5,9 % lo realizado el año pasado.
11. No se cumplió el objetivo de estar por debajo de 1,65 % del costo de calidad pero si se logró disminuir en comparación del año anterior en un 0,6 %.

12. El EGP (eficiencia global productiva) aumento en un 12 % en comparación al año pasado.

RECOMENDACIONES

1. Para evitar diferentes tipos de fallos en el área de impresión como el velo, el repinte e impresión fuera de estándar, se debe llevar un control muy específico en la solución fuente.
2. Dado que en cada máquina se utiliza una solución fuente diferente, esto provoca que no estén estandarizados los parámetros y propiedades del agua en el proceso de impresión.
3. Capacitar al personal de supervisión del área de troqueles y pegadoras a utilizar los equipos de medición que se encuentran en el laboratorio de calidad, para que exista más personal para realizar las mediciones correspondientes y no se encuentre el encargado de área.
4. Establecer la forma correcta de actualizar toda la documentación de la organización para que la misma este resguardada correctamente y no se pierda el control del proceso y implementado.

BIBLIOGRAFÍA

1. CAMISÓN GONZÁLEZ, Cesar Tomás. *Gestión de calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. 1a. ed. Guatemala: Pearson, 2006. 242 p.
2. CARRO PAZ, Roberto. *Control estadístico de procesos*. Facultad de ciencias económicas y sociales Universidad de Mar de Plata. Guatemala. 2010. 123 p.
3. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Control estadístico de la calidad y seis sigmas*. Centro Universitario de Ingeniería Universidad de Guadalajara México: McGraw-Hill. 132 p.
4. CHANG, Raymond. *Química*. Guatemala: McGraw-Hill. 10a. ed. 2012. 500 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. **Tabla de avance por código de los hallazgos tipo A y B**

Núm.	Código de hallazgo	Avance a julio de 2017	Núm.	Código de hallazgo	Avance a julio de 2017
1	16F-005	100 %	19	16F-033	100 %
2	16F-006	100 %	20	16F-034	100 %
3	16F-007	100 %	1	16F-025	100 %
4	16F-008	100 %	2	16F-026	100 %
5	16F-009	100 %	3	16F-027	100 %
6	16F-010	100 %	4	16F-028	100 %
7	16F-011	100 %	5	16F-029	100 %
8	16F-012	100 %	6	16F-030	100 %
9	16F-013	100 %	7	16F-035	100 %
10	16F-014	100 %	8	16F-036	100 %
11	16F-015	100 %	9	16F-039	100 %
12	16F-016	100 %	10	16F-040	100 %
13	16F-017	100 %	11	16F-041	100 %
14	16F-018	100 %	12	16F-042	100 %
15	16F-019	100 %	13	16F-043	100 %
16	16F-020	100 %	14	16F-044	100 %
17	16F-031	100 %		Total general	100 %
18	16F-032	100 %			

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Tabla de avance por código, de los hallazgos tipo C**

Núm.	Código de hallazgo	Avance a julio de 2017
1	16F-001	100 %
2	16F-002	100 %
3	16F-003	100 %
4	16F-004	100 %
5	16F-021	100 %
6	16F-022	100 %
7	16F-023	100 %
8	16F-024	100 %
9	16F-037	100 %
10	16F-038	100 %
11	16F-045	100 %
12	16F-046	100 %
13	16F-047	100 %
14	16F-048	100 %
15	16F-049	100 %
	Total general	100 %

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Cumplimiento de programa anual de mantenimiento**

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Acumulado
Mantenimientos Programados	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Mantenimientos Realizados	100 %	91 %	87 %	94 %	98 %	98 %	97 %	98 %	99 %	96 %
Porcentaje final	100 %	91 %	87 %	94 %	98 %	98 %	97 %	97 %	98 %	96 %

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Controles ambientales de las bodegas de materia prima y producto terminado**

