



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción de impresión en la empresa Contómetros Especiales S.A.C. Distrito de Los Olivos, 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Avalos Jara, Alexis Leonardo

ASESOR

Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DE JURADO

Dr. Bravo Rojas Leonidas

Dr. Diaz Dumont Jorge Rafael

Mgr. Davila Laguna Ronald

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y hermano por el apoyo incondicional y el aliento brindado en mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont por su colaboración para la elaboración de mi desarrollo de tesis, mediante sus conocimientos y orientación metodológica basada en su experiencia como profesional.

A la empresa Contómetros Especiales Sac por el apoyo y las enseñanzas brindadas.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Alexis Leonardo Avalos Jara con DNI N°48297191, estudiante del décimo ciclo 2017-I de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción de impresión en la empresa Contometros Especiales S.A.C. Distrito de Los Olivos, 2016”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 22 de mayo de 2017

.....
Alexis Leonardo Avalos Jara

DNI: 48297191

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción de impresión en la empresa Contometros Especiales S.A.C. Distrito de Los Olivos, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

.....
Alexis Leonardo Avalos Jara

ÍNDICE

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.2. TRABAJOS PREVIOS	23
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	29
1.3.1. KAIZEN.....	29
1.3.1.1. <i>Kaizen enfocado al CTC</i>	30
1.3.2. CALIDAD	31
1.3.2.1. <i>El consumidor</i>	31
1.3.2.2. <i>Triangulo de interacción</i>	32
1.3.3. PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.....	33
1.3.3.1. <i>Organización enfocada al cliente</i>	33
1.3.3.2. <i>Liderazgo</i>	33
1.3.3.3. <i>Participación del personal</i>	33
1.3.3.4. <i>Enfoque a procesos</i>	33
1.3.3.5. <i>Enfoque del sistema hacia la gestión</i>	34
1.3.3.6. <i>Enfoque objetivo hacia la toma decisiones</i>	35
1.3.3.7. <i>Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor</i>	35
1.3.4. MEJORA CONTINUA	35
1.3.4.1. <i>Ciclo de PHVA</i>	35
1.3.5. HERRAMIENTAS DE CALIDAD.....	37
1.3.5.1. <i>Diagrama de Pareto</i>	37
1.3.6. ESTUDIO DE MÉTODOS.....	38
1.3.6.1. <i>Diagrama de análisis de procesos (DAP)</i>	38
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	40
1.4.1. PROBLEMA GENERAL	40
1.4.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	40
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	40
1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	41
1.5.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	41
1.5.4. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	41

1.5.5. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	42
1.5.6. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA	42
1.6. HIPÓTESIS.....	42
1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL	42
1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	42
1.7. OBJETIVOS	43
1.7.1. OBJETIVO GENERAL.....	43
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
II. MÉTODO	44
2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	45
2.1.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	45
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	46
2.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE:.....	46
2.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:.....	47
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	50
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	52
I. TÉCNICAS	52
II. INSTRUMENTOS	53
III. VALIDACIÓN.....	54
2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	54
2.6 ASPECTOS ÉTICOS	56
2.7 . DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL	56
2.7.1. DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	60
2.7.2. PROPUESTA DE MEJORA	74
2.7.2.1. <i>Implementación del KAIZEN – FINGER PRINT</i>	76
2.7.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.	86
2.7.4. RESULTADOS OBTENIDOS	97
3. ANÁLISIS FINANCIERO.....	101
3.1. RECURSOS A EMPLEAR	101
3.2. VAN O VNA.....	103

3.3. TIR.....	105
IV. DISCUSIÓN.....	106
V. CONCLUSIONES	108
ANEXO N°001 FORMATO DE CONTROL DE PROCESOS	112
ANEXO N°002 CONTROL DE PARAMETROS DE TRABAJO EN IMPRESION	113
ANEXO N°003 SOFTWARE DE COLOR.....	114
ANEXO N° 004 FORMATO DE INSPECCION EN PROCESO	115
ANEXO N°005 TURNITIN.....	116
ANEXO N° 006 VALIDACION DE EXPERTOS.....	117
BIBLIOGRAFÍA	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Las antiguas y nuevas Herramientas Estadísticas	30
Tabla 3 Operacionalización de las variables.....	48
Tabla 4 Matriz de consistencia.....	49
Tabla 5 DOP - Plantilla Extrusión	70
Tabla 6 DOP - Plantilla Impresión.....	71
Tabla 7 DOP - Plantilla Sellado.....	72
Tabla 8 Obtención de densidades por color	75
Tabla 9 Diagrama de GANTT - PERFIL DE IMPRESION	76
Tabla 11 PRESUPUESTO PARA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	102
Tabla 12 INGRESOS EN VENTAS PERIODO 2016 - POST APLICACION SISTEMA KAIZEN	103
Tabla 13 ESTIMACION DE EGRESOS ANUALES POR APLICACION DEL KAIZEN.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evolución de las ventas y el empleo entre 2004 y 2010	16
Figura 2: Producción mundial de plástico en 2010	17
Figura 3: Variación porcentual del índice de crecimiento industrial de fabricación de productos de plástico, 2008-2013.....	18
Figura 4: Diagrama de causa y efecto - no conformidades area de impresion.....	20
Figura 5: Análisis de Pareto por no conformidad	21
Figura 6: Pareto por áreas productivas.....	22
Figura 7: Grafico de Estratificación.....	22
Figura 8: Matriz de priorización de problemas a resolver	23
Figura 9: Las tres esquinas de la calidad	32
Figura 10: Enfoque basado en procesos.....	34
Figura 11 Proceso para efectuar análisis estadístico	55
Figura 12 Localización Geográfica de la empresa Contometros Especiales SAC	57
Figura 13 Organigrama general de la empresa COESAC.....	59
Figura 14 Diagrama de flujo - Área de Extrusión	60
Figura 15 Diagrama de flujo - Área de Extrusión II.....	61
Figura 16 Diagrama de flujo - Área de Impresión	64
Figura 17 Figura 18 Diagrama de flujo - Área de Impresión II	64
Figura 18 Diagrama de flujo - Área de Laminado	65
Figura 19 Diagrama de flujo - Área de Corte	66
Figura 20 Diagrama de flujo - Área de Sellado.....	67
Figura 21 DOP - Bolsa Monocapa con Impresión.....	68
Figura 22 DOP - Bolsa Monocapa con Impresión.....	69
Figura 23 Índice de productos no conformes primer semestre 2016.....	73
Figura 24 Índice de productos observados primer semestre 2016	73
Figura 25 Nivel de reclamos	74
Figura 26 Modelo de prueba de cuatro colores	79
Figura 27 Capacitación planta COESAC.....	83
Figura 28 Índice de producto no conformes 3er trimestre año 2016	99
Figura 29 Índice de productos observados 3er trimestre año 2016.....	100
figura 30 nivel de reclamos después de la mejora.....	101

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Sistema de impresión flexográfica	62
Ilustración 2 Flujo de proceso impresión pre-prensa - producto terminado	63
Ilustración 3 Aplicando PDCA en propuesta de mejora	76
Ilustración 5 Cronograma de Gantt.(H: HACER)	77
Ilustración 6 Medición de color	85
Ilustración 7 Dop Implementación de la mejora	97
Ilustración 8 Implementación de mejora vs antes de la mejora	98
Ilustración 9 Registro de estandarización.....	115

RESUMEN

El propósito de la presente investigación tuvo como objetivo general el determinar cómo la implementación del KAIZEN para la mejora la calidad de los productos e la líneas de impresión, se tuvo como población los datos de reclamos, productos no conformes del II trimestres del año 2016, como después de la implementación en el III trimestre, siendo la muestra de tipo censal debido a que todos los componentes de la población serán tomados para el análisis, al ser la muestra de tipo censal ya no se requiere utilizar la técnica del muestreo. Los datos para el estudio fueron recogidos mediante la técnica de la observación y análisis de los resultados obtenidos brindados por la empresa Contómetros especiales sac así mismo la, esto con ayuda de los instrumentos de recolección de datos como formatos de inspección de procesos, formatos de estandarización de procesos, medición de color, los datos recogidos fueron procesados con el programa Excel y spss Statistics, según los resultados de los programas utilizados se llegó a la conclusión de la implementación del kaizen mediante la perfilación de impresión en el procesos de impresión mejora la calidad del producto en la empresa Contómetros Especiales Sac .

Palabras clave: Kaizen, perfilación de impresion

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was to determine how the implementation of KAIZEN to improve the quality of products and lines of print, had as a population the data of claims, nonconforming products of the second quarter of 2016, As after the implementation in the third quarter, being the sample census type because all components of the population will be taken for analysis, being the census type sample is no longer required to use the sampling technique. The data for the study were collected through the technique of observation and analysis of the results obtained by the company Contometros especiales sac also the, this with the help of data collection instruments such as process inspection formats, standardization formats Of processes, color measurement, the data collected were processed with the Excel program and spss Statistics, according to the results of the programs used came to the conclusion of the implementation of kaizen by printing profiling in the printing processes improves quality Of the product in the company Contometros Especiales Sac.

Keys words: kaizen, printing profiling

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El sector de plásticos a nivel mundial, según la revista Plasticseurope “en el caso de los 27 miembros de la UE siguió recuperándose de las crisis del 2008. Los fabricantes de plásticos experimentaron un aumento de la facturación de un 17%.” (2011)

Según la revista Plasticseurope, “de 2009 a 2010, la producción mundial de plásticos aumentó de 15 millones de toneladas (6%) a 265 millones de toneladas, lo que confirmó la tendencia a largo plazo del crecimiento de la fabricación de plásticos de casi un 5% anual durante las dos últimas décadas. En 2010, Europa consumió 57 millones de toneladas (21,5%) de la producción mundial y China superó a Europa como primera región productora con un 23,5%.” (2011)

Dado estos acontecimientos la revista Plasticseurope asegura que “los plásticos son los auténticos líderes en cuanto a recursos, puesto que permiten ahorrar más recursos de los que se consumen, por lo que “más es menos”. Por ejemplo, sustituir los plásticos con materiales alternativos supondría aumentar el consumo de energía en un 46%. También implicaría un aumento del 46% de las emisiones de CO2 y generaría 100 millones de toneladas más de residuos al año en toda la UE.”

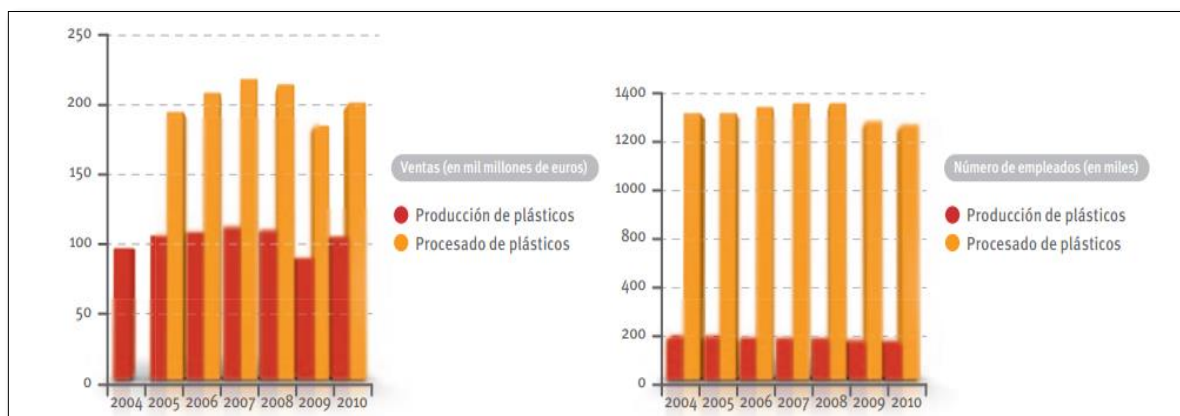


Figura 1: Evolución de las ventas y el empleo entre 2004 y 2010

Fuente: EU Eurostat

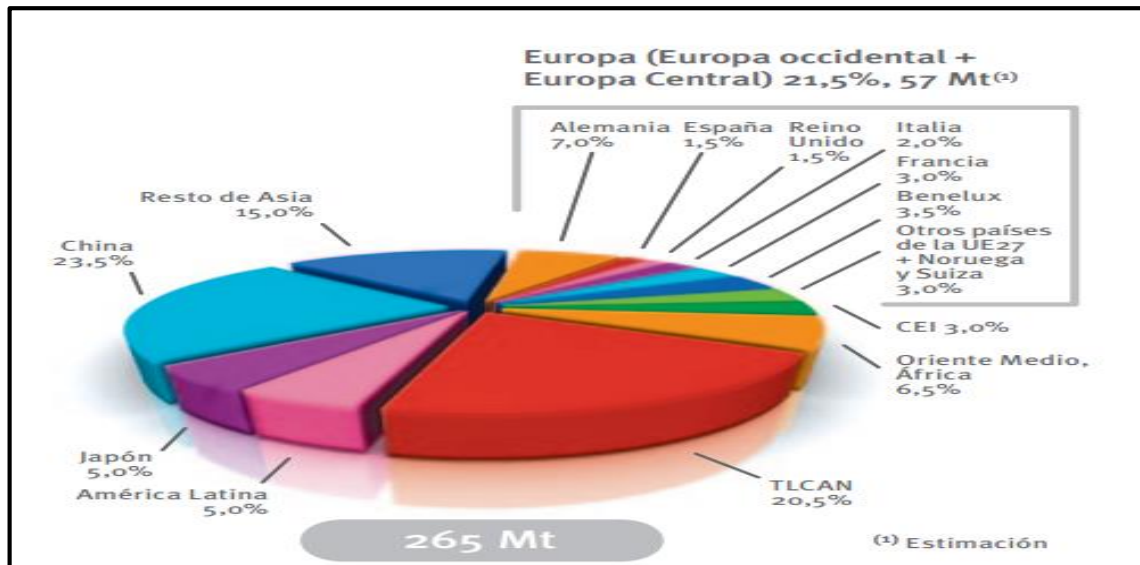


Figura 2: Producción mundial de plástico en 2010

Fuente: Grupo de Estudios de Mercado y de Estadística de PlasticsEurope (PEMRG)

Compartimientos como el ritmo del mercado, la alta competitividad y la necesidad tan cambiante de los clientes hace que las empresas estén a la vanguardia de la última tecnología que existe, así como un sistema de calidad en el que toda situación de error no es permisible, según la revista industria alimenticia “la composición de las películas utilizadas en etiquetas y empaques representa una oportunidad para alcanzar niveles de brillo y claridad que no estaban disponibles hace tan solo unos años. Por ejemplo, muchos proveedores de películas proporcionan una claridad óptima a través del uso de resinas de calidad Premium, descartando resinas de menor calidad.”

El mercado empaques flexibles genera mayores ventas cada año por lo que el mercado genera un índice de calidad más exigente en relación a la demanda. La película hoy en día está siendo fabricadas con una tecnología de punta cada vez más competitiva lo que genera tener producción de polietileno de baja densidad cada vez más cristalina en espesores de 30 a 50 micrones.

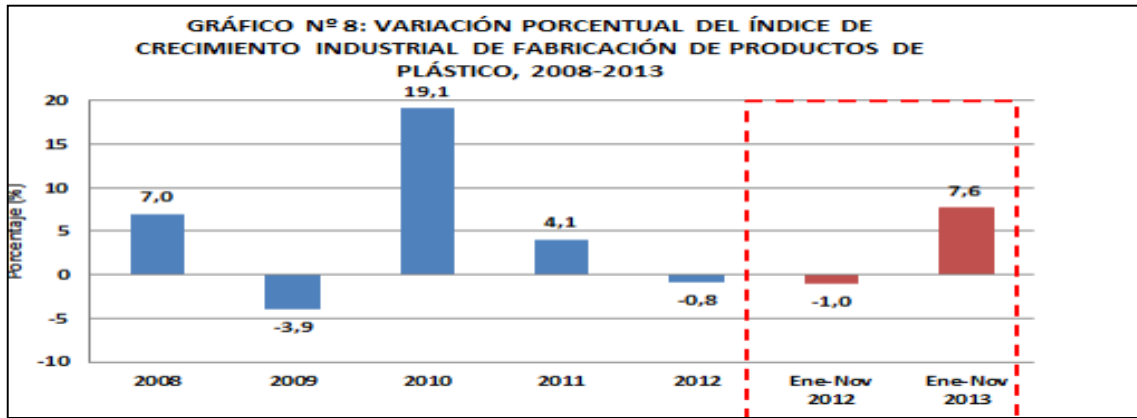


Figura 3: Variación porcentual del índice de crecimiento industrial de fabricación de productos de plástico, 2008-2013

Fuente: SNI

La empresa Contómetros Especiales Sac maneja las líneas productivas de extrusión, impresión, corte, laminado y sellado en lo que respecta la fabricación de empaques flexibles. Con los que manufactura más de 100 productos mensuales basados rigurosamente en las especificaciones técnicas de nuestros clientes y de esa manera tener una mayor confiabilidad por parte de ellos.

La empresa en la actualidad presenta problemas de calidad (colocar que tipo de problema de calidad: en E.T, por falla en algún proceso, u otro?) que representa en el primer semestre del año vigente, un 25% más en el ingreso de reclamos con respecto al primer semestre del año 2015, lo cual impacta en el nivel productivo e incrementa las mermas; desde el punto de vista en el área comercial se ve afectada la confianza que poseen los clientes hacia la compañía, lo que repercute en la pérdida de los mismos y su migración hacia la competencia, lo cual coloca en desventaja a la organización ante la competencia local. El reporte por mala calidad en los productos ofertados por la empresa es ocasionado por el incumplimiento de los parámetros que dictan nuestros clientes, las especificaciones técnicas.

El 80% (validar porcentaje) de la cartera de productos ofertados por la compañía son bilaminados (estructura conformada por dos capas) y/o trilaminados (estructura conformada por tres capas), haciendo mención a ello es que se ha mapeado que el proceso más crítico y en donde se presentan los más altos precios por producción es el proceso de laminación, aquí intervienen 3 o 4 materiales para la elaboración de los productos, los principales defectos presentados en el área mencionada son: problemas en la fuerza de adhesión de las películas laminadas, lo que se conoce como defecto de des laminación.

Por otro lado, dentro de los procesos de fabricación del empaque plástico se encuentra el proceso de extrusión, el cual consta en la transformación de la materia prima en mangas de plástico (bobinas master¹). Se ha evidenciado a su vez reclamos por los productos extruidos los cuales presentaron defectos asociados a arrugas, grumos de material quemado, de los films de polietileno descalibrado. El proceso de impresión presenta defectos asociados a mal registro de los colores, colores no entonados al estándar, entre otros. La sección de corte presenta ocasionalmente problemas asociados a la no eliminación de los tramos con defectos, por último, el área de sellado presenta fallas frecuentes asociadas al envío de bolsas falladas (cortadas, sin impresión, etc.).

Las deficiencias del departamento de control de calidad y la falta de autonomía en la toma de decisiones, sumados a los sistemas de documentación indebidamente manejados que no permiten el estudio de trazabilidad de los procesos y los defectos de calidad, por ello no se garantiza el cumplimiento de los parámetros establecidos por nuestros clientes.

Por tal motivo es necesario de la implementación metodologías y objetivos de calidad que establezcan puntos de referencia que permitan dirigir los procesos operativos y productivos de la empresa.

En este sentido se efectúa la investigación con el objetivo de diseñar un programa para que la empresa productora de envases flexibles alcance los estándares de

¹ Bobina master: Rollo de plástico en amplia dimensión considerada como bobina madre.

calidad requeridos por el mercado actual de esta manera garantizaremos la confianza de nuestros clientes y la permanencia en el mercado.

Para el presente problema hemos levantado la información en base a las no conformidades que presenta la empresa en la figura4.

Como se puede observar en la figura 4 se analiza las no conformidades en el área de impresión, mucha de estas se puede observar que son por los métodos que se están empleando y la mano de obra los cuales al no estar capacitados cometen errores perjudicando el proceso productivo.

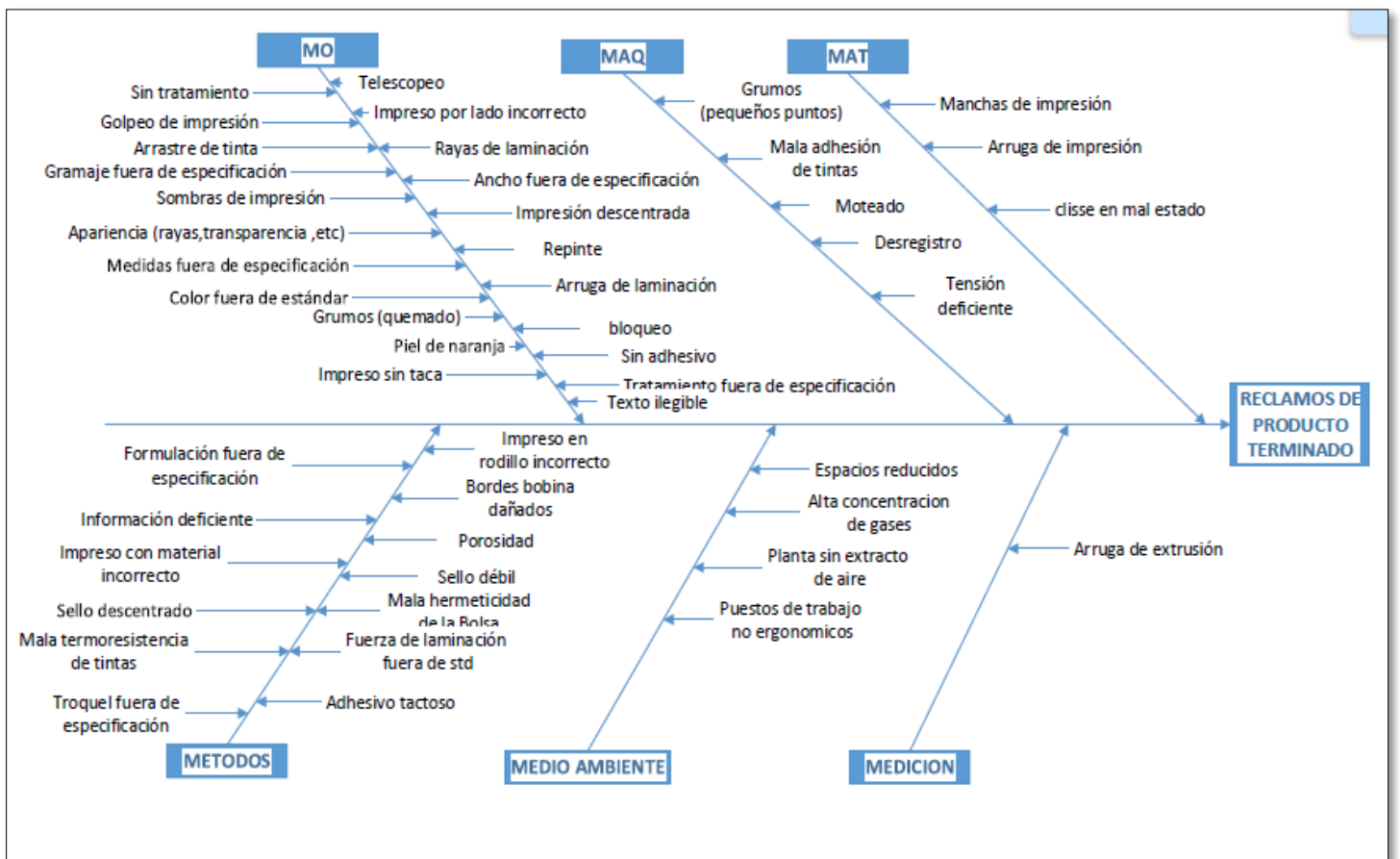


Figura 4: Diagrama de causa y efecto - no conformidades area de impresion

Fuente: Propia

Observamos muchos factores en nuestro problema principal los cuales se recogieron datos a lo largo del primer bimestre, mediante los indicadores del área de control de calidad de la empresa Contometros Especiales Sac. recolectado en toda la unidad de tiempo; a continuación, se muestra el grafico de Pareto para identificar los pocos vitales de los muchos triviales y tomar decisiones en base a este análisis (figura 5)

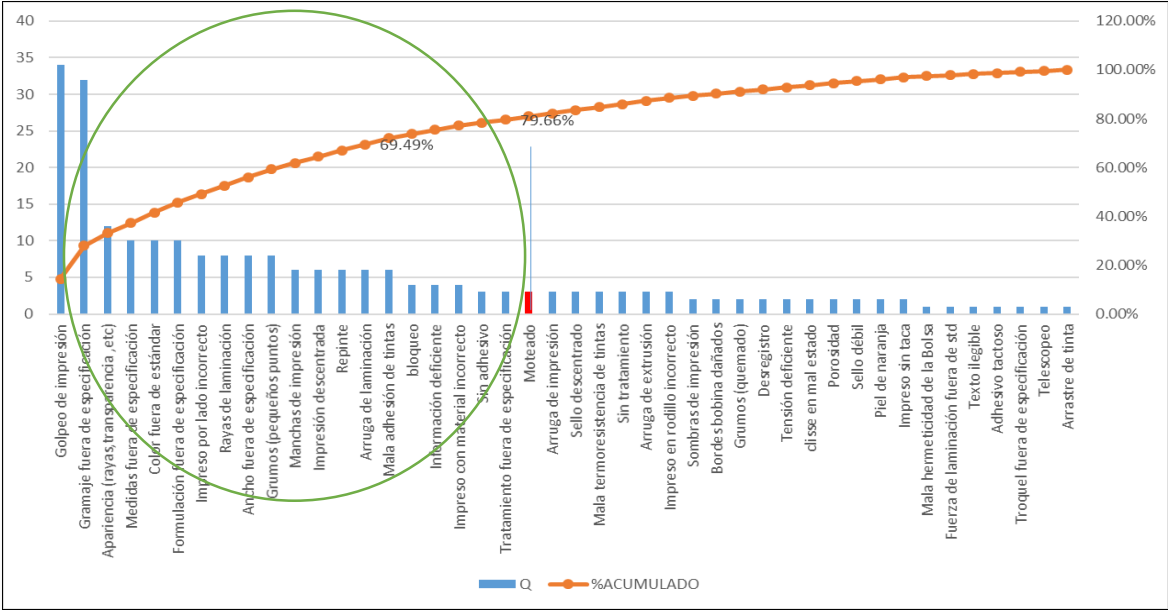


Figura 5: Análisis de Pareto por no conformidad

Fuente: Propia

Luego que obtuvimos los pocos vitales de los muchos triviales optamos por generalizarlos todos por proceso productivo lo que nos dio una visión general de los procesos en torno al índice de no conformidades que recolectamos; a continuación, mostro el análisis de Pareto generalizado por área (figura 6)

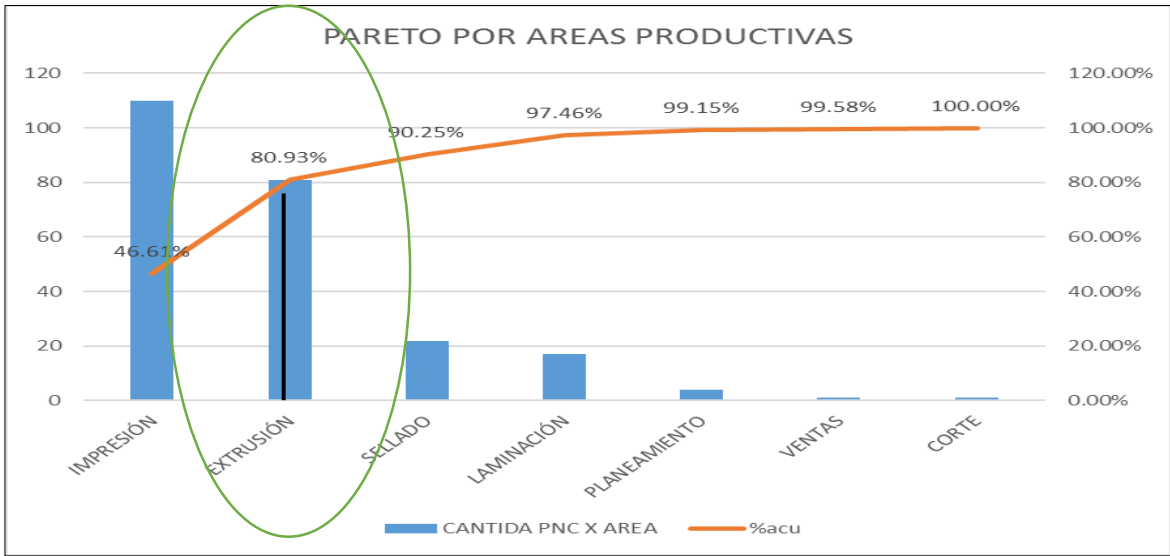


Figura 6: Pareto por áreas productivas

Fuente: Propia

Dado los resultados visto por el análisis de Pareto de las no conformidades (figura 5), se elaboró un diagrama de estratificación mediante cuatro dimensiones (procesos, calidad, gestión y mantenimiento) de las cuales la dimensión más crítica observamos que es la de Procesos (figura 7)



Figura 7: Grafico de Estratificación

Fuente: Propia

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREAS	MEDICION	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	AMBIENTE	MAQUINARIAS	METODOS	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACION	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR
GESTION	3	0	0	4	0	0	BAJO	7	3%	7	49	3	
PROCESOS	0	52	9	0	17	37	MEDIO	115	48%	10	1150	1	PHVA
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	4	0	BAJO	4	2%	6	24	4	
CALIDAD	0	112	2	0	0	0	ALTO	114	48%	5	570	2	KAIZEN
TOTAL DE PROBLEMAS	3	164	11	4	21	37		240	1		0		

Figura 8: Matriz de priorización de problemas a resolver

Fuente: Propia

1.2. Trabajos Previos

ALAYO, Robert, BECERRA , Angie, Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología phva en la empresa agroindustrias Kaizen. ingeniería industrial, Universidad San Martin de Porres,2014,394 p. El proyecto descrito ha sido desarrollado en la empresa Agroindustrias Kaizen, productora y comercializadora de alimentos balanceados para animales de crianza familiar y tiene por objetivo principal contribuir con la mejora continua de la empresa, aumentar la rentabilidad, mejorar los procesos operacionales y de apoyo; la población abarca todos los trabajadores de la industria Kaizen, implementando un plan de mejora continúa usando la metodología PHVA. Como resultado al usar esta metodología se obtuvieron mejoras en los indicadores de efectividad de 34.8% a 70%, el clima laboral aumento de 63% a 83%, se disminuyeron las horas hombre

en mantenimiento correctivo de 85.5% a 23.66%, entre otros indicadores. El presente trabajo apporto en un modelo de metodología de aplicación de PHVA.

IZQUIERDO, Diana S., NIETO, Sindy T. Implementación de un sistema de mejora continua kaizen, aplicado a la línea automotriz en una industria metalmecánica del norte del cauca. ingeniería industrial, Universidad de Buenaventura Cali,2013, 131p. El presente trabajo tiene por objetivo general Implementar un sistema de mejoramiento continuo Kaizen, en la línea automotriz (OEM) de la empresa Inorca (Industria Metalmecánica del Norte del Cauca), para disminuir los desperdicios en los procesos de producción de troquelado y pintura, lo cual contribuya a alcanzar unos índices de eficiencia y competitividad en la organización. La población objetivo para el presente trabajo es de 420 trabajadores, implementando un plan de mejora continua esto mediante la capacitación del personal sobre el uso y aplicación de las herramientas de mejoramiento continuo (Kaizen) en sus procesos, esto diseñando una metodología para la implementación de la propuesta Kaizen, así mismo se validará la propuesta mediante los resultados obtenidos en la implementación. Con la implementación de este sistema de mejora, se lograron establecer contramedidas que permitieran solucionar las principales causas que generaba cada problema en los diferentes procesos, con esto se obtuvo un ahorro significativo para la empresa representado en \$ 284.520.911 al año. Esto es considerado para Inorca un gran ahorro ya que con este sistema pudo aportar al ajuste solicitado por su cliente principal de reducir en un 2.5% el precio de la compra de suministros que Inorca le provee. El presente trabajo apporto a esta investigación la secuencia metodología de la aplicación de herramienta de mejora continua.

RODRIGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. ingeniería industrial, UPC, 2011, 89p. El presente trabajo se elabora una propuesta para reducir las mermas en una procesadora de vegetales. El objetivo de este trabajo es de aumentar el aprovechamiento que es de un 29% de la materia prima a un 70% para lo cual está basado en la metodología TQM (calidad total). La implementación del

TQM tuvo como beneficios para ampliar la capacidad de la planta, y contratar a nuevos administradores de planta se gastaría un total de 23764.5 soles, lo cual será un gasto para la empresa para poder aumentar la producción y poder cumplir con sus pedidos y así garantizar la calidad de la materia prima. Por otro lado, se invertirá en comprar una nueva faja transportadora para la línea de producción y una máquina secadora, estos costos de inversión son de 60200 soles, para esta inversión habrá un retorno de inversión, pero a largo plazo.

reducción de mermas a través de la metodología TQM.

FLORES, Maria G. Aplicación del sistema kaizen en la industria de empaques flexibles. Tesis de ingeniería industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004, 192p. Con el objetivo Desarrollar un programa de mejoramiento continuo kaizen aplicando la metodología 5´S que contribuya en la mejor utilización de los procesos, incrementado el desempeño laboral mediante la aportación de medidas y cursos de acción. Para introducir el programa propuesto se necesitaron cuatro meses de tiempo, una capacitación constante e intensiva, un involucramiento de los trabajadores encargados del área de producción en la participación constante, para disminuir la resistencia al cambio se buscó el cambio de actitud para la aplicación del mismo, en el logro de un ambiente de trabajo ordenado, limpio, seguro que facilitará el trabajo, hábito diario y resultados satisfactorios. La tesis mencionada proporcione el tiempo estimado para la elaboración de la metodología 5'S.

BR. BELLO, Jose, BR. RODRIGUEZ, ALIDA. El kaizen como herramienta en el mejoramiento continuo del servicio en la agencia de viajes mercy's tours, c.a. licenciatura en contaduría pública, Universidad de Oriente Venezuela, 2004, 76p. Con los objetivos de identificar los desperdicios dentro de la empresa para su eliminación, así como evaluar la calidad del ambiente de trabajo a través de las 5“S” del Kaizen. La muestra o población La cual está conformada por el personal que labora en la Agencia de Viajes “Mercy’s Tours”, C.A. En este caso por ser una

cantidad muy pequeña se tomó como muestra la misma población, ya que éstos representan “el conjunto de todos los individuos, en los que se desea estudiar el fenómeno” (Bisquerra, 1989, p. 81). Las conclusiones obtenidas en este trabajo fueron las siguientes: Las actividades que realiza la empresa están enfocadas equitativamente en reducir costos y en mejorar el proceso.

AVILES, Cooper, GALARZA , Odin, RIERA , Daniel. Control de calidad en obra del material usado en la construcción de la estructura del pavimento flexible. Ingeniería Civil, Guayaquil, 2010, 178p. El desarrollo del siguiente trabajo sobre la “Rehabilitación de la vía cruz verde-crucita” dará las pautas a seguir en el control de la calidad en obra del material para cualquier proyecto de construcción de vías con pavimento flexible.

En este caso práctico abarcaremos el material de préstamo importado para la subrasante y cada componente con suelo seleccionado, sub base, base granular, base asfáltica. Al culminar este trabajo se concluyó que al material de préstamo importado se le controló la calidad desde la fuente del material, al material transportado a obra y después de la compactación. Se le controló en la fuente, aunque el tema de tesina se enfoca en la inspección en obra, debido a que este proviene de la explotación del macizo rocoso de una cantera y no de una planta dosificadora. Para el control de calidad al material en la fuente se realizó ensayos a la cantera seleccionada en la obra, y del análisis se observó que esta no cumplía con los parámetros establecidos por lo que se rechazó tal cantera y se procedió a hacer una nueva selección entre otras canteras haciéndoles los ensayos ya nombrados a lo largo de la tesina y como resultado se terminó escogiendo la cantera las cañitas. Luego este material se transportó a obra y nuevamente fue analizado tomando muestras en las abscisas 0+780 y 10+040, donde se obtuvo datos aceptables según las normas, aprobando su utilización. Una vez que el material se ha colocado y compactado, se verificó por medio de ensayos de densidad de campo que el material mantiene un grado de compactación adecuado y en ningún momento el material estuvo sobre compactado.

VELAZQUEZ , Dalia. Aplicación de seis sigma en una laboratorio de análisis clínicos. ingeniería industrial, Instituto Politécnico Nacional de Mexico, 2009. 118p. En el presente trabajo se analiza la parte medular de su proceso, la toma, recepción y envío de muestra ya que es el primer contacto de frente con el cliente, mediante el cual el laboratorio da su primera impresión, con lo cual da un paso al frente para atraer más clientes o retrocede dando una mala calidad. Teniendo como objetivo disminuir el número de errores en la captura de datos de las muestras de los pacientes, mediante las técnicas de 6sigma. En el presente trabajo se analizó parte del proceso de un laboratorio de análisis clínico, la toma, recepción y envío de muestras, el cual presentaba diversos errores, se clasificaron en siete tipos, para finalmente eliminar el que más afectaba al desempeño del proceso. Los errores en la captura de los datos del paciente, con una adecuada modificación de diagrama de flujo del proceso, capacitación y un plan de evaluación constante al personal, se lograr obtener una tendencia de datos a disminuir, para finalmente tener cero errores de captura de datos del paciente, lo cual nos llevara a mejorar el proceso de toma, recepción y envío de muestras. Cada vez que un proceso es mejorado en función de los errores que ocasionan retrabajo, los costos generados por este disminuyen, aumentando el rendimiento económico, esta mejora al alcanzar un 91.2%, logrando un ahorro significativo. La tesis en mención aporoto de manera muy eficiente en los conocimientos de la implementación de la metodología seis sigma

CEVALLOS, Manuel. Control de calidad y productividad en la construcción del programa habitacional de interés social Ciudad Alegria, tesis para optar por el título de ingeniero civil, UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA, 2012, 142P. En este estudio se realizó el control de calidad al hormigón utilizado en la construcción de las 231 unidades habitacionales, mediante inspecciones y procedimientos normados que permiten determinar las características del hormigón en estado fresco y endurecido. Para el estudio de la productividad se realizó la medición de los niveles de actividad a los 19 contratistas participantes mediante observación simple, como también se estudió las metodologías empleadas por cada uno de ellos. La muestra tomada en este trabajo se relaciona al terreno en estudio de 90m² luego del estudio se dieron la siguiente conclusión variaciones en la

dosificación del hormigón, como malos procesos constructivos en su mayoría se dieron en ausencia del residente de obra, por lo que se determina que las pérdidas se generan principalmente por la deficiente administración del contratista.

SANABRIA, Franklin. Diseño de un programa de aseguramiento de la calidad y de mejora continua en la producción de empaques flexibles y producto laminados en una empresa productora de empaques, Ingeniería Industrial y Productividad, Universidad Católica Andrés Bello Caracas, 2012, 143p. El presente estudio fue desarrollado en la empresa Columural de Venezuela, C.A., la cual se dedica a la manufactura y comercialización de empaques flexibles sin impresión, empaques impresos, empaques laminados, papel tapiz y cintas decorativas abasteciendo con su producto a mayoristas, a la industria farmacéutica y de alimentos. Con la finalidad de diseñar un plan para el aseguramiento de la calidad y mejorar continua de los procesos productivos, teniéndose como principal objetivo solventar las actuales debilidades en el sistema de control de la calidad, motivado a la ausencia de una normativa clara y un departamento debidamente estructurado que permita el aseguramiento de las especificaciones de cada uno de los productos y servicios.

Para este estudio se tomó como unidades de análisis el departamento de producción de empaques flexibles y productos laminados y el departamento de control de calidad.

A partir del resultado del estudio se concluyó que para la implementación del programa de aseguramiento de la calidad y mejora continúa propuesto, requiere de una etapa previa de capacitación e información del personal para lograr el punto de partida necesario para el éxito del mismo, es necesario instruir al personal en los conceptos manejados en el sistema de control de calidad y en los programas de formación propuestos, como lo es el MPT.

PEÑA, Nydia. Análisis de variables críticas del plan de calidad en el proceso de impresión en alfan empaques flexibles s.a., ingeniero industrial, Universidad de La Sabana, 2005, 155p. El presente proyecto busca identificar las causas por las

cuales se generan los defectos de desregistro y color fuera de estándar en la operación de impresión en Alfan Empaques Flexibles S.A., con el propósito de plantear posibles soluciones que contribuyan al proceso de mejora continua de la compañía. La población es considerada por el número de bobinas madre, de esta manera se busca dicho numero en la tabla de niveles de muestreo.

Peña menciona que al analizar las quejas y reclamos de los clientes se encontró que el 35% de las devoluciones son generadas por el proceso de impresión. De este universo para el año 2004, y el 49% de las devoluciones corresponden a problemas de desregistro y el 15% a color fuera de estándar, lo que corrobora la criticidad del problema.

Se detectaron en total seis áreas generadoras de desregistro y/o color fuera de estándar: grupo preparador, grupo tintas, grupo de impresión, grupo de calidad, grupo de diseño gráfico y grupo cilindros.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Kaizen

IMAI indica que “KAIZEN significa mejoramiento. Más aún, KAIZEN significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores. La filosofía de KAIZEN supone que nuestra forma de vida -sea nuestra vida de trabajo, vida social o vida familiar - merece ser mejorada de manera constante.” (1992, p. 39)

1.3.1.1. Kaizen enfocado al CTC

Imai afirma que “El control total de la calidad (CTC) pasa por cambios y mejoramientos perpetuos, y nunca es completamente el mismo de un día a otro. Por ejemplo, las llamadas Siete Herramientas Estadísticas han sido indispensables y muy utilizadas por los círculos de control de calidad (CC), ingenieros y administración. Hace poco, las siete originales han sido completadas por unas “Nuevas Siete” utilizadas para resolver problemas más sofisticados [...]. (1992, p.50)

En la tabla n°1 mostraremos las antiguas y las nuevas herramientas estadísticas para el control de la calidad.