Núm. De Muestra	Fecha:	Bodega de M.P. 1		Bodega de M.P. 2		Bodega de P.T.	
		HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)
1	30/01/2017	34,0	30,7	35,2	30,8	35,4	30,4
2	31/01/2017	40,9	29,6	35,6	30,9	35,8	30,3
3	01/02/2017	45,4	28,7	35,2	30,3	35,9	30,1
4	02/02/2017	39,5	29,2	35,0	30,0	41,1	29,3
5	03/02/2017	40,0	29,1	38,7	30,0	39,9	29,5
6	06/02/2017	52,0	28,5	40,0	29,7	38,7	29,6
7	07/02/2017	57,4	24,9	58,5	24,5	54,5	25,5
8	08/02/2017	57,4	25,1	58,6	24,6	55,2	25,3
9	09/02/2017	57,2	25,4	57,9	24,7	56,3	24,9
10	10/02/2017	56,9	25,6	56,1	25,1	56,9	24,7
11	13/02/2017	57,4	25,3	55,5	25,6	57,6	24,6
12	14/02/2017	55,2	25,6	57,3	25,2	57,5	24,7
13	15/02/2017	53,3	27,1	55,0	26,7	53,7	26,9
14	16/02/2017	52,8	27,0	52,6	27,1	52,5	27,1
15	17/02/2017	54,5	26,8	52,7	27,1	52,6	27,0
16	20/02/2017	53,7	26,7	52,4	27,4	52,4	27,1
17	21/02/2017	55,8	26,8	52,8	27,5	51,9	27,3
18	22/02/2017	48,7	27,6	55,7	26,2	46,3	28,1
19	23/02/2017	50,1	27,4	54,6	26,5	46,1	28,2
20	24/02/2017	52,1	27,1	53,9	26,7	47,0	27,8
21	27/02/2017	56,5	26,8	53,3	26,8	48,1	27,6
22	28/02/2017	59,0	26,8	52,1	27,1	48,4	27,5
23	01/03/2017	52,7	26,7	52,7	27,0	48,7	27,4
24	02/03/2017	62,5	25,6	65,7	25,0	61,4	25,6
25	03/03/2017	64,1	25,2	65,4	25,1	61,8	25,4
26	06/03/2017	65,0	24,8	65,0	25,1	62,2	25,2
27	07/03/2017	66,3	24,4	65,3	24,8	64,3	25,0
28	08/03/2017	64,8	24,7	65,8	24,7	63,0	25,1

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Controles ambientales de las bodegas de materia prima y producto terminado**

Estatus	Mes	Bodega de M.P. 1		Bodega de M.P. 2		Bodega de P.T.	
		HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)
Máximo	Febrero	50,1	27,4	54,6	26,5	46,1	28,2
Mínimo	Febrero	52,1	27,1	53,9	26,7	47,0	27,8
Máximo	Marzo	56,5	26,8	53,3	26,8	48,1	27,6
Mínimo	Marzo	59,0	26,8	52,1	27,1	48,4	27,5
Máximo	Abril	52,7	26,7	52,7	27,0	48,7	27,4
Mínimo	Abril	62,5	25,6	65,7	25,0	61,4	25,6
Máximo	Mayo	40,9	29,6	35,6	30,9	35,8	30,3
Mínimo	Mayo	45,4	28,7	35,2	30,3	35,9	30,1
Máximo	Junio	39,5	29,2	35,0	30,0	41,1	29,3
Mínimo	Junio	40,0	29,1	38,7	30,0	39,9	29,5
Máximo	Julio	52,0	28,5	40,0	29,7	38,7	29,6
Mínimo	Julio	56,5	26,8	53,3	26,8	48,1	27,6
Máximo	Agosto	59,0	26,8	52,1	27,1	48,4	27,5
Mínimo	Agosto	52,7	26,7	52,7	27,0	48,7	27,4
Máximo	Septiembre	62,5	25,6	65,7	25,0	61,4	25,6
Mínimo	Septiembre	64,1	25,2	65,4	25,1	61,8	25,4
Máximo	Octubre	56,5	26,8	53,3	26,8	48,1	27,6
Mínimo	Octubre	34,0	16,8	35,0	16,7	34,5	16,6
Máximo	General	70,9	31,7	74,8	32,0	74,2	32,0
Mínimo	General	34,0	16,8	35,0	16,7	34,5	16,6