Las Siete Herramientas Estadísticas Antiguas	Las Nuevas Siete Herramientas estadísticas
Diagrama de Pareto	Diagrama de relaciones
Diagramas de Causa y efecto	Diagrama de afinidad
Histogramas	Diagrama de árbol
Cartas de control	Diagrama matricial
Diagramas de dispersión	Diagrama matricial para análisis de datos
Gráficas	CPDP (Carta de Programa de Decisión del Proceso)
Hojas de comprobación	Diagrama de Flecha

Tabla 1: Las antiguas y nuevas Herramientas Estadísticas

Fuente: Masaaki, 1992- Kaizen La clave de ventaja de competitiva

1.3.2. Calidad

Deming sostiene que “La calidad sólo puede definirse en función del sujeto. En la mente del operario, el fabrica calidad si puede estar orgulloso de su trabajo. Para él, la mala calidad supone perdida de negocio y quizás de su trabajo. La buena calidad piensa él, hará que la compañía siga en el negocio. Todo esto es cierto tanto en las empresas de servicios como en las de fabricación”.

De acuerdo a Deming afirma que “Para el gerente de planta la calidad significa sacar los números y cumplir las especificaciones. Su trabajo también consiste en (sépallo el o no) mejorar continuamente los procesos y en mejorar continuamente”. (1986, p.132)

Riggs nos afirma lo siguiente acerca de la definición de calidad; “El tema de calidad que subraya las actividades de producción es el control continuo. Sus manifestaciones pueden asumir muchas formas y provocar diversas actitudes. Para los estadísticos de la compañía, constituye un reto el desarrollar formulas estadísticas compatibles con el proceso de producción y con las directivas de calidad. Los inspectores hacen medidas y observaciones para efectuar el diseño estadístico. Los supervisores se encuentran en el punto de contacto entre las metas de calidad, establecidas por la gerencia y la ejecución de programas para alcanzar esas metas, posición importante en todos los trabajos de control de calidad”. (2001, p. 562)

1.3.2.1. El consumidor

Deming indica “una de las principales doctrinas de la calidad enseñada a los directivos japoneses en 1950 y en años sucesivos fue la necesidad de estudiar las necesidades del consumidor.

Lo fundamental es el principio de que el objetivo de la investigación sobre los consumidores consiste en comprender las necesidades y deseos de los mismos, y así diseñar el producto y servicio que le proporcione una vida mejor en el futuro. El segundo principio es que nadie puede adivinar las pérdidas futuras debidas a un cliente insatisfecho [...]”. (1986, p.137)

1.3.2.2. Triangulo de interacción

Deming nos indica que “La formación de un producto ni los ensayos subsiguientes en el laboratorio ni las pruebas de funcionamiento son suficientes para describir su calidad y como se comportará o será aceptado. La calidad se tiene que medir por la interacción entre tres componentes”. (1986, p.138) (ver figura 9)

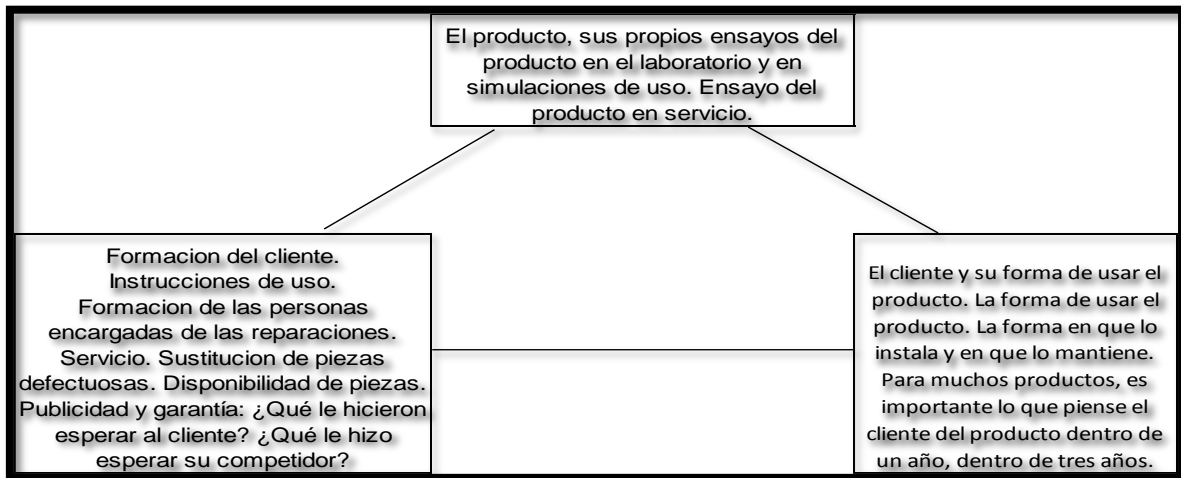


Figura 9: Las tres esquinas de la calidad

Fuente: Deming, 1986- Calidad, productividad y competitividad.

1.3.3. Principios de la gestión de calidad

1.3.3.1. Organización enfocada al cliente

Velazco menciona que “Las organizaciones dependen de sus clientes y por tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer sus requisitos, y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes [...]”. (2010, p. 176)

1.3.3.2. Liderazgo

Para definir el liderazgo Velazco menciona que “los líderes establecen unidad de propósito y dirección a la organización, y deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en la consecución de los objetivos de la organización”. (2010, p.177).

1.3.3.3. Participación del personal

Un personal al que la empresa le da una participación activa en torno a su trabajo puede realizar sus funciones con mayor motivación ya que es consiente que cualquier idea o innovación generada por el, la gerencia lo tomara en cuenta.

Generada esta idea Velazco menciona que “el personal, con independencia del nivel de la organización en que se encuentre, es la esencia de una organización, y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la organización”. (2010, p.178)

1.3.3.4. Enfoque a procesos

Para definir este proceso Velazco afirma que “los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso se impulsan las siguientes acciones” (2010, p. 179 y 180):

- Definir el proceso para lograr el resultado deseado.
- Identificar y medir las entradas y salidas del proceso.
- Identificar las interfaces del proceso con las funciones de la organización.
- Evaluar los posibles riesgos, consecuencias e impactos de los procesos en los clientes, proveedores y otras partes interesadas.
- Establecer una responsabilidad clara, una autoridad y una responsabilidad en la gestión del proceso.
- Identificar los clientes internos y externos, suministradores y otras partes interesadas del proceso.

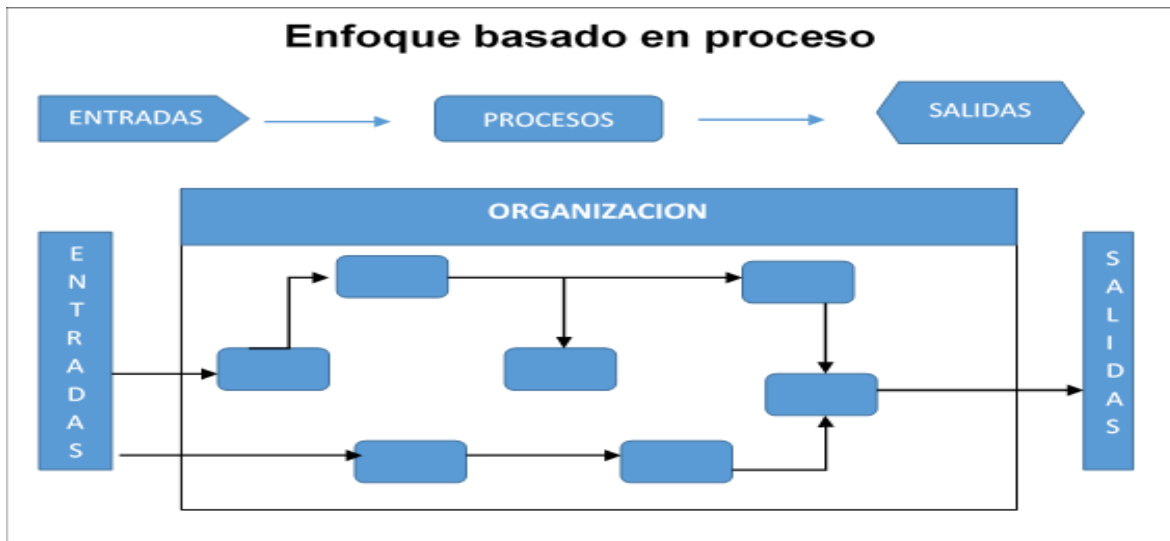


Figura 10: Enfoque basado en procesos

Fuente: Velasco, 2010- Gestión de la calidad.

1.3.3.5. Enfoque del sistema hacia la gestión

Velazco enfoca este principio en “identificar, entender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado mejora la eficacia y eficiencia de una organización [...]”. (2010, p. 180)

1.3.3.6. Enfoque objetivo hacia la toma decisiones

Velazco menciona que “las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y en la información. Aplicando el principio de enfoque objetivo hacia la toma de decisiones se impulsan las siguientes acciones” (2010, p.183):

- Medición y recogida de datos e información relativa al objetivo.
- Asegurar que los datos y la información son suficiente precisos, fiables y accesibles.
- Analizar los datos y la información empleando métodos válidos.

1.3.3.7. Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor

Velazco indica que “una organización y sus proveedores son interdependientes, y unas relaciones mutuamente beneficiosas intensifican la capacidad de ambos para crear valor, se deben crear comunicaciones claras y abiertas e iniciar el desarrollo conjunto y la mejora de los productos y procesos”. (2010, p.186)

1.3.4. Mejora continua

1.3.4.1. Ciclo de PHVA

Deming afirma que “el ciclo de Shewhart es un procedimiento valioso que ayuda a perseguir la mejora en cualquier etapa; también es un procedimiento para descubrir una causa especial que haya sido detectada por una señal estadística”. (1986, p.67)

GUITIERREZ, H.(2014) “El ciclo PHVA(planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y productividad [...], de desarrolla un plan(planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan si dio

resultado con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurándolo porque los resultados no fueron satisfactorios, con lo que vuelve a iniciar el ciclo”.(p. 120)

Cuando se quiere mejorar un proceso Gutiérrez recomienda que “[...] antes de proponer soluciones y aventurar acciones se debe contar con información y seguir un método que incremente la probabilidad del éxito [...]. En este sentido se propone que los equipos de mejora siempre sigan el ciclo PHVA junto con 8 pasos que se describe en la tabla n°2

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Técnicas que se pueden usar
Planear	1	Definir y analizar la magnitud del problema.	Pareto, H. de verificación, Histograma, C. de control.
	2	Buscar todas las posibles causas.	Observar el problema, lluvia de ideas diagrama de Ishikawa.
	3	Investigar cual es la causa más importante.	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas de remedio.	Qué....objetivo Dónde....lugar Cuánto....tiempo y costo Cómo....plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio.	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados.
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos.	Histograma, Pareto, c. control, h. de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema.	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusion.	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo a futuro.

Tabla 2: Ciclo de PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.

Fuente: Gutiérrez, 2014- Calidad y productividad

1.3.5. Herramientas de calidad

1.3.5.1. Diagrama de Pareto

Según Velazco citando a Wilfredo Pareto (economista italiano, 1848-1923) “El diagrama de Pareto, llamado también análisis ABC, consiste esencialmente en: La clasificación de unos elementos o datos por el orden de importancia para poder tratar cada uno de ellos de una forma distinta según su peso específico. Aplicando la atención a los <<pocos asuntos vitales>> se consigue la máxima eficacia y rendimiento de los esfuerzos dedicados”.

Pasos para construir un diagrama de Pareto

De acuerdo a lo que nos menciona Velazco (2010, p. 103) se seguir los siguientes puntos en la elaboración de un diagrama de Pareto:

- a) Decidir sobre el origen de los datos, históricos o recolección de información actual.
- b) Decidir sobre el tamaño de la muestra.
- c) Verificar los datos históricos o confrontar la exactitud de los datos actuales.
- d) Registrar los datos en una hoja de registro adecuada.
- e) Ordenar los datos del más grande al más pequeño.
- f) Efectuar la suma acumulada empezando por el más grande.
- g) Dividir cada valor acumulado por el total acumulado por hallar el tanto por ciento importancia.
- h) Construir un diagrama de barras.
- i) Analizar los resultados.

1.3.5.2. Diagrama de causa efecto

Imai menciona que “Estos diagramas se utilizan para analizar las características de un proceso o situación y los factores que contribuyen a ellas. Los diagramas de causa y efecto también se llaman <<graficas de espina de pescado>> o << graficas de hueso de Godzilla>>” (1992, p. 287)

1.3.6. Estudio de métodos

1.3.6.1. Diagrama de análisis de procesos (DAP)

Es una representación gráfica del proceso de producción de un producto, mostrando todas las actividades que se realizan a medida que pasa por las diversas etapas de un proceso.

Se toma como base el Diagrama de Operaciones(DOP), y se le va agregando todas las otras actividades que no se mostraron. En este tipo de diagrama se muestra todas las actividades (operaciones, inspecciones, almacenajes, demoras, transportes o cualquier actividad combinada que se realice) que se realizan durante el proceso, para la obtención de un producto.

En la tabla n°3 mostraremos la simbología para la elaboración del diagrama de análisis de procesos. La cual nos ayudara en el transcurso de la investigación como herramienta de análisis de los procesos que contempla Contometros especiales SAC, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: extrusión, impresión, laminado, corte, sellado , pero para efectos del caso la investigación realiza el enfoque en el área de impresión, área donde se suscitan los índices de no conformidades más elevados.








Símbolo	Descripción de la actividad	Ejemplos
	Operación: Cuando la parte que se estudia sufre un modificación intensional, cambiando sus características físicas o químicas del objeto	<ul style="list-style-type: none"> -Tornear una pieza. -Ajustar una tuerca. -Digitar. -Elaborar ordenes.
	Inspeccion: Cuando se examina el objeto, para constatar o verificar la calidad, cantidad, identidad o cualquiera de sus características.	<ul style="list-style-type: none"> -Revisar un producto para ver sus fallas. - Contar el numero de piezas. - Leer manual de operaciones. - Examinar informacion.
	Transporte: Cuando el objeto de movido o desplazado de un lugar a otro. Se considera transporte cuando el desplazamiento es mayor de 1.5 mts.	<ul style="list-style-type: none"> -Mover material del almacen a planta, - Llevar un producto de un proceso a otro.
	Demora/Retraso: Cuando el objeto no puede continuar con el proceso, interfiriendolo o retrasándolo.	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de fluido electrico. - Papeles esperan ser archivados.
	Almacenaje: Cuando el objeto es retenido, guardado y protegido de una actividad no autorizada,	<ul style="list-style-type: none"> - Materia prima en almacén. - Productos guardados en estantes. - Documentos archivados. - Productos en proceso guardados para el siguiente proceso
	Operación/Inspeccion: Cuando el mismo operario realiza ambas actividades y es dificil precisar el inicio y termino de dichas actividades.	<ul style="list-style-type: none"> - Pesar y controlar peso. - Inspeccion una prenda y cortarla.
	Operación/Transporte: realiza ambas actividades y es dificil precisar el inicio y termino de dichas actividades.	Una mezcladora de cemento llena cemento en planta y luego se dirige al lugar de uso de la mezcla y durante el trayecto va haciéndose la mezcla.

Tabla 3: Simbología para la elaboración de un DAP

Fuente: Elaboración Propia

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

P1. ¿De qué manera la aplicación del Kaizen mejora la calidad de los productos en la línea de impresión de los empaques flexibles en la empresa Contometros Especiales Sac?

1.4.2. Problemas Específicos

PE1. ¿Cómo la aplicación del Kaizen reducirá los reclamos en la empresa Contometros Especiales S.A.C.?

PE2. ¿Cómo la aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en el proceso de impresión en la empresa Contometros Especiales S.A.C.?

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación Teórica

El análisis de Pareto nos muestra el área de impresión como proceso productivo con mayor índice de no conformidades, en la búsqueda de técnicas con la solución más eficiente se propone la aplicación del sistema Kaizen propone prácticas administrativas y productivas para la mejorar de la calidad mediante la comunicación constante entre las áreas, lo cual mantiene su aplicación a largo plazo y sensibiliza al colaborador a involucrarse más con el trabajo. Para ello el ciclo de Deming (PHVA) reforzara esta investigación en la identificación de la actividad crítica del proceso con mayor índice de no conformidades.

1.5.2. Justificación Práctica

Al implementar una propuesta de mejora en la calidad del producto en las líneas de producción de impresión, basado en la revisión de los enfoques del Kaizen para la aplicación de técnicas y herramientas que puedan disminuir los errores en las practicas realizadas de manera se podrá tener información de los problemas que ocasionan las irregularidades en el proceso y tomar medidas correctivas de dicho proceso con el fin de mejorar la calidad del producto

1.5.3. Justificación Social

El beneficio directo a partir de la aplicación de Kaizen lo obtiene la empresa, reflejando una disminución de los reclamos; otros de los beneficios importantes es el impacto en los trabajadores mediante el empoderamiento al trabajador de acuerdo a su destreza y experiencia con el fin de desarrollar su creatividad en la solución de problemas, simplifica el trabajo conduciendo a una mayor rapidez así creamos procesos más competitivos y la mejora el ambiente laboral.

1.5.4. Justificación Económica

El mercado de la actividad textil en el Perú presenta riesgos pero también un gran potencial de crecimiento.

Bajo esta premisa, es posible identificar la necesidad e importancia de evaluar los Sistemas de Gestión de almacenamiento, detectar las expectativas y la percepción que como empresa percibe del cliente, como una forma de analizar los beneficios que podría tener la empresa al consolidar la mejora logística de almacenamiento de materiales dentro de la cadena logística de suministro de la empresa respecto de la productividad y rentabilidad que pueda obtener, además de una reducción en los costos de la actividad.

Por lo tanto, se beneficiará a los inversionistas en la productividad empresarial mejora en sus dividendos percibidos, en los trabajadores en la mejora de sus ingresos y calidad de vida, mejorando su desempeño y logrando eficiencia y eficacia en la empresa y lo más importante que se pueda aportar mayores impuestos al Estado con la finalidad que se revierta en el crecimiento y progreso del país y por consecuencia en el bienestar de contar la población con mejores servicios.

1.5.5. Justificación Metodológica

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en la investigación, se utilizarán técnicas de investigación y análisis (Diagramas de flujo de proceso, diagramas causa-efecto), que servirán de herramientas para evaluar cómo funcionan las áreas involucradas en la problemática y mediante la evaluación y el análisis se identificará como estas áreas influyen en la problemática de la empresa.

1.5.6. Justificación Científica

La investigación puede establecer una guía de instrucción que mejore la calidad del producto en el área de impresión, como instrumento de mejora del conocimiento y desarrollo laboral en las organizaciones empresariales y de la actividad plástica; siendo un tema de interés como antecedente para estudios en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

HG1. La aplicación del Kaizen mejora la calidad de los productos en la línea de impresión de los empaques flexibles en la empresa Contometros Especiales Sac.

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1. La aplicación del Kaizen reducirá los reclamos en la empresa Contometros Especiales Sac

HE2. La aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en el proceso de impresión en la empresa Contometros Especiales Sac

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

OG1. Demostrar que la aplicación del Kaizen mejora la calidad de los productos en la línea de impresión de los empaques flexibles en la empresa Contometros Especiales Sac.

1.7.2. Objetivos Específicos

OE1. Determinar como la aplicación del Kaizen disminuirá el número de reclamos en el proceso de impresión en la empresa Contometros Especiales Sac.

OE2. Determinar como la aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en la empresa Contometros Especiales Sac.

II. MÉTODO

La metodología que se utilizará para el presente desarrollo de investigación se basa en el mejoramiento continuo de procesos planteada por James Harrington, que consta de cuatro fases. La primera es estática y la segunda es dinámica.

2.1. Tipo y Diseño de investigación

Según Sampieri menciona que “Guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar”. (p.60, 2010)

La presente investigación es aplicada por que los descubrimientos obtenidos son en base a un estudio realizado en la empresa. Dicho esto se puede afirmar que nuestra variable independiente dará cambios a nuestra variable dependiente.

2.1.1 Diseño de Investigación

“El diseño experimental permite establecer relación de causa y efecto de un fenómeno mediante procedimientos controlados, las variables de manipulan y controlan para obtener control sobre el tratamiento de estudio” (Ramírez, p.47)

“El diseño cuasi-experimental o investigaciones después del hecho “*expost facto*” dado que el suceso que causa las diferencias observadas entre los grupos ya ocurrió [...] Cuando se sospecha que puede haber diferencias entre los grupos antes del tratamiento, se pueden comparar estos de forma preliminar” (Ramírez, p.48)

De lo citado líneas arriba, concluimos que nuestra investigación es de diseño cuasi-experimental, ya que nuestra unidad de análisis será sobre el área de impresión en la cual aplicaremos la metodología PHVA y los resultados serán analizados “antes de” y “después de” aplicada la técnica en mención.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variable dependiente:

- Calidad:
 - Dimensión: Mejorar las entregas de los productos a los clientes en calidad, cantidad y oportunidad.

 - Indicadores
 - 1. Índice de productos no conformes con problemas en impresión.

Un producto no conforme es todo aquel que no cumple con algún requisito determinado por el sistema de gestión de calidad, como por ejemplo, un material comprado que ha llegado defectuoso, un material no identificado cuando se requiere que lo esté, etc.

Hay que tener en cuenta que la norma es aplicable tanto a productos como a servicios, por lo que también en este procedimiento han de tenerse en cuenta los servicios no conformes, como pueden ser, un envío a un cliente con cierto retraso, etc.

2. Nivel de reclamos de clientes

El nivel de reclamos se asignara mediante los registros del área de control de calidad por mes.

2.2.1. Variable independiente:

- Kaizen:

- Indicadores:

1. Índice de tiempo de set up.

El tiempo de set up se mide para el rubro de la flexografía desde que el maquinista pone en marcha la regulación de la impresora, es decir: registros de colores, registro de parámetros, ajuste de tintas, aprobación de trabajo.

2. Nivel de scrap (kg) en proceso de impresión.

El nivel de merma del procesos de impresión se refiere a la cantidad de material virgen e impreso se desecha por motivos de para de máquina, ajuste de colores, registro de colores, matizado de colores especiales.

Tabla 2 Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índex (Fórmula)	Escala
VI KAIZEN	IMAI, Masaaki (1992)La esencia del KAIZEN es sencilla y directa: KAIZEN significa mejoramiento. Más aún, KAIZEN significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores. La filosofía de KAIZEN supone que nuestra forma de vida - sea nuestra vida de trabajo, vida social o vida familiar - merece ser mejorada de manera	Deming afirma que “el ciclo de Shewhart es un procedimiento valioso que ayuda a perseguir la mejora en cualquier etapa; también es un procedimiento para descubrir una causa especial que haya sido detectada por una señal estadística”. (1986, p.67)	Cumplimiento de objetivos	Nivel de tiempo de set up	Cantidad de minutos set up promedio cantidad de scrap (kg) promedio en proceso de impresión	Razon
				nivel de scrap (kg)		
VD CALIDAD	L. RIGGS (2001). Es el control continuo. Sus manifestaciones pueden asumir muchas formas y provocar diversas actitudes. Para los estadísticos de la compañía, constituye un reto el desarrollar formulas estadísticas compatibles con el proceso de producción y con las	Deming nos indica que “La formación de un producto ni los ensayos subsiguientes en el laboratorio ni las pruebas de funcionamiento son suficientes para describir su calidad y como se comportará o será aceptado. La	Mejorar las entregas de productos a los clientes en calidad, cantidad y oportunidad.	productos no conformes - Con problemas de impresión	n°No conformidades por impresión no conforme	Razon
				Nivel de reclamos de clientes		

Fuente: Propia

Tabla 3 Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FORMULAS
Pregunta general:	Objetivo general:	Hipotesis general:	Variable dependiente		
¿De qué manera la aplicación del Kaizen mejorará la calidad de los productos en las líneas de producción de la empresa Contometros Especiales Sac?	Determinar como la aplicación del sistema Kaizen mejorará la calidad de los productos en las líneas de producción de la empresa Contometros Especiales Sac.	La aplicación del sistema Kaizen mejorará la calidad de los productos en las líneas de producción de la empresa Contometros Especiales Sac	CALIDAD	Índice de productos no conformes - Con problemas de impresión Nivel de reclamos de clientes	n° No conformidades por impresión no conforme $\frac{\text{Numero de reclamos}}{\text{Numero de pedidos entregados}} \times 100$
Preguntas específicas	Objetivos específicos:	Hipotesis específicas:	Variables independientes		
PE1. ¿Cómo la aplicación del Kaizen reducirá los reclamos en la empresa Contometros Especiales S.A.C.? PE2. ¿Cómo la aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en la empresa Contometros Especiales S.A.C.?	OE1. Determinar como la aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en la empresa Contometros Especiales Sac OE2. Determinar como la aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en la empresa Contometros Especiales Sac	La aplicación del Kaizen reducirá los reclamos en la empresa Contometros Especiales Sac La aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en la empresa Contometros Especiales Sac	KAIZEN	Nivel de tiempo de set up nivel de scrap (kg)	Cantidad de minutos set up promedio cantidad de scrap (kg) promedio en proceso de impresión

Fuente: Propia

2.3 Población y muestra

A. Poblacion

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selltiz et al., 1980).

La población en la presente investigación se define por ***la cantidad de defectos en el proceso de impresión de empaques flexibles en el II trimestre del año 2016 en la empresa COESAC.***

TIPO DE DEFECTO EN IMPRESIÓN
Apariencia (rayas,transparencia ,etc)
Arrastre de tinta
Arruga de impresión
Baja opacidad
Bloqueo
Bordes bobina dañados
Cliente no acepta diseño
COF
Color fuera de estándar
Desregistro
Encartuchamiento
Exceso de empalmes
Golpeo de impresión
Gramaje fuera de especificación
Grumos (pequeños puntos)
Impresión descentrada
Impreso con material incorrecto
Impreso en rodillo incorrecto
Impreso por lado incorrecto
Impreso sin taca
Mala adhesión de tintas
Mala resistencia al frote
Mala termoresistencia de tintas
Manchas de impresión
Medidas fuera de especificación
Porosidad
Repinte

Sombras de impresión
Texto fuera de especificación
Texto ilegible

Total: 30 defectos en el proceso de impresión de empaques flexibles

Según Hernández Sampieri: “La muestra es, en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. (...). Elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística depende de los objetivos del estudio, del esquema de investigación y de la contribución que se piensa en hacer con ella (...).

En estadística, una muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población estadística. En diversas aplicaciones interesa que una muestra sea una muestra representativa y para ello debe escogerse una técnica de muestreo adecuada que produzca una muestra aleatoria adecuada.

Según BERNAL (2014) “Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuaran la medición y la observación de las variables objeto de estudio”

Para la determinación de la muestra se aplicó la siguiente fórmula, considerando antes:

Consideraciones:

- ¿Tamaño del universo?: **30** defectos de impresión
- ¿Error máximo aceptable?: **5%**
- ¿Porcentaje estimado de la muestra?: **50%** (*opción por “default” que nos brinda STATS®, es decir, asumimos que “p” y “q” serán de 50%, y que resulta lo más común, particularmente cuando seleccionamos por vez primera una muestra en una población.*)
- ¿Nivel deseado de confianza?: **95%**

Empleando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pxq}{d^2x(N - 1) + Z^2pxq}$$

En donde,

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza, al 95% (z= 1.96)

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

$$n = \frac{30x(1.96)^2x0.5x0.5}{(0.05)^2x(30 - 1) + (1.96)^2x0.5x0.5}$$

$$n = 30 \text{ defectos de impresión}$$

En la presente investigación se tomó como muestra los 30 defectos de impresión, ya que el “n” calculado se aproxima al universo, para mejor exactitud se tomó **N=n**.

De lo anterior y en concordancia con nuestros objetivos, concluimos que la muestra del estudio se define por **la cantidad de defectos en el proceso de impresión de empaques flexibles en el II trimestre del año 2016 en la empresa COESAC**, la cual sería una muestra de tipo no probabilística ya que no se emplea el criterio de aleatoriedad para la selección del mismo.

Las técnicas de recolección de datos son procedimientos que permiten obtener información válida y confiable para la investigación a presentar. De acuerdo a Urbano y Yuri, en su libro Técnicas para investigar menciona: “La función principal de las técnicas de recolección de información es la observación y registro de fenómenos empíricos, a partir de los cuales se generan modelos conceptuales (en la lógica cualitativa) o contrastarla con el modelo teórico adoptado (en la lógica cuantitativa)” (2014, p.29)

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

i. Técnicas

1. Técnica de la Observación

De acuerdo a Urbano y Yuri, en su libro Técnicas para investigar menciona: “La función principal de las técnicas de recolección de información es la observación y registro de fenómenos empíricos, a partir de los cuales se generan modelos conceptuales (en la lógica cualitativa) o contrastarla con el modelo teórico adoptado (en la lógica cuantitativa)” (2014, p.29)

2. Mapa de procesos

El mapa de procesos es la representación gráfica de los procesos que están presentes en una organización, mostrando la relación entre ellos y sus relaciones con el exterior (ZARATIEGUI, 1999 “La Gestión por Procesos” citado por Pérez T. J. 2015, p.24-25 [40]).

3. Diagrama de Flujo de procesos

Flujo de proceso describe la información, clientes, empleados, equipos o materiales, a través de un proceso para comprender la manera en la que interactúan sus elementos para producir un resultado. Lo más común, es que con este diagrama, se identifiquen las operaciones que son esenciales para el éxito y aquellas en las que se producen fallas con más frecuencia. (KRAJEWSKI & LEE, 2000, citado por Pérez T. J. 2015 p.24-25 [42]).

ii. Instrumentos

1. Diagrama de Flujo de proceso
2. Diagrama de Análisis (DAP)
3. Diagrama de análisis detallado del proceso
4. 5.- Mapa De Proceso
5. Cronómetro

iii. Validación

Se determinará la validez del estudio, se someterá los instrumentos a juicios de expertos, de acuerdo a las recomendaciones se realizarán modificaciones progresivas.

Dado esto BERNAL (2006) afirma que “La validez indica el grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos luego de la aplicación del instrumento” (p. 265)

2.5 Método de análisis de datos

Para definir la técnica de procesamiento y análisis de datos para posteriormente llegar a contrastar la hipótesis se debe concluir si se realizará un análisis paramétrico o no paramétrico, para ello consideramos:

Análisis paramétrico

Para que se considere un análisis paramétrico se debe partir de lo siguiente:

- 1. La distribución poblacional de la variable dependiente es normal: el universo tiene una distribución normal.**
2. El nivel de medición de las variables es por intervalos o razón.
3. Cuando dos o más poblaciones son estudiadas, tienen una varianza homogénea: las poblaciones en cuestión poseen una dispersión similar en sus distribuciones (Wiersma y Jurs, 2008).

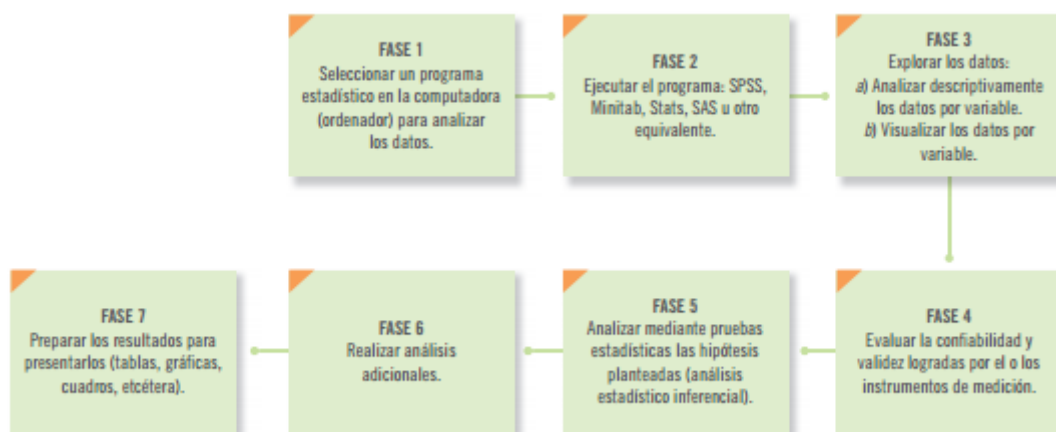
Análisis no paramétrico

Para considerar un análisis no paramétrico basta con incumplir uno de los tres supuestos mencionados en el análisis paramétrico y considerar:

1. Método de distribución libre. No requieren conocer la distribución de la muestra.
2. Se utilizan estadísticos cuya distribución se determina con independencia de cuál sea la distribución de la población.

Se toma de referencia a Sampieri (2010) quien muestra que el proceso de análisis de datos se esquematiza según sigue en la figura n°11

Figura 11 Proceso para efectuar análisis estadístico



Fuente: Metodología de la investigación - Sampieri (2010) p. 278

En el presente caso de investigación se emplea como técnica de procesamiento el análisis paramétrico y como herramienta de contrastación de hipótesis el coeficiente de correlación de Pearson y la Regresión lineal simple.

- Coeficiente de correlación de Pearson:
Prueba estadística para analizar la correlación o en otras palabras la relación entre dos variables, nuestro caso la variable dependiente calidad e independiente kaizen, medidas en un nivel por intervalos.
- Regresión lineal simple:
Modelo estadístico para determinar el efecto que contrae una variable sobre otra, en el presente caso de investigación la incidencia que causa la variable kaizen respecto a la calidad del producto en el proceso de impresión. Está asociado con el coeficiente de correlación de Pearson.
Nos permite predecir las puntuaciones de una variable sobre la otra.

Procedimiento:

- a. Consideraremos el modelo seguido por: $Y = F(x)$, en otras palabras:

$$Y = aX + b$$

Donde,

X: Variable independiente Kaizen

Y: Variable dependiente calidad

a , b: coeficientes

- b. Recopilar los datos de las variables X, Y.
- c. Ejecutar el programa de análisis de datos, se utilizará para el análisis y procesamiento de datos el spss versión 22.
- d. Interpretar resultados
- e. Contrastar hipótesis

2.6 Aspectos éticos

El presente proyecto se ha estructurado dentro de la transparencia y conservando los principios éticos bajo las normas del desarrollo de los estudios de investigación, el respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales; por lo que es un estudio auténtico, haciendo las referencias de los estudios a que pertenecen los autores.

2.7. Diagnóstico de situación actual

Descripción general de la empresa

Somos fabricantes de empaques flexibles con el compromiso de manejar responsablemente nuestras operaciones con el medio ambiente, para lo cual,

realizamos y mejoramos nuestras acciones para disminuir la generación de residuos en nuestros procesos productivos y el consumo de energía eléctrica cumpliendo con la legislación aplicable a la organización; con la finalidad de minimizar los impactos ambientales de nuestras actividades y productos en beneficio de la comunidad.

Base legal

Razón social: Contometros Especiales Sociedad Anonima Cerrada - Coessac

Reconocimiento: Gran empresa

Representante legal: Chávez Corcuera Manuel Jorge.

Actividad económica: Fabricación de productos de plástico.

Localización:

País: Perú

Provincia, ciudad y distrito: Lima, Lima, Olivos.

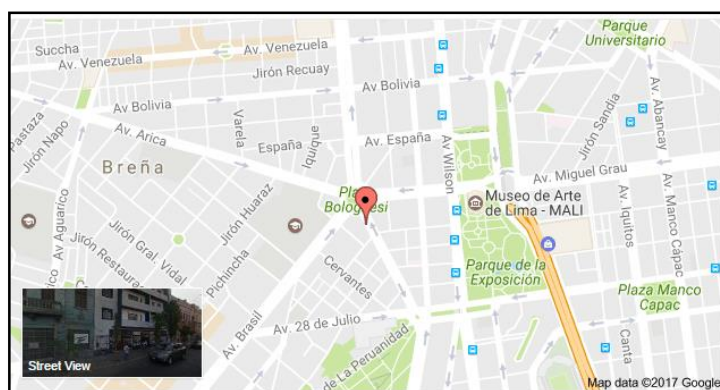


Figura 12 Localización Geográfica de la empresa Contometros Especiales SAC

Fuente: [https://www.google.com/maps/place/contometros+especiales+sac/@-11.9688731,-](https://www.google.com/maps/place/contometros+especiales+sac/@-11.9688731,-77.0655347,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105ce314119cc71:0x46d1626d861f7342!8m2!3d-11.9688784!4d-77.063346ss)

[77.0655347,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105ce314119cc71:0x46d1626d861f7342!8m2!3d-11.9688784!4d-77.063346ss](https://www.google.com/maps/place/contometros+especiales+sac/@-11.9688731,-77.0655347,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105ce314119cc71:0x46d1626d861f7342!8m2!3d-11.9688784!4d-77.063346ss)

Contacto:

Pagina Web: <http://www.coesac.net>

Telefono: (+51) 2030510

Misión:

Empresa dedicada a la producción de empaques flexibles de plásticos, bolsas y envases de papel y cartón; contamos con personal capacitado y procesos certificados para entregar productos que cumplan con los estándares de calidad, a precios competitivos y en los estándares de calidad, a precios competitivos y en los plazos requeridos. De esta manera contribuimos a que la imagen de nuestros clientes se situé en la preferencia de los consumidores.

Visión:

Consolidarse como una empresa líder en el rubro empaques flexibles de plásticos, bolsas y envases de papel y cartón, ampliando nuestra variedad de productos en el mercado con el uso de nuevas tecnologías, investigación y desarrollo.

Política de calidad:

Fabricantes de empaques flexibles, con el compromiso fundamental de entregar siempre producto de calidad, en cantidad y oportunidad requeridas, y de mejora continuamente nuestros procesos para satisfacer los requisitos cambiantes de los clientes y los legales aplicables.

Valores Organizacionales:

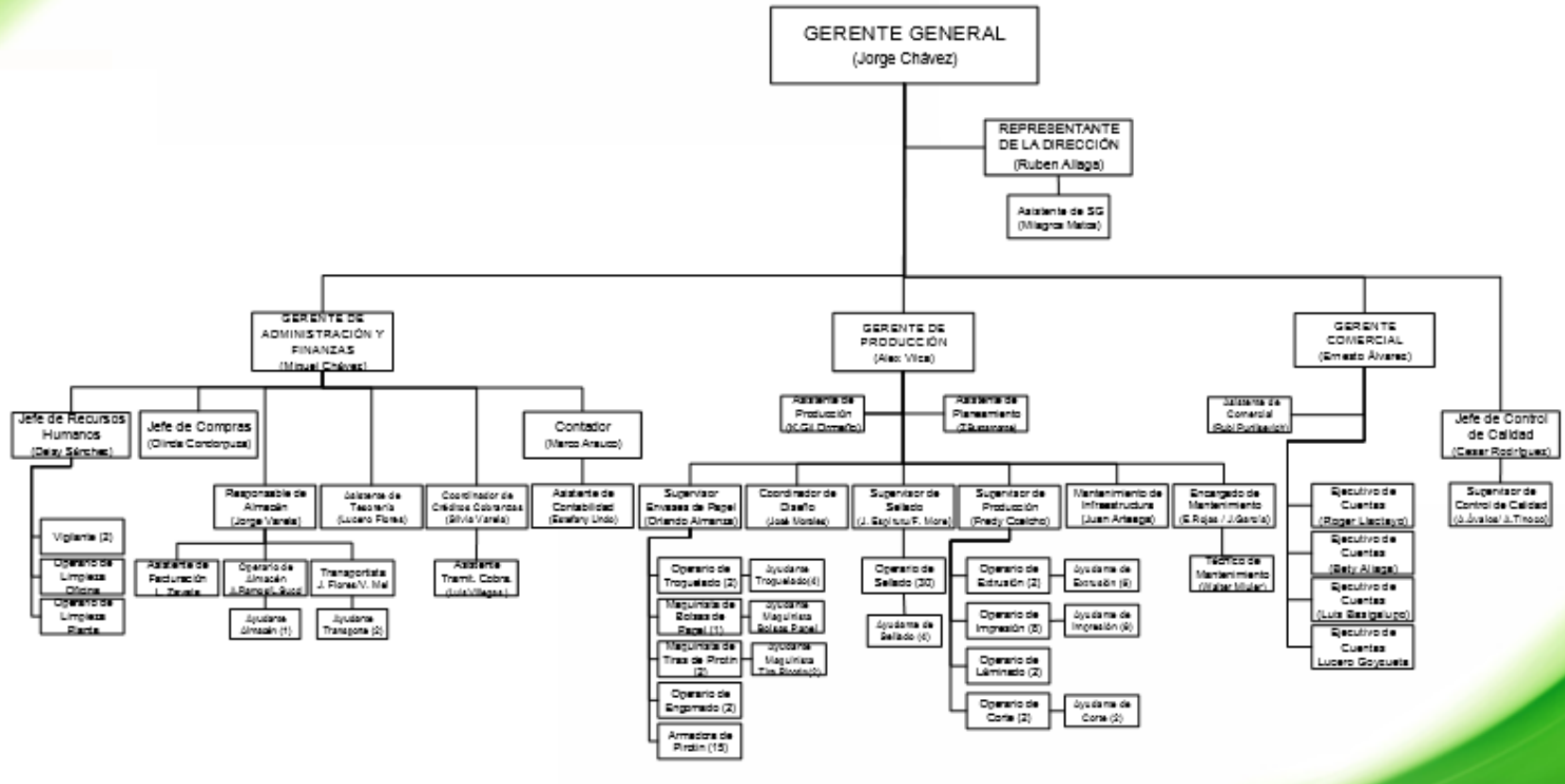
Honrado, sincero y laborioso, Ser ávido por aprender, Ser ordenado, limpio y respetuoso

Organigramas:

Se muestra en la figura 13, la estructura organizacional de la empresa Contometros Especiales SAC, donde se visualiza la forma en la que está integrada la empresa.