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. **Mediciones de validación de desempeño guillotinas para cortes en el largo del pliego**

RESPALDOS- CEPILLOS DE DIENTES							
Parámetro a evaluar: largo del respaldo							
Núm. Muestra	Observació n 1	Observació n 2	Observació n 3	Observació n 4	Observació n 5	Observació n 6	Prome dio
1	277,0	277,0	277,0	277,5	277,0	277,0	277,1
2	276,5	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	276,9
3	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	276,5	276,9
4	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,1
5	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
6	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
7	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
8	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
9	276,5	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
10	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
11	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
12	277,0	277,0	277,0	276,5	276,5	277,0	276,8
13	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0
14	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0	277,0

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. **Mediciones de validación desempeño de guillotinas para cortes en el ancho del pliego**

RESPALDOS- CEPILLOS DE DIENTES							
Parámetro a evaluar: Ancho del respaldo							
Núm. Muestra	Observació n 1	Observació n 2	Observació n 3	Observació n 4	Observació n 5	Observació n 6	Promedio
1	239,0	239,0	239,0	239,0	238,5	238,5	238,8
2	239,0	238,5	239,0	238,5	239,0	239,5	238,9
3	239,0	239,0	239,0	239,5	239,5	239,0	239,2
4	239,0	239,0	238,5	239,5	239,5	239,5	239,2
5	239,0	239,0	239,5	239,0	239,0	239,0	239,1
6	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
7	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
8	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
9	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
10	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
11	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
12	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
13	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0
14	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0	239,0

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 8. **Mediciones de validación de desempeño de pegadora 2**

PLEGA DOBLE FRESCURA 150 ML				
Hora	Unidades Verificadas	no Conformes		Unidades no Conformes
		Despegue	Pegue Interno	
09:20:00 a.m.	100	0	0	0
09:30:00 a.m.	100	0	0	0
09:40:00 a.m.	100	0	0	0
09:50:00 a.m.	100	1	0	1
10:00:00 a.m.	100	0	0	0
10:10:00 a.m.	100	0	1	1
10:20:00 a.m.	100	0	0	0
10:30:00 a.m.	100	0	0	0
10:40:00 a.m.	100	0	0	0
10:50:00 a.m.	100	0	0	0
11:00:00 a.m.	100	0	0	0
11:10:00 a.m.	100	0	0	0
11:20:00 a.m.	100	0	0	0
Total:	1300		Total:	2
			% Defectuoso	0,15

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 9. **Mediciones de validación de desempeño de pegadora 5**

EVALUACION DE PEGUE LATERAL				
PEGADORA # 5				
Hora	Unidades Verificadas	NO CONFORMIDADES		Unidades No Conformes
		Despegue	Pegue Interno	
08:00:00 a.m.	50	0	0	0
08:15:00 a.m.	50	0	0	0
08:30:00 a.m.	50	1	0	1
08:45:00 a.m.	50	0	0	0
09:00:00 a.m.	50	0	0	0
09:15:00 a.m.	50	0	0	0
09:30:00 a.m.	50	0	0	0
09:45:00 a.m.	50	0	0	0
10:00:00 a.m.	50	1	0	1
10:15:00 a.m.	50	0	0	0
10:30:00 a.m.	50	1	0	1
10:45:00 a.m.	50	1	0	1
11:00:00 a.m.	50	0	0	0
11:15:00 a.m.	50	0	0	0
11:30:00 a.m.	50	0	0	0
11:45:00 a.m.	50	0	0	0
Total:	800		Total:	4
			DESVIACION ESTANDAR (NIVEL SIGMA):	0,45

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 10. **Mediciones de validación de desempeño de pegadora 6**