Figura 13 Organigrama general de la empresa COESAC

ORGANIGRAMA COESAC

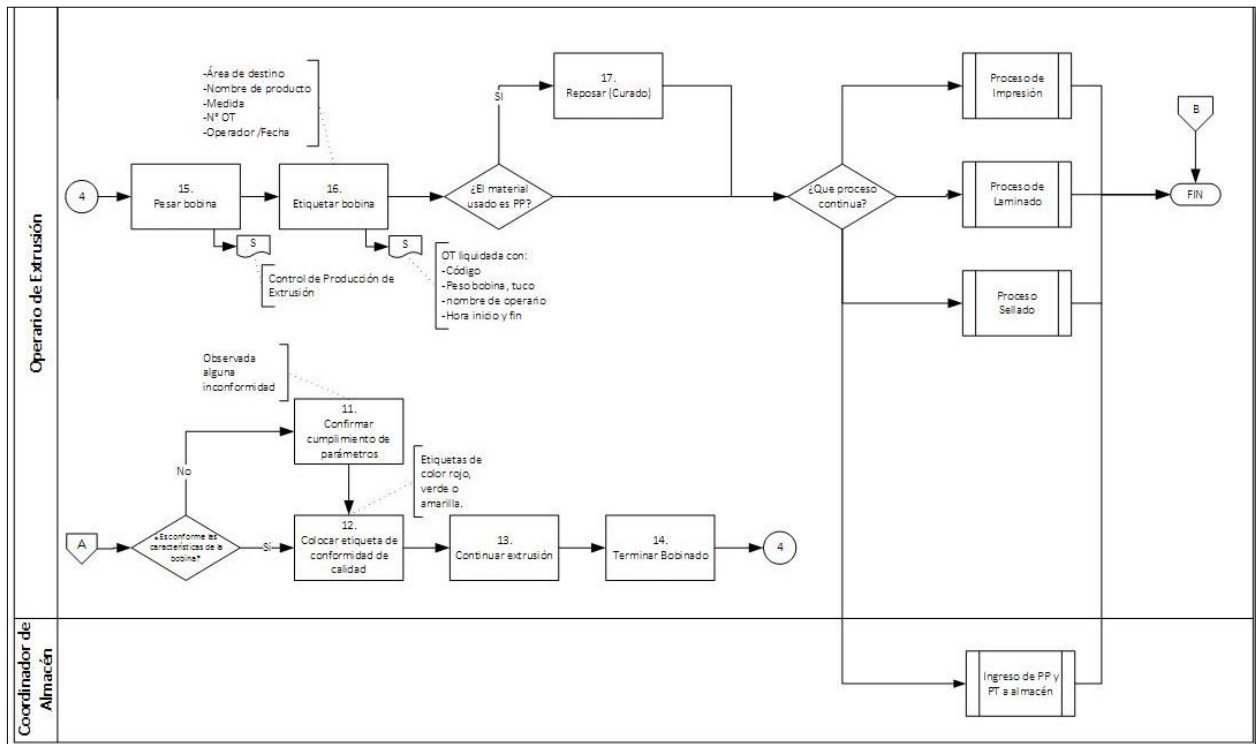


2.7.1. Determinación y análisis de los procesos productivos

Describiremos cada proceso para la elaboración de la bolsa; que es el producto final.

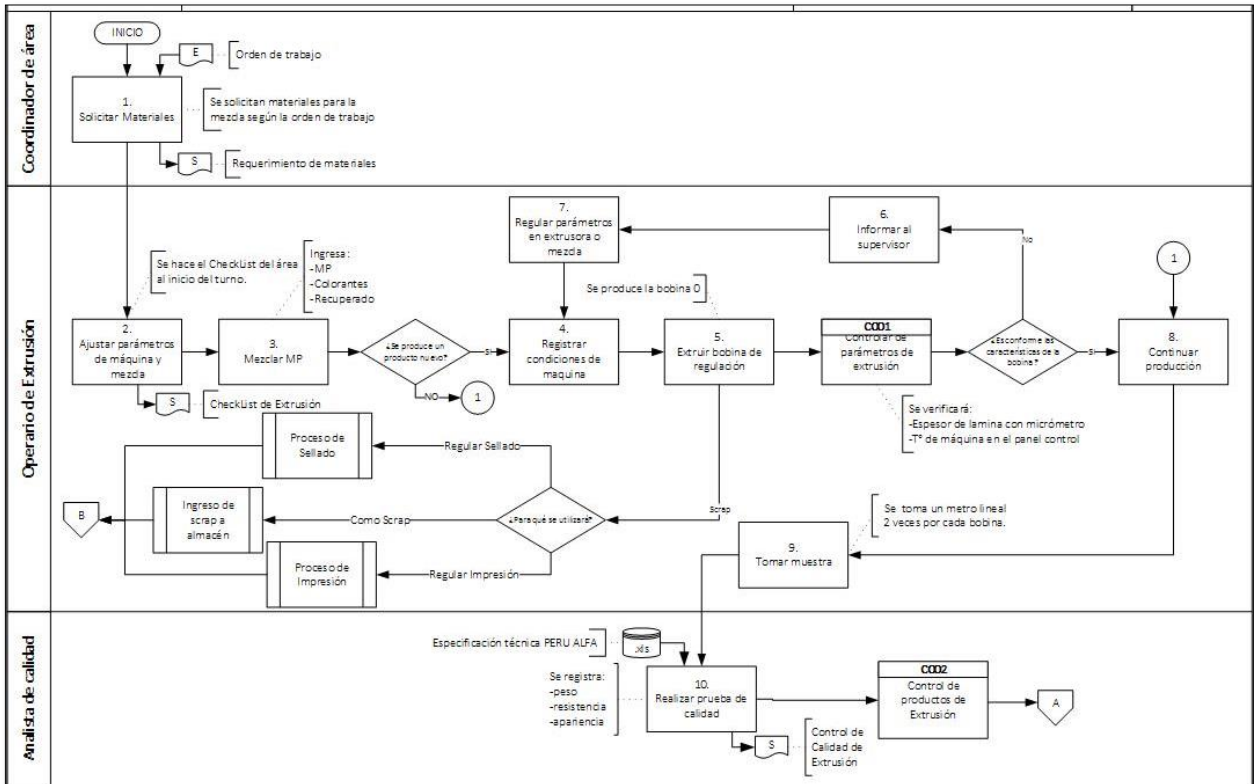
- a) **Extrusión:** proceso por el cual la resina pasa por la fundición para ser transformado ya sea en lámina o manga. En este tipo de procesos se puede realizar de distintos materiales como es la baja densidad, alta densidad, uso pesado y por último el polipropileno; estas cuatro variedades de polietileno se pueden realizar con los colores y especificaciones que requiere el cliente.

Figura 14 Diagrama de flujo - Área de Extrusión



Fuente: Propia

Figura 15 Diagrama de flujo - Área de Extrusión II



Fuente: Propia

b) Impresión: Una vez que ya contamos con el material extruido (específico para el producto). Dicho material pasa por el proceso de impresión, donde se le imprime el diseño que el cliente específico. Cabe resaltar que la empresa Contometros Especiales cuenta con cuatro impresoras flexograficas las cuales dos de ellas imprimen hasta cuatro colores, una de ellas imprime hasta seis colores y por último una impresora que imprimen hasta 8 colores. Es de importante mencionar que el tipo de impresora que se le asigna a los productos es de acuerdo al número de colores a imprimir y a la frecuencia del producto.

I. Definición de flexografía

La flexografía es un sistema directo de impresión rotativa en el que se emplean planchas flexibles, en alto relieve, que transfieren la imagen directamente de la plancha a cualquier tipo de sustrato.

Al principio del proceso se prepara la plancha flexible mediante un tratamiento de luz UV, ya que el material del que está hecho la plancha es fotosensible. Se elabora a partir de un negativo altamente contrastado de la imagen, que se coloca sobre el material fotosensible. El negativo y la luz UV modelan la plancha creando zonas de alto relieve en la superficie de ésta.

La plancha se coloca en el rodillo portaplancha, dentro de la máquina impresora. Una vez colocada, se entinta al entrar en contacto con otro rodillo llamado anilox (de cerámica o acero) (ver ilustración 1). A lo largo de la superficie de este rodillo se distribuyen miles de pequeñas cavidades donde se alojará la tinta que, al girar, entintará directamente las zonas que están en relieve de plancha flexible. Tras ser entintada, la plancha sigue girando en su rodillo y entra en contacto directo con el sustrato a imprimir.

Ilustración 1 Sistema de impresión flexográfica

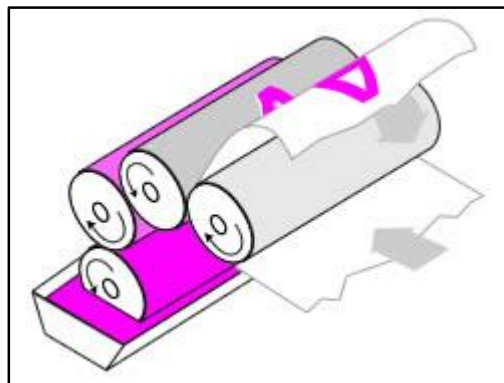


Ilustración 2 Flujo de proceso impresión pre-prensa - producto terminado



Líneas abajo se muestra el diagrama de flujo más detallado del proceso de impresión.

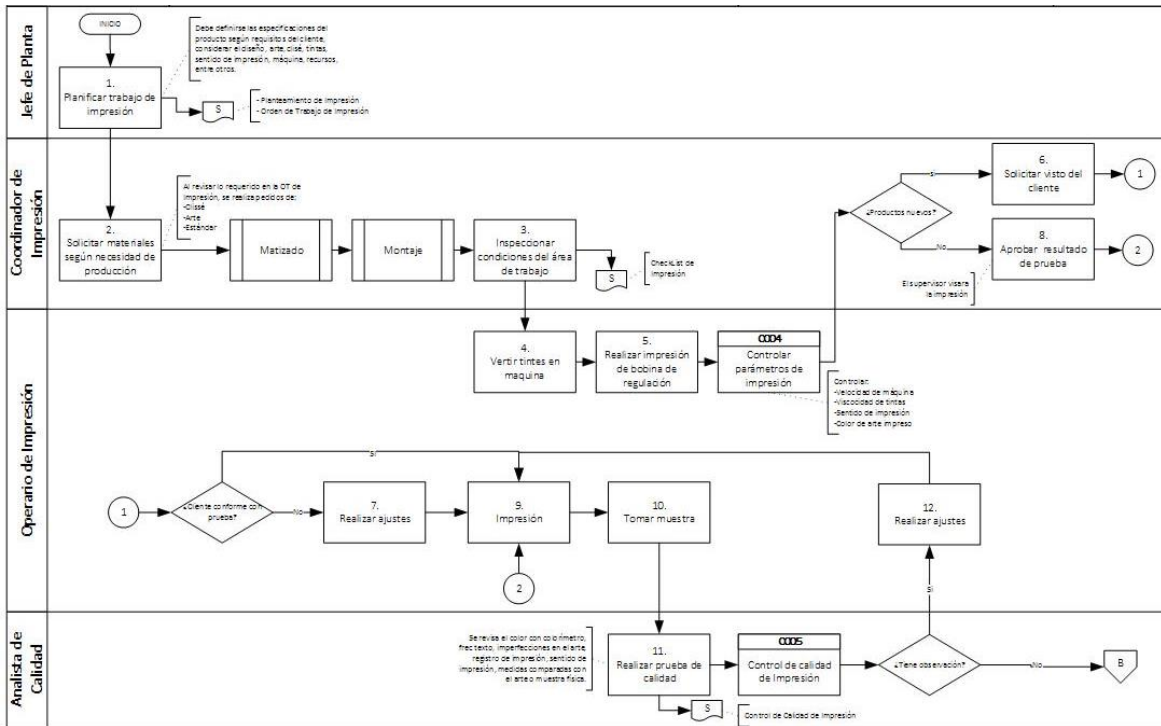


Figura 16 Diagrama de flujo - Área de Impresión

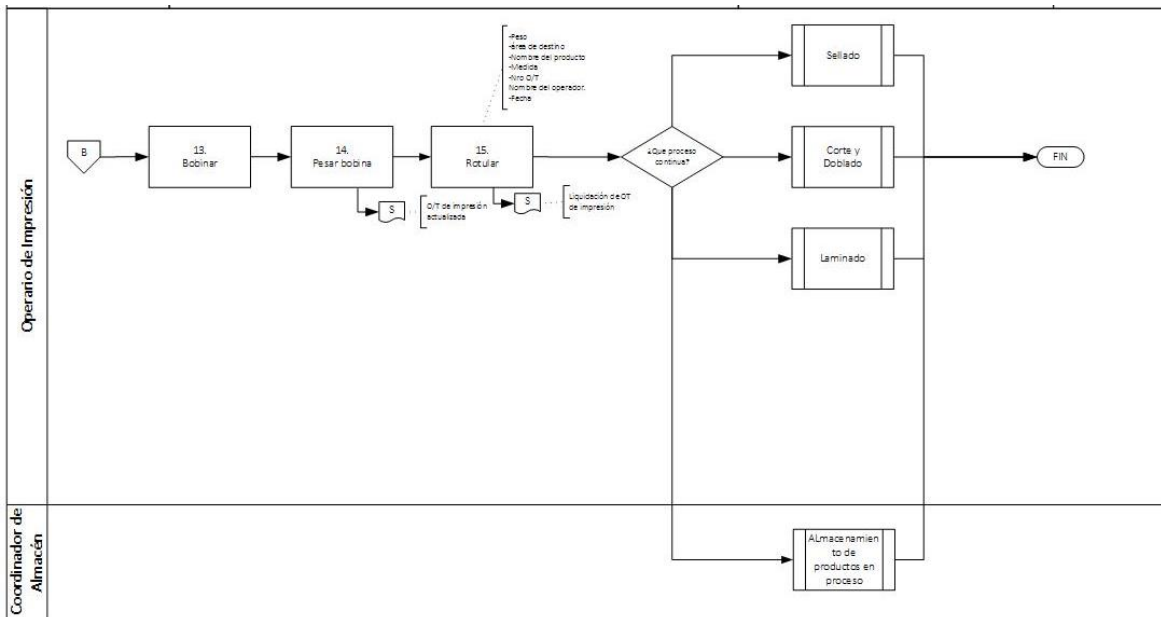
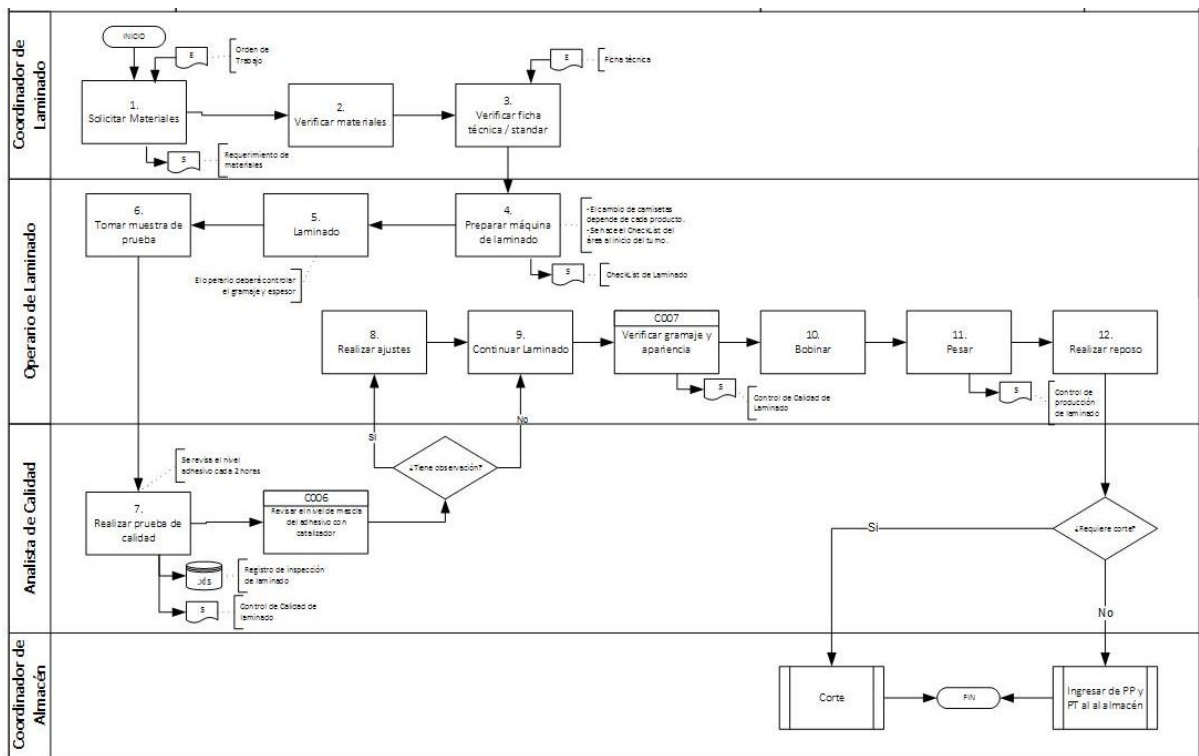


Figura 17 Figura 18 Diagrama de flujo - Área de Impresión II

c) Laminado: esta es el área donde juntamos dos a tres materiales específicos y a la vez compatibles con el producto para sí formar una sola lámina y cumplir con las especificaciones que indica el cliente y que a su vez lo requiere el producto a envasar. Para que este proceso se realice, necesitamos dos materiales específicos una de ellos es el adhesivo y el otro es el correctante; que dependiendo de la calidad del material, el producto saldrá bien laminado.

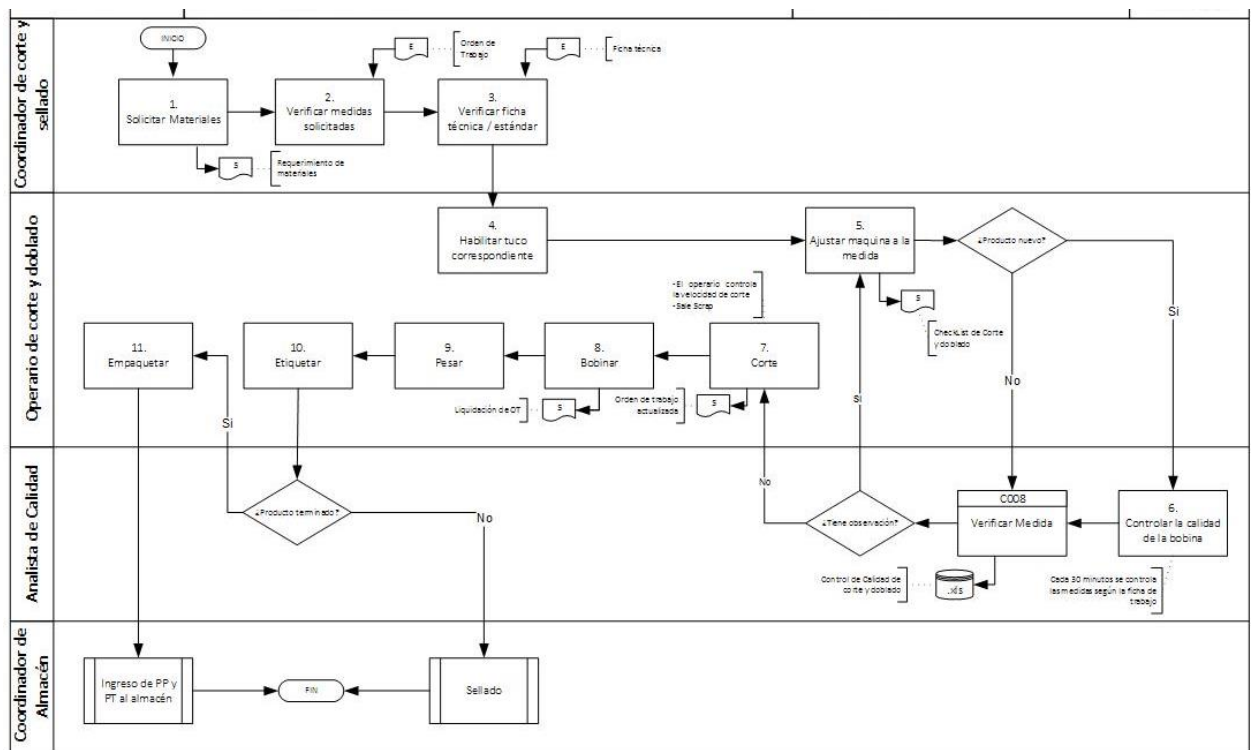
Figura 18 Diagrama de flujo - Área de Laminado



Fuente: Propia

d) **Corte:** en este proceso como su mismo nombre lo dice “corte “; solo se realiza el corte de la lámina a la medida específica para poder así pasar por el proceso de sellado y ahí transformar la bolsa a la medida requerida del cliente.

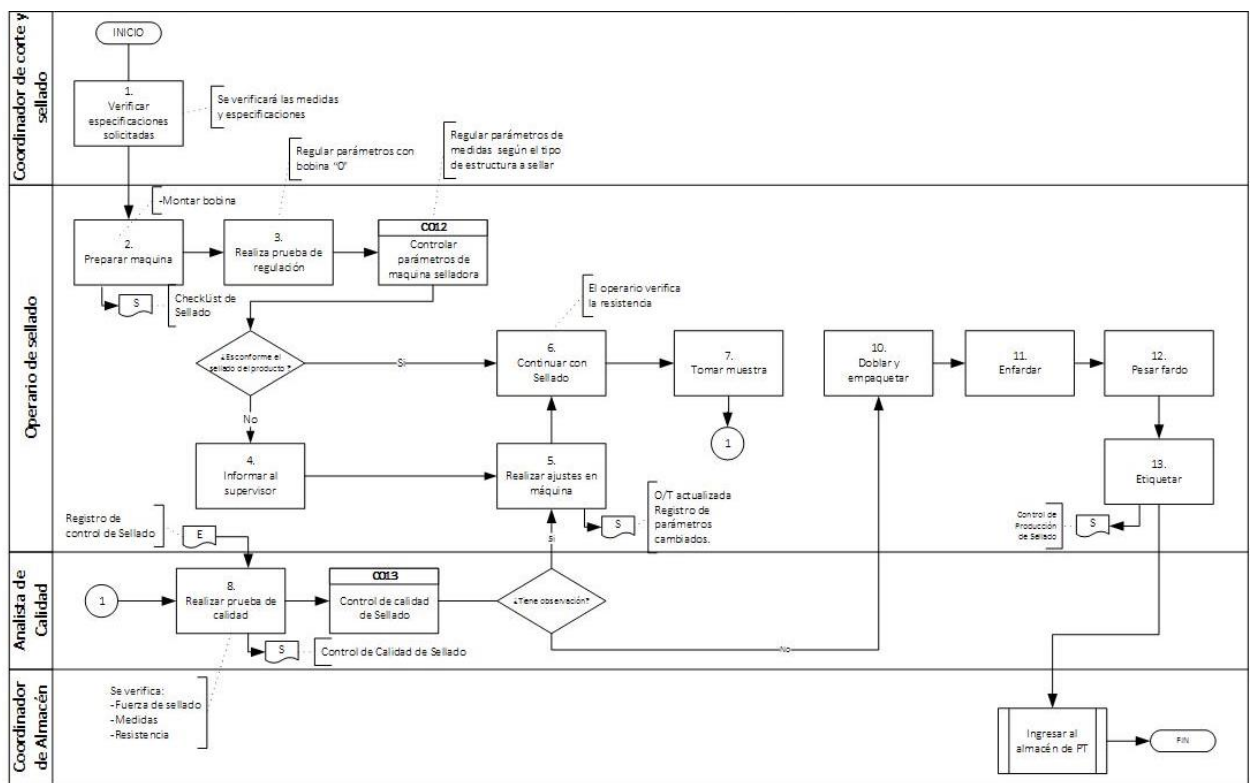
Figura 19 Diagrama de flujo - Área de Corte



Fuente: Propia

e) **Sellado:** Este es el último proceso en el cual se le entrega al supervisor para así hacer el respectivo cuadro de máquina, según el tipo de sello que se requiere o se solicita; en el área de sellado contamos con 15 selladoras; cada una de ellas hace un tipo de sello específico.

Figura 20 Diagrama de flujo - Área de Sellado

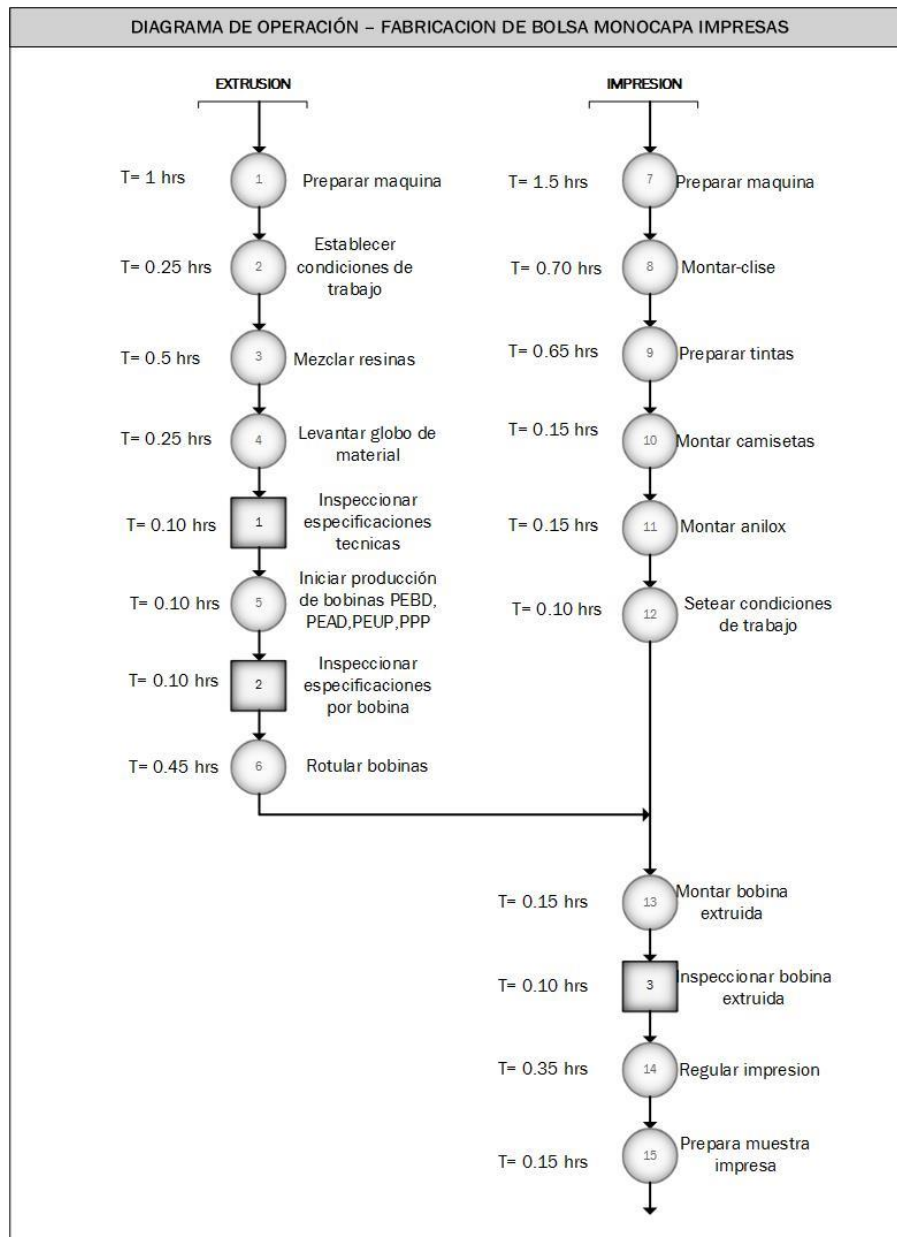


Fuente: Propia

Diagrama de operaciones de la empresa Contometros especiales SAC

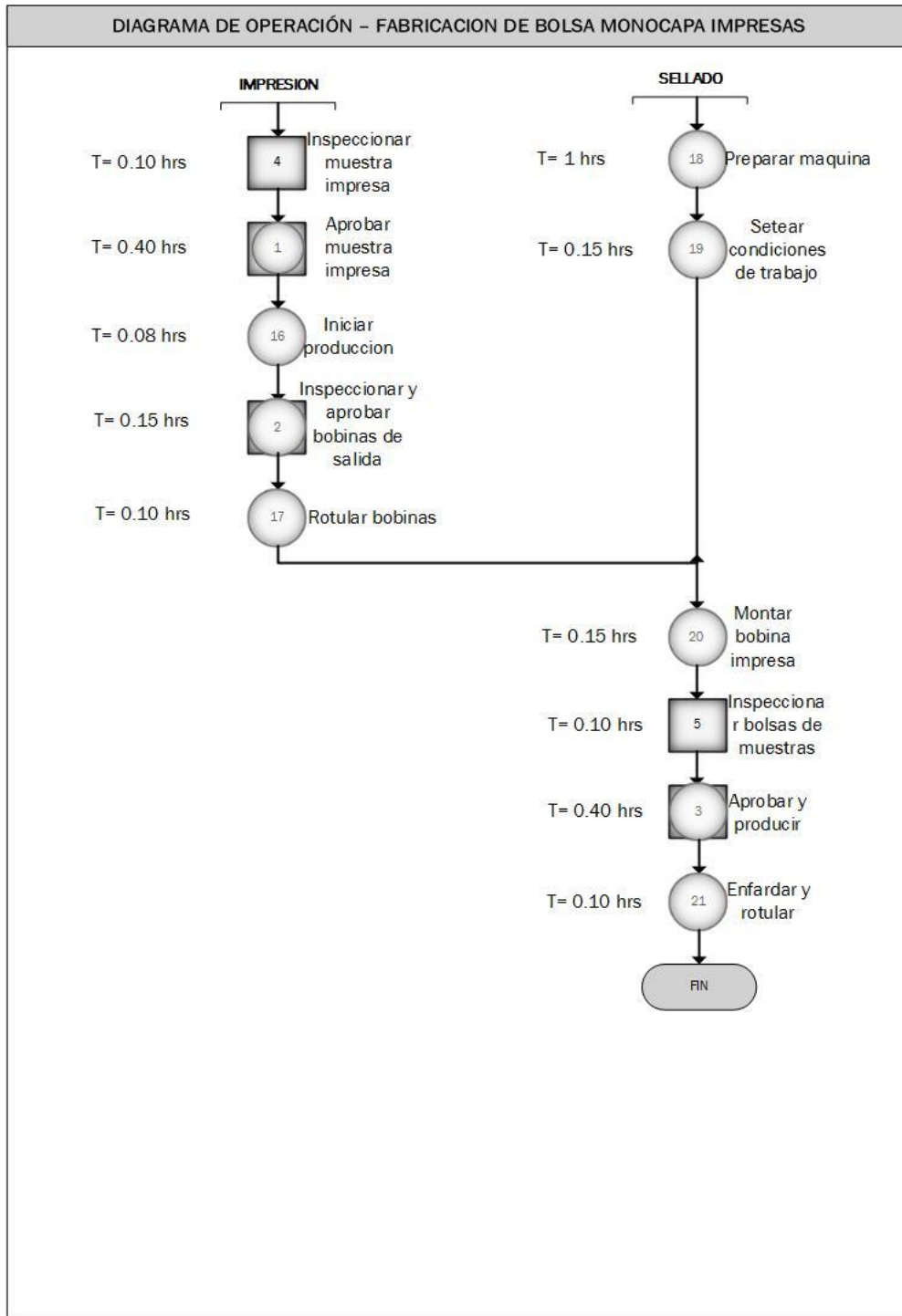
La empresa COESAC no cuenta con un DOP de la fabricación de una bolsa plástica, por lo que para efectos del proceso se planteó el siguiente DOP (imagen 23).

Figura 21 DOP - Bolsa Monocapa con Impresión



Fuente: Propia

Figura 22 DOP - Bolsa Monocapa con Impresión



Fuente: Propia

Plantilla de operaciones del Area de Extrusion

Se puede observar un total de ocho actividades realizadas en el area de extrusion en tiempo de 2.75 horas, teniendo en cuenta que los tiempos son para una produccion de 600 kilogramos.

Tabla 4 DOP - Plantilla Extrusión

DIAGRAMA DE OPERACIONES				
EMPRESA	Contometros Especiales sac	PAGINA	1	
DEPARTAMENTO	Extrusion	FECHA	07/05/2017	
PRODUCTO	Monocapa	METODO DE TRABAJO	Extrusion	
DIAGRAMA HECHO POR	Extrusion	APROBADO POR	Jefe de produccion	
ACTIVIDAD	TIEMPO (hrs)	SIMBOLO		
		○	□	◻
Preparar maquina	1			
Establecer condiciones de trabajo	0.25			
Meclar resinas	0.5			
Levantar globo de material	0.25			
Inspeccionar especificaciones tecnicas	0.1			
Iniciar produccion de bobinas "PEBD,PEAD,PEUP,PPP"	0.1			
Inspeccionar especificaciones por bobina	0.1			
Rotular bobinas	0.45			
	2.75			

LEYENDA	
○	6
□	2
◻	0
TOTAL	8

Fuente: Propia

Plantilla de operaciones del Area de Impresiones

Se puede observar un total de quince actividades realizadas en el area de impresion en un tiempo de 4.83 horas, teniendo en cuenta que los tiempos son para una produccion de 600 kilogramos.

Tabla 5 DOP - Plantilla Impresión

DIAGRAMA DE OPERACIONES				
EMPRESA	Contometros Especiales sac	PAGINA	1	
DEPARTAMENTO	Impresión	FECHA	07/05/2017	
PRODUCTO	Monocapa	METODO DE TRABAJO	Impresión	
DIAGRAMA HECHO POR	Impresión	APROBADO POR	Jefe de produccion	
ACTIVIDAD	TIEMPO (hrs)	SIMBOLO		
		○	□	◻
Preparar maquina	1.5			
Montaje - clisses	0.7			
Preparar tintas	0.65			
Montar camisetas	0.15			
Montar anilox	0.15			
Setear condiciones de trabajo	0.1			
Montar bobina extruida	0.15			
Inspeccionar bobina extruida	0.1			
Regular impresion	0.35			
Preparar muestra impresa	0.15			
Inspeccionar muestra impresa	0.1			
Aprobar muestra impresa	0.4			
Iniciar produccion	0.08			
Inspeccionar y aprobar bobinas de salida	0.15			
Rotular bobinas	0.1			
	4.83			

LEYENDA	
○	11
□	2
◻	2
TOTAL	15

Fuente: Propia

Plantilla de operaciones del Area de Sellado

Se puede observar un total de seis actividades realizadas en el area de impresion en un tiempo de 1.9 horas, teniendo en cuenta que los tiempos son para una produccion de 600 kilogramos.

Tabla 6 DOP - Plantilla Sellado

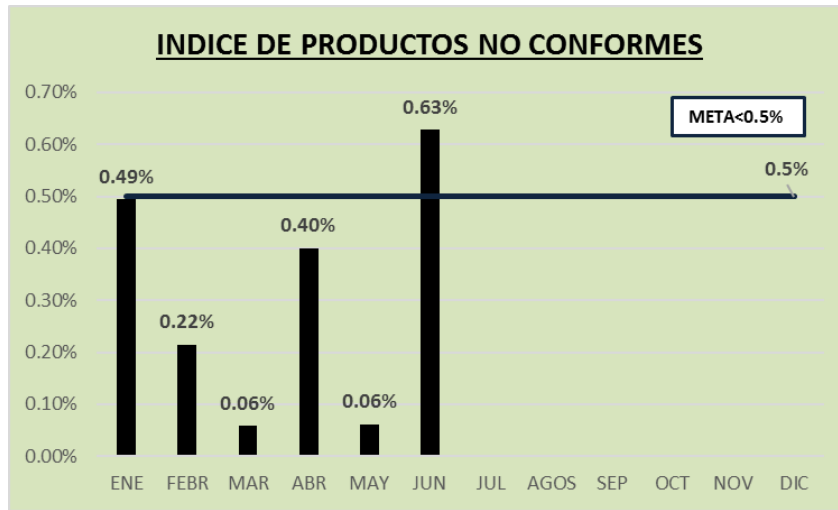
DIAGRAMA DE OPERACIONES				
EMPRESA	Contometros Especiales sac	PAGINA	1	
DEPARTAMENTO	Sellado	FECHA	07/05/2017	
PRODUCTO	Monocapa	METODO DE TRABAJO	Sellado	
DIAGRAMA HECHO POR	Contometros Especiales sac	APROBADO POR	Jefe de produccion	
ACTIVIDAD	TIEMPO (hrs)	SIMBOLO		
		○	□	◻
Preparar maquina	1			
Seterar condicion de trabajo	0.15			
Montar bobina impresa	0.15			
Inspeccionar bolsas de muestras	0.1			
Aprobar y producir	0.4			
Enfardar y Rotular	0.1			
	1.9			
LEYENDA				
○	4			
□	1			
◻	1			
TOTAL	6			

Fuente: Propia

Justificación de aplicación del Kaizen

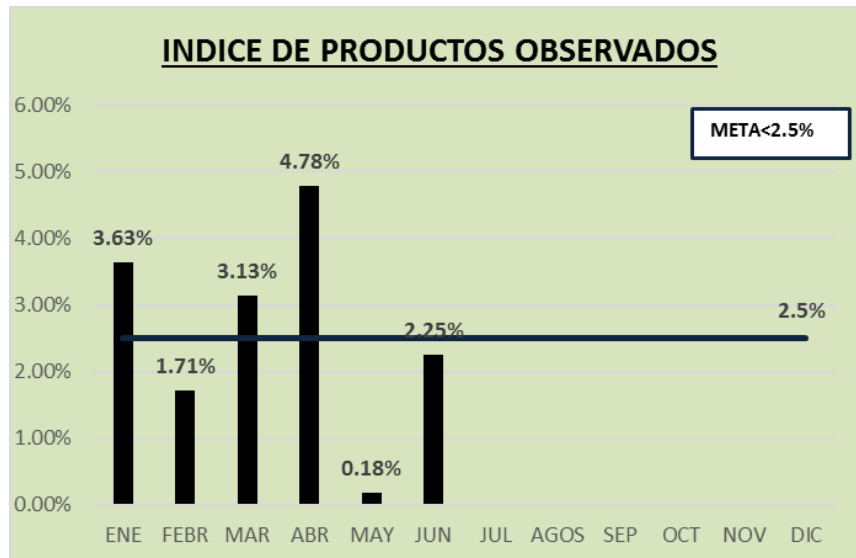
Como parte de la justificación de la aplicación del kaizen para la mejora de la calidad se pretende evaluar el II Y III TRIMESTRE del año 2016, por lo que se observa dos cuadros estadísticos representando los productos no conformes, observados y el índice de productos observados en el área critica(impresión).

Figura 23 Índice de productos no conformes primer semestre 2016



Fuente: Propia

Figura 24 Índice de productos observados primer semestre 2016



Fuente: Propia

Como se observa en la figura 22 y 23 en el II trimestre tenemos un alto índice de no conformidades en el área de impresión y de productos observados.

Figura 25 Nivel de reclamos



Fuente: Propia

Por resultado del incremento de no conformidades se analizó el nivel de reclamos por producto que tienen como causa una no conformidad u observación en el área de impresión por lo que se infiere según la figura 24 que en el II trimestre del año 2016 los reclamos han sido demasiado constantes y precisamente por el área estudiada.

2.7.2. Propuesta de mejora

La metodología a proponer se basa en la aplicación del Kaizen, lo cual implica desarrollar la mejora continua en el proceso de impresión; con ello se espera medir y optimizar los tiempos, reducir mermas, controlar el proceso,

Se propone aplicar el Kaizen en el proceso de impresión mediante una herramienta denominada FINGERPRINT(perfil de impresión), la cual consiste en planificar recursos de mano de obra, insumos, materia prima, tiempo de maquina; al planificar los recursos se ejecutaran diferentes pruebas de perfiles de impresión, al obtener los resultados se realizara las mediciones en base a estándares dados por la empresa los cuales serán validados por el área conexas de impresión, el área de pre-prensa.

Los estándares a contrastar serán dados por el tipo de sistema de anilox adquiridos por COESAC, por lo que obtendremos las densidades² a utilizar en la cuatricromía³ representados en la siguiente tabla:

Anilox	Bcm	Densidad Negro	Densidad Cyan	Densidad Magenta	Densidad Amarillo
400	2.26	1.7	1.6	1.45	1.0

Tabla 7 Obtención de densidades por color

Fuente Elaboración propia

Finalmente se calificará el perfil de impresión como aprobado si las densidades

El FINGERPRINT se denomina como el mejor medio para determinar condiciones del proceso evaluando los diferentes parámetros existentes en el área de impresión como Anilox, tintas, cintas de montaje, parámetros de maquina (temperaturas, presiones, posición de colores). Mediane

² Densidad: Denominación que se le da al color, en términos de intensidades deseadas para imprimir.