EVALUACION DE PEGUE LATERAL- 75 ml				
PEGADORA # 6		Núm. De no Conformidades		Unidades no conformes
Hora.	Unidades verificadas	Despega	Pegue interno	
08:30:00 a.m.	100	0	0	0
10:00:00 a.m.	100	0	0	0
10:30:00 a.m.	100	0	0	0
10:00:00 a.m.	100	0	0	0
11:00:00 a.m.	100	1	0	1
09:10:00 a.m.	100	0	0	0
09:40:00 a.m.	100	0	0	0
10:30:00 a.m.	100	0	0	0
11:10:00 a.m.	100	0	0	0
09:30:00 a.m.	100	1	0	1
10:00:00 a.m.	100	0	0	0
10:30:00 a.m.	100	0	0	0
11:40:00 a.m.	100	0	0	0
12:10:00 a.m.	100	0	0	0
12:30:00 a.m.	100	0	0	0
09:30:00 a.m.	100	0	1	1
10:00:00 a.m.	100	0	0	0
10:30:00 a.m.	100	0	0	0
10:50:00 a.m.	100	0	0	0
09:20:00 a.m.	100	0	0	0
09:40:00 a.m.	100	0	0	0
10:00:00 a.m.	100	0	0	0
10:30:00 a.m.	100	0	0	0
	2300		TOTAL:	3
			% DEFECTUOSO	0,13%

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 11. **Mediciones de validación de desempeño de máquina revisadora**

MAQUINA REVISADORA- FOCUSIGHT			
Núm. De Muestra	Hora de la toma	Tamaño de la muestra	Unidades clasificadas como buenas
1	10:40 AM	1250	12
2	11:40 AM	1250	12
3	12:40 PM	1250	12
4	8:40 AM	1250	7
5	9:40 AM	1250	14
6	10:40 AM	1250	5
7	11:40 AM	1250	15
8	9:00 AM	1250	11
9	9:30 AM	1250	12
10	10:00 AM	1250	11
11	10:30 AM	1250	8
12	11:00 AM	1250	14
13	12:00 PM	1250	4

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 12. **Mediciones de validación de desempeño para el troquel 8**

Núm. Muestra	Lado A	Centro	Lado B	Lado A	Centro	Lado B	Promedio
1	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
2	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
3	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
4	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
5	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
6	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
7	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
8	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
9	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
10	16,00	16,00	16,50	15,00	16,00	16,00	16,00
11	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
12	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
13	16,50	16,50	16,50	16,50	17,50	16,50	16,50
14	16,00	16,00	16,00	16,00	17,00	16,00	16,00
15	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
16	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
17	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	76,50	16,50
18	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
19	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,20

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 13. **Mediciones de validación de desempeño para el troquel 5**

Núm. Muestra	Sisa 1	Sisa 2	Sisa 3	Sisa 4	Promedio por pliego
1	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
2	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
3	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
4	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
5	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
6	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
7	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
8	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
9	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
10	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
11	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
12	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
13	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
14	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
15	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
16	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
17	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
18	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
19	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
20	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
21	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
22	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
23	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
24	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
25	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30
26	16,30	16,30	16,30	16,30	16,30

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 14. **Mediciones de validación de desempeño para el troquel 4**

Núm. Muestra	Lado	Centro	Lado B	Lado A	Centro	Lado B	Promedio
1.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
2.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
3.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
4.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
5.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
6.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
7.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
8.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
9.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
10.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
11.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
12.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
13.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
14.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
15.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
16.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
17.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
18.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
19.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
20.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
21.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
22.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
23.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
24.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
25.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
26.00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
27.00	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 15. **Mediciones de validación de desempeño de la prensa 7**

Orden 01						
Núm. De muestra	Acumulado (Pliegos)	Hora	Delta e pinza	Delta e centro	Delta e cola	Promedio delta e Por Pliego
1	6,000	13:20:00	0,92	0,92	0,92	0,92
2	8,000	14:25:00	1,02	1,02	1,02	1,02
3	11,400	15:40:00	1,02	1,02	1,02	1,02
4	12,000	16:10:00	0,86	0,86	0,86	0,86
5	13,700	16:40:00	0,89	0,89	0,89	0,89
6	14,000	14:25:00	0,98	0,98	0,98	0,98
7	15,000	15:40:00	0,86	0,86	0,86	0,86
8	16,000	16:10:00	0,88	0,88	0,88	0,88
9	17,000	16:40:00	0,86	0,86	0,86	0,86
10	18,000	17:10:00	0,71	0,71	0,71	0,71
11	19,000	17:20:00	0,86	0,86	0,86	0,86
12	20,000	17:30:00	0,85	0,85	0,85	0,85
13	21,000	17:40:00	0,85	0,85	0,85	0,85
14	22,000	17:50:00	0,98	0,98	0,98	0,98
15	23,000	18:00:00	0,86	0,86	0,86	0,86
16	24,000	18:10:00	0,88	0,88	0,88	0,88
17	29,000	18:20:00	0,83	0,83	0,83	0,83
18	30,000	18:30:00	0,83	0,83	0,83	0,83
19	31,000	18:40:00	0,89	0,89	0,89	0,89
20	32,000	18:50:00	0,88	0,88	0,88	0,88