³ Cuatricromia: Los colores a usar en la impresión flexografica, generando cualquier imagen deseada, los colores correspondientes son CYAN, MAGENTA, AMARILLO y NEGRO

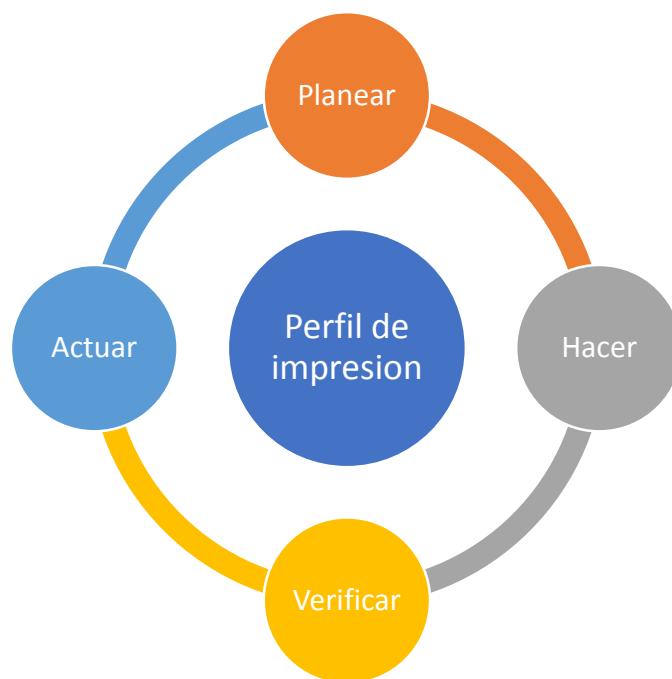


Ilustración 3 Aplicando PDCA en propuesta de mejora

Fuente: Propia

2.7.2.1. Implementación del KAIZEN – FINGER PRINT

A. Proceso de estandarización

FASE I: Planificar (P)

a) De acuerdo al Diagrama de Gantt se evalúa lo siguiente:

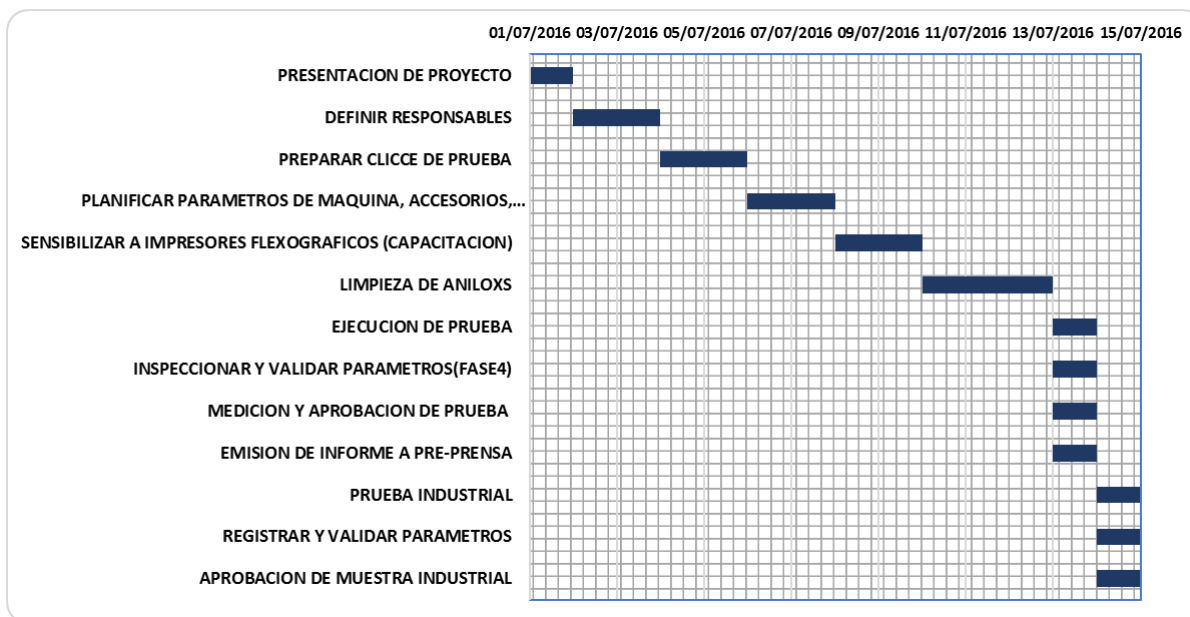
Tabla 8 Diagrama de GANTT - PERFIL DE IMPRESION

DIAGRAMA DE GANTT	
PROYECTO:	ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE IMPRESIÓN
UNIDAD DE TIEMPO:	DIAS
FECHA DE INICIO:	01/07/2016

COESAC ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE IMPRESIÓN						
ETAPA	DESCRIPCION	DURACION (DIAS)	ACTIVIDAD PRECEDENTE	INICIO	FIN	RESPONSABLE
A	PRESENTACION DE PROYECTO	1		01/07/2016	01/07/2016	JEFE TECNICO
B	DEFINIR RESPONSABLES	2	A	02/07/2016	03/07/2016	GERENCIA
C	PREPARAR CLICCE DE PRUEBA	2	B	04/07/2016	05/07/2016	PRE-PRENSA
D	PLANIFICAR PARAMETROS DE MAQUINA, ACCESORIOS, MATERIALES, INSUMOS, PRENSA (IMPRESORA) Y FECHA DE PRUEBA	2	C	06/07/2016	07/07/2016	JEFE DE PRODUCCION, JEFE PRE-PRENSA, JEFE TECNICO
E	SENSIBILIZAR A IMPRESORES FLEXOGRAFICOS (CAPACITACION)	2	D	08/07/2016	09/07/2016	JEFE DE PRODUCCION
F	LIMPIEZA DE ANILOXS	3	E	10/07/2016	12/07/2016	JEFE DE LINEA
G	EJECUCION DE PRUEBA	1	F	13/07/2016	13/07/2016	JEFE DE PRODUCCION
H	INSPECCIONAR Y VALIDAR PARAMETROS(FASE4)	1	F	13/07/2016	13/07/2016	ANALISTA TECNICO
I	MEDICION Y APROBACION DE PRUEBA	1	F	13/07/2016	13/07/2016	ANALISTA TECNICO, JEFE DE PRE-PRENSA-JEFE DE PRODUCCION
J	EMISION DE INFORME A PRE-PRENSA	1	F	13/07/2016	13/07/2016	ANALISTA TECNICO
K	PRUEBA INDUSTRIAL	1	J	14/07/2016	14/07/2016	JEFE DE PRODUCCION
L	REGISTRAR Y VALIDAR PARAMETROS	1	J	14/07/2016	14/07/2016	ANALISTA TECNICO
M	APROBACION DE MUESTRA INDUSTRIAL	1	J	14/07/2016	14/07/2016	ANALISTA TECNICO, JEFE DE PRE-PRENSA-JEFE DE PRODUCCION

Fuente: Propia

Ilustración 4 Cronograma de Gantt.(H: HACER)



Fuente: Propia

Descripción de etapas:

1) Etapa A: Presentación

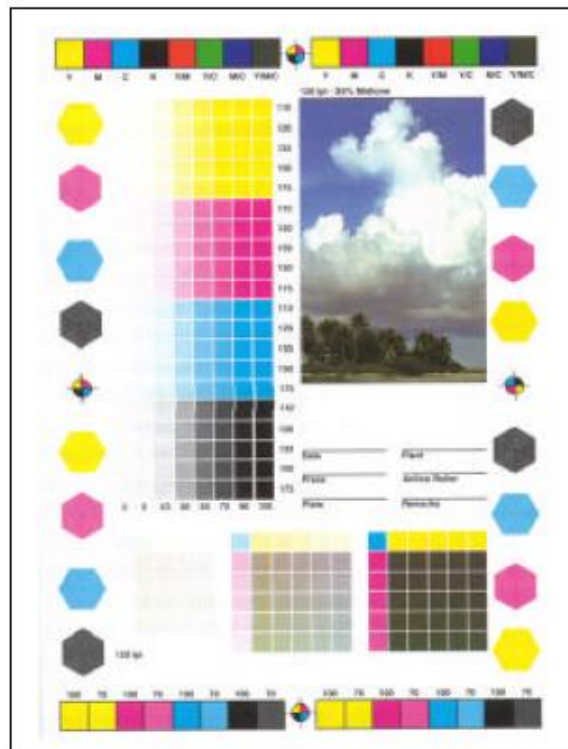
Presentación de la propuesta de mejora para el área de impresión, consiste en la estandarización del proceso de impresión mediante una relación Pre-prensa/Prensa; elaborando un finger print (huella digital).

- Finger print:

Podríamos definirla como el mejor camino, para determinar con los elementos que disponemos hasta donde podemos llegar, en calidad y productividad, buscando unos parámetros medibles y reproducibles. Siempre se dice que en la flexo, las variables es la única constante, esto es totalmente falso si se hacen bien las cosas y somos capaces de saber por qué las hacemos y cómo podemos medirlas. Las pruebas de impresión o test, nos permitirán analizar todos los parámetros que intervienen en una impresión, pero debemos conocer de antemano los requisitos a buscar y entender su significado, para interpretar de forma correcta el análisis posterior. Antes de empezar la realización de una plancha test, deberemos determinar si los trabajos industriales que haremos posteriormente serán con planchas convencionales o grabadas con laser, ya que la plancha test deberá realizarse con el mismo sistema que posteriormente trabajaremos. Si es posible, sería muy recomendable poder hacer las dos pruebas, con el fin de poder comprobar resultados. Deberemos considerar el test de impresión como una revisión metódica y sistemática, de los elementos y materiales que intervienen como variables en todo el proceso, cualquier negligencia o descuido lo veremos posteriormente reflejado de forma irreversible cuando la impresión difiera del original, o la calidad conseguida no sea la deseada, causando una gran frustración inicial y una pérdida muy importante de tiempo y dinero.

Una prueba test, deberá ser especialmente meticulosa y planificada, tomando nota de todos los pasos parámetros que intervienen, así como cualquier modificación que se vaya introduciendo durante la prueba, ya que con los datos obtenidos, y en función de los resultados, será lo que nos permitirá la repetición del trabajo con los mismos parámetros y garantías.

Figura 26 Modelo de prueba de cuatro colores



Fuente: Revista Comexi 2012

2) Etapa B: Definir Responsables

Gerencia designa los responsables para cada etapa del proceso de estandarización.

3) Etapa C: Preparar Clisse de Prueba

Pre-prensa elabora clisse(fotopolímero) para la prueba en Prensa.

- Fotopolímero

Las planchas de fotopolímero sólido, está el cuerpo o polímero, este contiene un aglutinante elastomérico y otros compuestos que son responsables de la polimerización que ocurre cuando el fotopolímero es expuesto a la luz ultravioleta, el espesor de dicha capa, puede variar mucho en función del tipo de impresión y máquina a imprimir, otra característica a destacar, es las diferentes durezas que se pueden encontrar en el mercado, que también vendrá dada por los trabajos y materiales a imprimir, como posteriormente veremos. El fotopolímero, esta firmemente adherido a la base de poliéster, la cual le da la resistencia mecánica y estabilidad dimensional a la plancha. Por ello se pueden conseguir tan apurados registros y no se deforma durante el montaje y desmontaje sobre el cilindro porta cliché. Firmemente la cubierta o capa protectora Mylar, que sirve para la protección de daños físicos y contra los efectos desensibilizantes del oxígeno. Esta lámina nunca llega al impresor o montador ya que se retira durante el proceso de insolación y grabado.

4) Etapa D: Planificar parámetros de máquina, accesorios, materiales, insumos, prensa (impresora) y fecha de prueba

Considerar la planificación por máquina, cada máquina cuenta con diferentes parámetros tales como:7

Tabla 9 Parámetros a estandarizar

ITEM	ESPECIFICACION
Anilox	400 líneas por centímetro (lpc)
BCM (BILLION CUBIC METRIC) Carga volumétrica	2.4-2.6
Velocidad de maquina	300 metros/ min
Tipo de impresión	Externa, interna
Tipo de tina	Tinta laminación, tinta termorresistente, tinta gloss
Sustrato	Polipropileno bioentado, Polyester, Polietileno de baja densidad
Fotopolimero	Kodak, dupont

Fuente: Propia

5) Etapa E: Sensibilizar a impresores flexograficos (H)

Estandarizar el proceso de impresión requiere de mucha disciplina en planta, este proceso está compuesto de muchas variables que pueden afectar al producto final lo cual se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 10 Repercusión de no utilización de parámetros

Fuente: Propia

La disciplina del para el uso progresivo de esta herramienta(fingerprint) implica llevar un seguimiento parametrizado de los parámetros mencionados

en la tabla 10 por lo que la variación de uno de ellos después de

ITEM	Repercusión de no utilización
Anilox	Desviación de curva de color
BCM (BILLION CUBIC METRIC) Carga volumétrica	Defecto de imprimibilidad
Velocidad de maquina	Mayor o menor ganancia de punto
Tipo de impresión	-
Tipo de tina	Desviación de la curva de color por lo que afectaría la tonalidad del color.
Sustrato	Desviación en la curva de salida del color
Fotopolimero	-

estandarizaros implica un error en la curva de salida del color por lo que no podríamos validar la consistencia en el tiempo.



Figura 27 Capacitación planta COESAC

6) Etapa F: Limpieza de anilox

Contar con un cronograma de limpieza preventivo de anilox. el cilindro anilox como el dosificador del volumen o cantidad de tinta que portamos a la plancha impresora. Variando el número de líneas y profundidad de los alvéolos, obtendremos diferentes aportaciones, controlando estas aportaciones nos permitirá imprimir correctamente según las necesidades de cada trabajo. Como es lógico, no deberemos aportar la misma cantidad de tinta o volumen en todas las impresiones, ya que para imprimir una masa o fondo con el 100 % de cubrenca, necesitamos más tinta que en una cuatricromía de 60 L/cm. Con degradados de pueden llegar al 2 %. Por ello, es fácil comprender que este cilindro es una pieza básica para conseguir una buena impresión, y la elección correcta de sus características es un tema

difícil y de estudio, ya que vendrá en función de las necesidades y peculiaridades de cada empresa, o trabajos a imprimir.

7) Etapa G: Ejecución de prueba

Realizar la prueba en la prensa (impresora) asignada con los parámetros definidos ayudara a sincerar las pruebas en planta.

8) Etapa H: Inspeccionar y validar parámetros (V)

Con la ayuda de registros de control de parámetros, se validará la consistencia de la impresión. VER ANEXO N° 002

9) Etapa I: Medición y aprobación de muestra

A través de un espectrofotómetro (densitómetro) nos ayudara a tener densidades controladas en base a color de muestra. VER ANEXO N°003

Los densitómetros son instrumentos diseñados para determinar, indirectamente, la luz absorbida por una superficie. Se lleva a cabo esa valoración comparando la intensidad de la luz que se refleja en la superficie (o se transmite a través del soporte valorado) con la intensidad de la luz incidente para después establecer la densidad mediante una relación lógica adecuada. Existen dos tipos de densitómetros:

- 1.- Densitómetros de transmisión: que miden la cantidad de luz que se transmite a través de un material transparente como puede ser el soporte de una película.
- 2.- Densitómetros de reflexión: miden la cantidad de luz reflejada en un impreso y su utilización en el control de calidad es importante, para todas aquellas personas que se encuentran involucradas en el proceso productivo de artes gráficas.



Ilustración 5 Medición de color

Fuente: Comexi group

10) Etapa J: emisión de informe a pre-prensa

Informar a pre-prensa de los resultados obtenidos y para que el área de impresión pueda perfil en base a una curva de impresión.

11) Etapa K: Prueba industrial (A)

Realizadas las homologaciones de parámetros de máquina, calidad, procedemos a realizar un quemado de clisse para un producto específico según su condición de trabajo.

12) Etapa L: Registrar y validar parámetros

Con la ayuda de registros de control de parámetros, se validará la consistencia de la impresión.

13) Etapa M: Aprobación de muestra industrial

De acuerdo al sistema se realizarán lecturas a la muestra industrial impresa, los resultados obtenidos deben ser muy parecidos a la prueba de cuatro colores

2.7.3. Contratación de hipótesis.

Método de análisis usado mediante el software SPSS STATISTICS.

Recordando:

HG1. La aplicación del Kaizen mejora la calidad de los productos en la línea de impresión de los empaques flexibles en la empresa Contometros Especiales Sac.

HE1. La aplicación del Kaizen reducirá los reclamos en la empresa Contometros Especiales Sac

HE2. La aplicación del Kaizen disminuirá el número de no conformidades en el proceso de impresión en la empresa Contometros Especiales Sac

Para realizar el contraste de la hipótesis se deberá demostrar el porqué se aplicará el método estadístico de regresión lineal, el cual respecta a la estadística paramétrica.

A) Análisis de prueba de normalidad (Analizando HE1)- Nivel de scrap

Donde:

- Ho: Los datos de la variable dependiente Calidad se ajustan a una distribución normal.
- H1: Los datos de la variable dependiente Calidad no se ajustan a una distribución normal.

Se considerará lo siguiente:

- Prueba de kolmogorov-smirnov: número de datos mayor a 50 sujetos.
- Prueba de Shapiro-Wilk: número de datos menor a 50 sujetos.
- Si, nivel de significancia p es mayor a 0.05 se aceptará la hipótesis nula (Ho)
- Si, nivel de significancia p es menor a 0.05 se rechazar la hipótesis nula (Ho)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CALIDAD	,202	6	,200 [*]	,906	6	,412
KAIZEN	,247	6	,200 [*]	,881	6	,274

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Como nuestros datos son menores a 50, trabajaremos con el estadístico shapiro-wilk, lo cual se observa un valor de 0.412 para la variable dependiente Calidad, cuyo valor es mayor al p de 0.05; así podemos concluir que se acepta la hipótesis nula. *Los datos de la variable dependiente Calidad se ajustan a una distribución normal.*

l) Contraste de hipótesis

Para el contraste de hipótesis, basado en el análisis de regresión simple, esto debido a que es una prueba estadística paramétrica donde los datos obtenidos de la variable dependiente (calidad) están en función al nivel de reclamos ingresados al aplicar el Kaizen (reducción o incremento de la calidad al aplicar). Se desea demostrar la tendencia lineal y el grado de correlación entre la variable dependiente e independiente, para ello se analizará el R de Pearson, veamos:

Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,828 ^a	,685	,607	1,682	,685	8,717	1	4	,042

a. Predictores: (Constante), KAIZEN

El coeficiente de determinación (R cuadrado), expresa la proporción de la varianza de la variable dependiente que esta explicada por la variable independiente, para efectos del estudio indica que el **68.5%** de la variación de la calidad esta explicada por la cantidad de reclamos existentes en la empresa Contómetros Especiales SAC.

Evaluando el coeficiente de correlación de Pearson para comprobar el grado de correlación entre Calidad y Kaizen:

Se debe tener en cuenta que: si $+/- 0.4 < r < +/- 0.7$, existe una correlación significativa.

El resultado obtenido es de 0.68 lo cual interpretamos que existe un alto grado de correlación entre las dos variables, ya que mientras más cerca esté el valor del R de Pearson a 1 significa que tiene un alto nivel de correlación.

II) Modelo de regresión lineal obtenido

Se debe considerar antes que:

- Ho: R=0
- H1: R>0

Si, nivel de significancia p es mayor a 0.05 se aceptará la hipótesis nula (Ho)

Si, nivel de significancia p es menor a 0.05 se rechazará la hipótesis nula (Ho)

Veamos:

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	24,677	1	24,677	8,717	,042 ^b
	Residuo	11,323	4	2,831		
	Total	36,000	5			

a. Variable dependiente: CALIDAD
b. Predictores: (Constante), KAIZEN

Podemos observar en el análisis de varianza (ANOVA) que el valor de p obtenido es de 0.042, el cual es menor a 0.05; podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula en otras palabras la variable dependiente e independiente se ajustan a una regresión lineal, ya que el R será diferente de 0.

Ya habiendo comprobado que es factible realizar el modelo de tendencia lineal, tendremos: **Y = a.x + b**

Esto es:

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	3,125	1,192		2,622	,059
	KAIZEN	,002	,001	,828	2,953	,042

a. Variable dependiente: CALIDAD

$$Y = 0.002(X) + 3.125$$

B) Análisis de prueba de normalidad (Analizando HE2) – Set up promedio por mes

Donde:

- Ho: Los datos de la variable dependiente Calidad se ajustan a una distribución normal.
- H1: Los datos de la variable dependiente Calidad no se ajustan a una distribución normal.

Se considerará lo siguiente:

- Prueba de kolmogorov-smirnov: número de datos mayor a 50 sujetos.
- Prueba de Shapiro-Wilk: número de datos menor a 50 sujetos.
- Si, nivel de significancia p es mayor a 0.05 se aceptará la hipótesis nula (Ho)
- Si, nivel de significancia p es menor a 0.05 se rechazará la hipótesis nula (Ho)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
→ observaciones_por_mes	,242	6	,200 [*]	,899	6	,366
set_up_promedio_mes	,186	6	,200 [*]	,890	6	,321

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Como nuestros datos son menores a 50, trabajaremos con el estadístico shapiro-wilk, lo cual se observa un valor de **0.366** para la variable dependiente Calidad, cuyo valor es mayor al p de 0.05; así podemos concluir que se acepta la hipótesis nula. *Los datos de la variable dependiente Calidad se ajustan a una distribución normal.*

I) Contraste de hipótesis

Para el contraste de hipótesis, basado en el análisis de regresión simple, esto debido a que es una prueba estadística paramétrica donde los datos obtenidos de la variable dependiente (calidad) están en función al **cantidad de minutos SET UP promedio por mes** ingresados al aplicar el Kaizen (reducción o incremento de la calidad al aplicar). Se desea demostrar la tendencia lineal y el grado de correlación entre la variable dependiente e independiente, para ello se analizará el R de Pearson, veamos:

Regresión

Resumen del modelo									
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,852 ^a	,726	,657	37,88323	,726	10,578	1	4	,031

a. Predictores: (Constante), observaciones por mes

El coeficiente de determinación (R cuadrado), expresa la proporción de la varianza de la variable dependiente que esta explicada por la variable independiente, para efectos del estudio indica que el **72.6%** de la variación del número de no conformidades en el área de impresión esta explicada por la cantidad de **minutos de SET UP** existentes en la empresa Contómetros Especiales SAC.

Evaluando el coeficiente de correlación de Pearson para comprobar el grado de correlación entre Calidad y Kaizen:

Se debe tener en cuenta que: si $+/- 0.4 < r < +/- 0.7$, existe una correlación significativa.

El resultado obtenido es de 0.72 lo cual interpretamos que existe un alto grado de correlación entre las dos variables, ya que mientras más cerca esté el valor del R de Pearson a 1 significa que tiene un alto nivel de correlación.