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 16. **Mediciones de validación de desempeño de la prensa 6**

Núm. De muestra	Pliegos acumulados	Delta e	Núm. De muestra	Pliegos acumulados	Delta e
1	2,000	1,39	21	53,000	1,39
2	3,000	0,6	22	55,000	0,6
3	5,000	1,49	23	57,000	1,49
4	7,000	1,39	24	59,000	1,39
5	9,000	0,46	25	61,000	0,46
6	13,000	1,23	26	63000	1,23
7	17,000	0,8	27	65000	0,8
8	21,000	0,7	28	67000	0,7
9	25,000	1,56	29	69000	1,56
10	29,000	1,1	30	71000	1,1
11	33,000	0,45	31	73000	0,45
12	37,000	0,76	32	74500	0,76
13	40,000	0,6	33	79000	0,6
14	41,000	1,05	34	84000	1,05
15	42,000	0,57	35	89000	0,57
16	43,000	0,67	36	93000	0,67
17	44,500	0,76	37	97000	0,76
18	46,700	0,84	38	102000	0,84
19	49,000	0,63	39	106000	0,63
20	51,000	0,48	40	110000	0,48

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 17. **Mediciones para las curvas de calibración de las soluciones fuente de las diferentes prensas**

Prensa.	Alcohol (%)	Solución Fuente (%)	Conductividad (μs)	PH
7	9	0	129,4	7,54
7	9	1	793,5	5,16
7	9	2	1421	4,95
7	9	3	2057	4,91
7	9	4	2678	4,88
7	9	5	3266	4,86
6	6	0	199	7,28
6	6	1	423	5,8
6	6	2	729	5,46
6	6	3	1013	5,37
6	6	4	1288	5,28
6	6	5	1562	5,25
8	6	0	155,9	7,77
8	6	1	491,9	5,52
8	6	2	865,5	5,13
8	6	3	1225	4,97
8	6	4	1563	4,95
8	6	5	1903	4,88
9	6	0	151,2	7,46
9	6	1	427,6	5,43
9	6	2	648,8	5,03
9	6	3	895,2	4,87
9	6	4	1129	4,79
9	6	5	1358	4,75

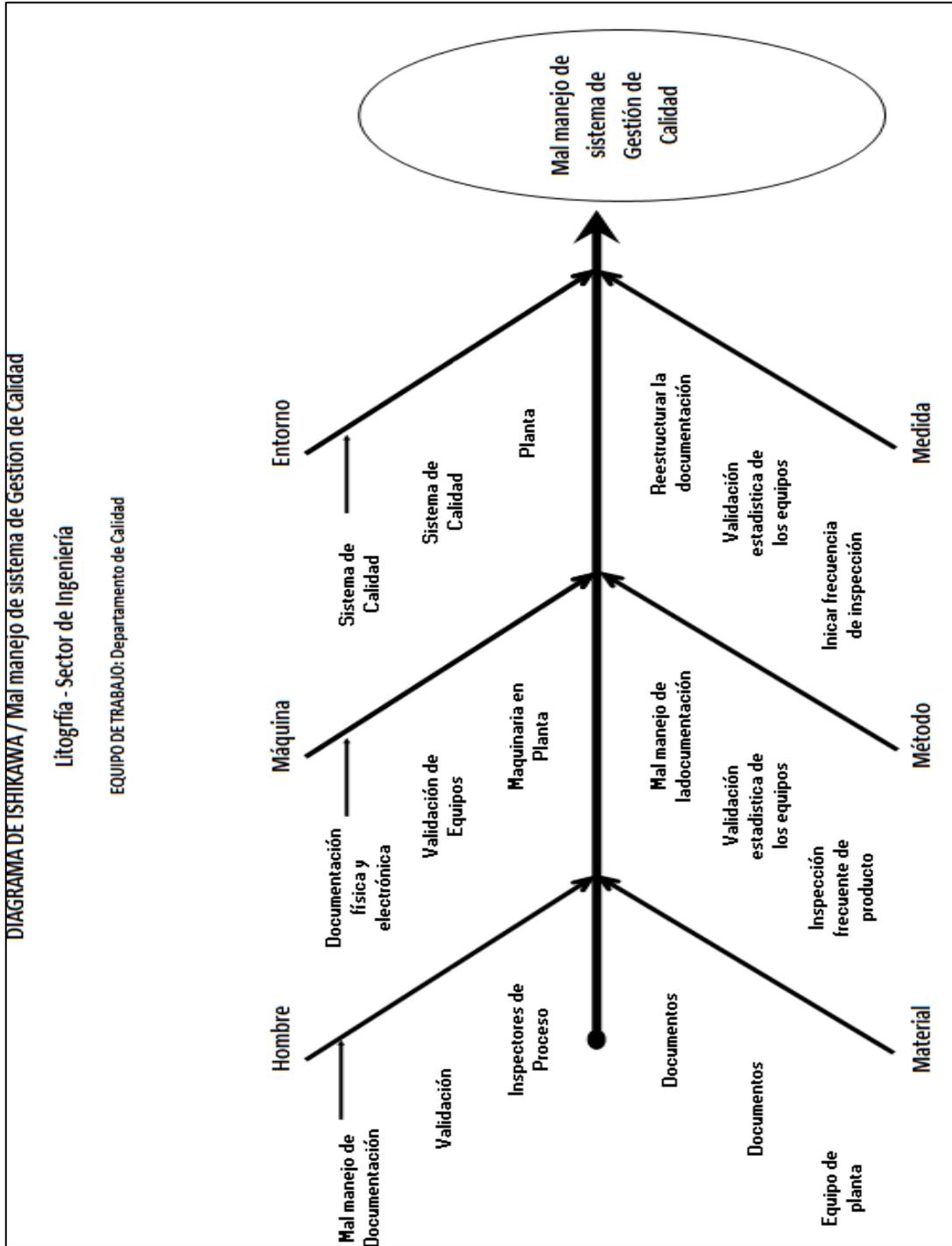
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 18. Mediciones del porcentaje de alcohol de las diferentes soluciones fuente en las prensas

Fecha y hora	Núm. medición	Prensa 6	Prensa 7	Prensa 8	Prensa 9
17/07/2017 07:27	1	10 %		6 %	8 %
17/07/2017 15:30	2	12 %		6 %	6 %
18/07/2017 08:15	3	12 %		6 %	7 %
18/07/2017 15:00	4	10 %		6 %	6 %
19/07/2017 14:20	5	11 %		6 %	5 %
21/07/2017 10:20	6	9 %		7 %	6 %
25/07/2017 09:00	7	12 %		6 %	7 %
25/07/2017 15:30	8	11 %		6 %	6 %
01/08/2017 10:20	9	13 %		6 %	8 %
02/08/2017 08:10	10	12 %		5 %	8 %
03/08/2017 08:00	11	10 %		5 %	8 %
08/08/2017 16:30	12	9 %		4 %	8 %
09/08/2017 10:00	13	4 %	9 %	5 %	8 %
10/08/2017 11:00	14	10 %	9 %	5 %	9 %
11/08/2017 09:10	15	6 %	9 %	5 %	8 %
21/08/2017 10:00	16		10 %	7 %	7 %
22/08/2017 08:40	17	7 %	9 %	7 %	8 %
23/08/2017 11:10	18		9 %	7 %	8 %
24/08/2017 10:35	19		9 %	7 %	8 %
05/09/2017 10:00	20	8 %	9 %		7 %

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 19. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.