II) Modelo de regresión lineal obtenido

Se debe considerar antes que:

- Ho: R=0
- H1: R>0

Si, nivel de significancia p es mayor a 0.05 se aceptará la hipótesis nula (Ho)

Si, nivel de significancia p es menor a 0.05 se rechazará la hipótesis nula (Ho)

Veamos:

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	15180,401	1	15180,401	10,578	,031 ^b
	Residuo	5740,557	4	1435,139		
	Total	20920,958	5			

a. Variable dependiente: set_up_promedio_mes
 b. Predictores: (Constante), observaciones_por_mes

Podemos observar en el análisis de varianza (ANOVA) que el valor de p obtenido es de 0.031, el cual es menor a 0.05; podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula en otras palabras la variable dependiente e independiente se ajustan a una regresión lineal, ya que el R será diferente de 0.

Ya habiendo comprobado que es factible realizar el modelo de tendencia lineal, tendremos: **Y = a.x + b**

Esto es:

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	64,896	30,522		2,126	,101
observaciones_por_mes	1,662	,511	,852	3,252	,031

a. Variable dependiente: set_up_promedio_mes

$$Y = 1.662(X) + 64.896$$

C) Análisis de prueba de normalidad (Analizando HE2) – Scrap por mes

Donde:

- Ho: Los datos de la variable dependiente Calidad se ajustan a una distribución normal.
- H1: Los datos de la variable dependiente Calidad no se ajustan a una distribución normal.

Se considerará lo siguiente:

- Prueba de kolmogorov-smirnov: número de datos mayor a 50 sujetos.
- Prueba de Shapiro-Wilk: número de datos menor a 50 sujetos.
- Si, nivel de significancia p es mayor a 0.05 se aceptará la hipótesis nula (Ho)
- Si, nivel de significancia p es menor a 0.05 se rechazará la hipótesis nula (Ho)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
observaciones_por_mes	,242	6	,200 [*]	,899	6	,366
scrap_promedio_por_mes	,248	6	,200 [*]	,909	6	,433

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como nuestros datos son menores a 50, trabajaremos con el estadístico shapiro-wilk, lo cual se observa un valor de **0.366** para la variable dependiente Calidad, cuyo valor es mayor al p de 0.05; así podemos concluir que se acepta la hipótesis nula. *Los datos de la variable dependiente Calidad se ajustan a una distribución normal.*

I) Contraste de hipótesis

Para el contraste de hipótesis, basado en el análisis de regresión simple, esto debido a que es una prueba estadística paramétrica donde los datos obtenidos de la variable dependiente (calidad) están en función al **SCRAP promedio por mes** ingresados al aplicar el Kaizen (reducción o incremento de la calidad al aplicar). Se desea demostrar la tendencia lineal y el grado de correlación entre la variable dependiente e independiente, para ello se analizará el R de Pearson, veamos:

Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,984 ^a	,968	,960	30,25899	,968	120,641	1	4	,000

a. Predictores: (Constante), observaciones_por_mes

El coeficiente de determinación (R cuadrado), expresa la proporción de la varianza de la variable dependiente que esta explicada por la variable independiente, para efectos del estudio indica que el **96.8%** de la variación del número de no conformidades en el área de impresión esta explicada por la cantidad de **SCRAP promedio por mes** existentes en la empresa Contómetros Especiales SAC.

Evaluando el coeficiente de correlación de Pearson para comprobar el grado de correlación entre Calidad y Kaizen:

Se debe tener en cuenta que: si $+/- 0.4 < r < +/- 0.7$, existe una correlación significativa.

El resultado obtenido es de 0.968 lo cual interpretamos que existe un alto grado de correlación entre las dos variables, ya que mientras más cerca esté el valor del R de Pearson a 1 significa que tiene un alto nivel de correlación.

II) Modelo de regresión lineal obtenido

Se debe considerar antes que:

- Ho: R=0
- H1: R>0

Si, nivel de significancia p es mayor a 0.05 se aceptará la hipótesis nula (Ho)

Si, nivel de significancia p es menor a 0.05 se rechazará la hipótesis nula (Ho)

Veamos:

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	110459,631	1	110459,631	120,641	,000 ^b
	Residuo	3662,425	4	915,606		
	Total	114122,056	5			

a. Variable dependiente: scrap_promedio_por_mes

b. Predictores: (Constante), observaciones_por_mes

Podemos observar en el análisis de varianza (ANOVA) que el valor de p obtenido es de 0.00, el cual es menor a 0.05; podemos concluir que se rechaza la hipótesis nula en otras palabras la variable dependiente e independiente se ajustan a una regresión lineal, ya que el R será diferente de 0.

Ya habiendo comprobado que es factible realizar el modelo de tendencia lineal, tendremos: **$Y = a.x + b$**

Esto es:

Coefficientes^a

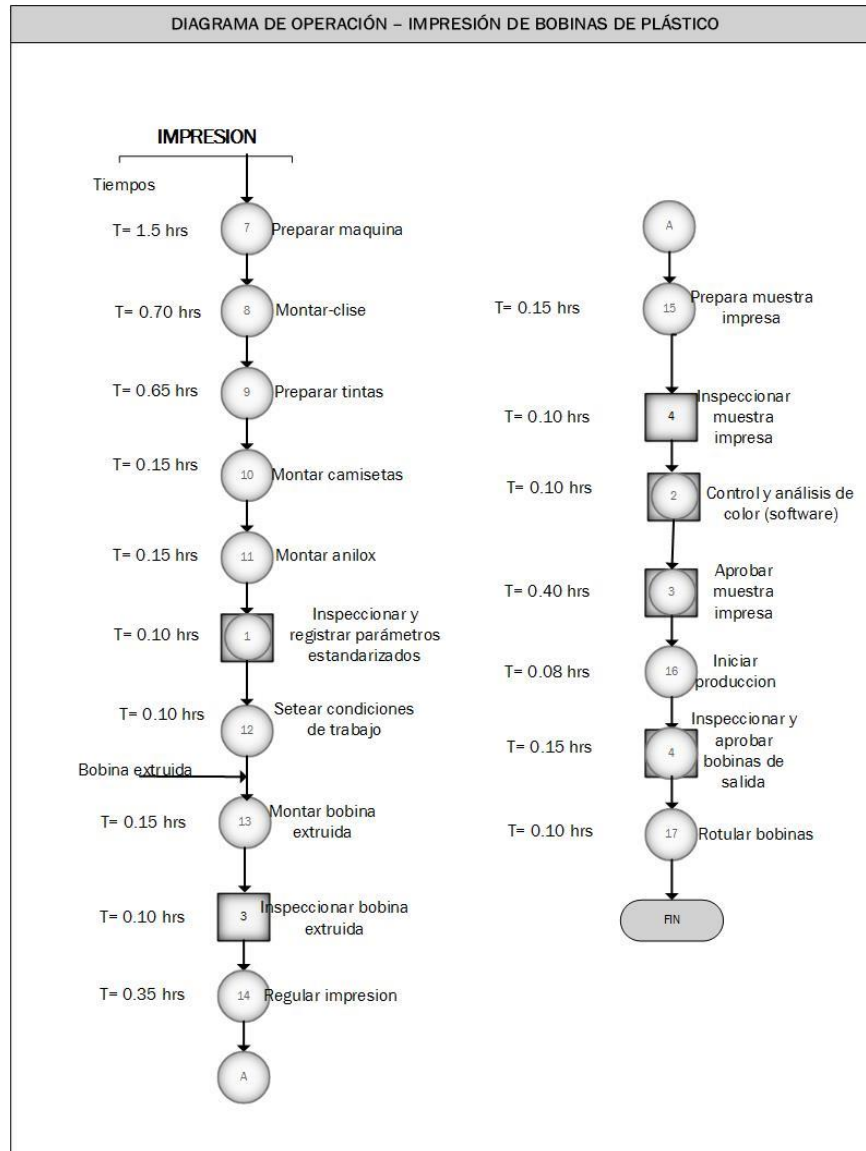
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	-9,318	24,379		-,382	,722
	observaciones_por_mes	4,482	,408	,984	10,984	,000

$$Y = 4.482(X) + -9.318$$

2.7.4. Resultados Obtenidos

Al implementar la primera mejora ocasionó un incremento de actividades en el DOP del proceso de impresión

Ilustración 6 Dop Implementación de la mejora



Fuente: Propia

Ilustración 7 Implementación de mejora vs antes de la mejora

DIAGRAMA DE OPERACIONES				
EMPRESA	Contometros Especiales sac	PAGINA	1	
DEPARTAMENTO	Impresión	FECHA	07/05/2017	
PRODUCTO	Monocapa	METODO DE TRABAJO	Impresión	
DIAGRAMA HECHO POR	Alexis Avalos Jara	APROBADO POR	Jefe de produccion	
ACTIVIDAD	TIEMPOS (HRS)	SIMBOLO		
		○	□	◐
Preparar maquina	1.5			
Montaje - clises	0.7			
Preparar tintas	0.65			
Montar camisetas	0.15			
Montar anilox	0.15			
Inspeccionar y registrar parametros estandarizados	0.1			
Setear condiciones de trabajo	0.1			
Montar bobina extruida	0.15			
Inspeccionar bobina extruida	0.1			
Regular impresion	0.35			
Preparar muestra impresa	0.15			
Inspeccionar muestra impresa	0.1			
Control y analisis de color (Software)	0.1			
Aprobar muestra impresa	0.4			
Iniciar produccion	0.08			
Inspeccionar y aprobar bobinas de salida	0.15			
Rotular bobinas	0.1			
TOTAL	5.03			

IMPLEMENTACION DE MEJORA	
LEYENDA	
○	11
□	2
◐	4
TOTAL	17
TIEMPO TOTAL (Hr)	5.03

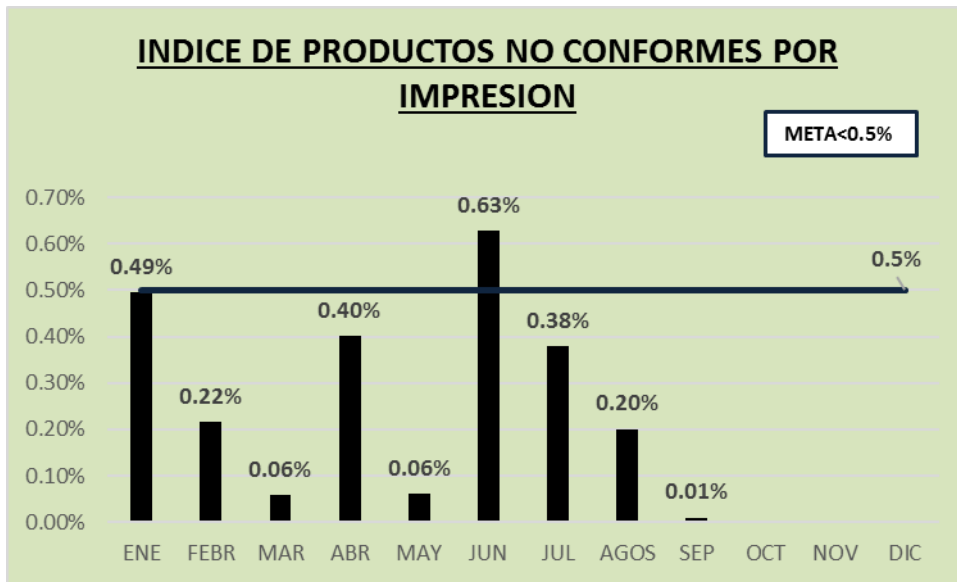
ANTES DE LA MEJORA	
LEYENDA	
○	11
□	2
◐	2
TOTAL	15
TIEMPO TOTAL (Hr)	4.83

Fuente: Propia

Como se puede observar en la ilustración 10, se aumentó dos actividades al proceso de impresión lo que aumento el tiempo total de producción en 0.25hr.

Los resultados obtenidos de la primera mejora están representados en los siguientes gráficos evaluados en el 3er trimestre del año 2016.

Figura 28 Índice de producto no conformes 3er trimestre año 2016



Fuente: Propia

DESECHO	Promedio 2do Trimestre	0.36%
	Promedio 3er trimestre	0.20%
		-46%

Observamos una reducción de lo productos no conformes del 46% con respecto al 2do trimestre del año 2016.

Figura 29 Índice de productos observados 3er trimestre año 2016

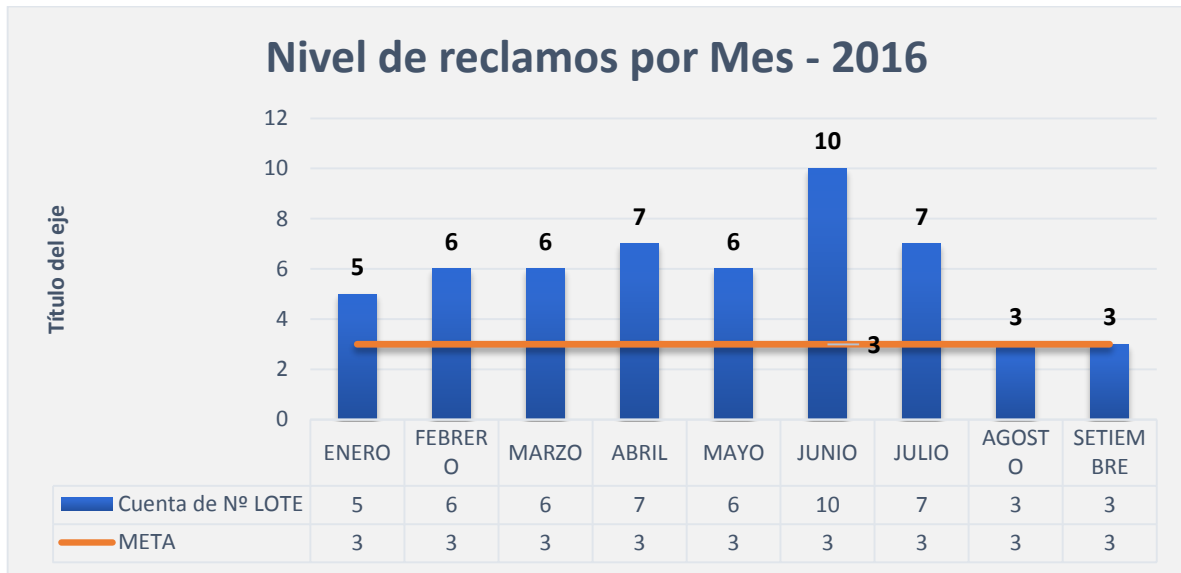


Fuente: Propia

OBSERVADO	Promedio 2do Trimestre	2.40%
	Promedio 3er trimestre	2.23%
		-7%

Observamos una reducción en los productos observados del 15% con respecto al primer semestre del año 2016.

figura 30 nivel de reclamos después de la mejora



fuentes: propia

El nivel de reclamos en el tercer trimestre fue decreciendo según se muestra en la siguiente tabla.

	Nº de reclamos
Promedio segundo trimestre	7.67
Promedio tercer trimestre	4.33
Reducción de reclamos	-43%

3. Análisis financiero

3.1. Recursos a emplear

En el presente caso de estudio del diseño y aplicación de la aplicación del KAIZEN se consideró un presupuesto (inversión antes de aplicación del KAIZEN) el cual se subdivide en:

- Presupuesto para estudio y pre aplicación del sistema.
- Presupuesto para la aplicación del sistema.

- Presupuesto para el mantenimiento del sistema.

Veamos:

Tabla 11 PRESUPUESTO PARA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Etapa	Actividad	Cantidad	UM	Inversión	Total (s igv)
Pre Aplicación	Formación y capacitación del equipo del proyecto	5	días	S/.800.00	S/.4,000.00
	Adquisición de equipo espectrofotómetro	1	equipo	S/.25,000.00	S/.25,000.00
	Adquisición de software de medición color	1	software	S/.12,000.00	S/.12,000.00
	Adquisición de tecnología medición color GMG	1	software	S/.14,000.00	S/.14,000.00
Aplicación (materiales)	Bobinas para regulación	700	kg	S/.7.00	S/.4,900.00
	Tintas en calidad de muestra	500	kg	S/-	S/-
	Cinta adhesiva (styc kiback)	3	cajas	S/.1,200.00	S/.3,600.00
	Placas Flexcel	16	planchas	S/.200.00	S/.3,200.00
	Cuchillas Raclas	0.5	cajas	S/.1,000.00	S/.500.00
Aplicación (instrumentos medición)	Cabinas de luz	2	unidad	S/.10,000.00	S/.20,000.00
	Equipo control de calidad de anilox	1	unidad	S/.15,000.00	S/.15,000.00
	Adquisición de un equipo espectrofotometro	1	unidad	S/.25,000.00	S/.25,000.00
	Microscopio para revisión de puntos de impresión	1	unidad	S/.1,600.00	S/.1,600.00
Post Aplicación	Capacitación al personal técnico	4	días	S/.800.00	S/.3,200.00
	Capacitación al personal operativo	2	días	S/.800.00	S/.1,600.00
Total					S/.133,600.00

Fuente: Propia

3.2. VAN o VNA

Hablamos del VAN cuando referimos al indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto o implementación de alguna mejora, para determinar, si luego de restar la inversión inicial nos quedaría ganancia alguna. En caso el resultado sea positivo, el proyecto es viable.

En la presente investigación se creyó conveniente calcular el valor neto actual para emitir un juicio de valor y objetivo sobre si conviene realizar una inversión de S/. 133,600.00, según presupuesto para aplicación del KAIZEN en la organización, detallado líneas arriba.

El flujo de caja se ha calculado tomando de referencia lo siguiente: los ingresos considerados que trajo consigo la aplicación del sistema a partir del año 2016, nuevos productos ingresados por aprobación de auditorías de homologación de proveedores, los egresos considerados como los gastos por mantenimiento del sistema implementado, veamos:

Tabla 12 INGRESOS EN VENTAS PERIODO 2016 - POST APLICACION SISTEMA KAIZEN

INGRESOS PERIODO 2016:

*Ahorro en reclamos y posibles devoluciones por defecto de impresión para:

DESCRIPCION	CATEGORIA	CLASE	LOTE COMPRA (mensual)	PRECIO UNITARIO 2	VENTAS
PRODUCTO 1	GALLETAS	B	3,000.00	4.10	12300.00
PRODUCTO 2	GALLETAS	B	2,000.00	4.20	8400.00
PRODUCTO 6	GALLETAS	B	1,500.00	4.35	6525.00
PRODUCTO 7	CARAMELOS	B	3,000.00	3.75	11250.00
PRODUCTO 8	VARIOS	B	2,800.00	2.52	7056.00
PRODUCTO 9	GALLETAS	C	2,000.00	4.05	8100.00
PRODUCTO 10	FIDEOS	C	1,000.00	3.95	3950.00
PRODUCTO 11	GALLETAS	C	400.00	5.32	2128.00
PRODUCTO 12	GALLETAS	C	400.00	5.32	2128.00
PRODUCTO 13	GALLETAS	C	500.00	4.80	2400.00
PRODUCTO 14	GALLETAS	C	300.00	4.85	1455.00
PRODUCTO 15	GALLETAS	C	500.00	4.80	2400.00

PRODUCTO 16	GALLETAS	C	450.00	5.05	2272.50
PRODUCTO 17	GALLETAS	C	500.00	4.85	2425.00
PRODUCTO 18	AVENAS	C	1,500.00	4.50	6750.00
PRODUCTO 19	AVENAS	C	400.00	4.80	1920.00
PRODUCTO 20	CEREAL	C	400.00	5.75	2300.00
PRODUCTO 21	GALLETAS	C	900.00	5.15	4635.00
PRODUCTO 22	GALLETAS	C	300.00	6.10	1830.00
PRODUCTO 23	GALLETAS	C	400.00	6.15	2460.00
TOTAL					\$ 92,684.50

T.C. 3.3 S/.305,858.85

Fuente: Coesac

Tabla 13 ESTIMACION DE EGRESOS ANUALES POR APLICACION DEL KAIZEN

VAN

Periodo	2016	2017	2018	2019
Ingresos	S/.7,736,506.20	S/.7,968,601.39	S/.8,207,659.43	S/.8,453,889.21
Egresos	S/.4,800.00	S/.4,800.00	S/.4,800.00	S/.4,800.00
Flujo de Caja	S/.7,731,706.20	S/.7,963,801.39	S/.8,202,859.43	S/.8,449,089.21

Fuente: Coesac

Inversion: S/.133,600.00
Tasa de descuento: 10%
VAN= S/.25,544,249.17 Soles

3% de crecimiento anual
objetivo de la empresa.

Recordando: **VAN > 0**, justifica la inversión, en otras palabras, se recomienda implementar el proyecto que para el caso en estudio sería desembolsar el dinero presupuestado para la aplicación del KAIZEN en la organización ya que genera una ganancia en el proyectado presentado.

- VAN = 0, justifica la inversión mas no nos representa alguna ganancia.
- VAN < 0, no justifica la inversión.

3.3. TIR

TIR se define como la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el beneficio neto actualizado (BNA) sea igual a la inversión (para ello el VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).

TIR

	Inversion	2016	2017	2018	2019
Flujo de caja neto	S/.-133,600.00	S/.7,731,706.20	S/.7,963,801.39	S/.8,202,859.43	S/.8,449,089.21

**Se considera ingreso por ventas*

Inversion: S/.133,600.00

Tasa de descuento: 10%

TIR= 57.90 %

Recordando:

- **TIR > TD**, significa que el proyecto es cada vez más rentable, en otras palabras, la efectuar el desembolso de lo presupuestado para mantenimiento del sistema aplicado, traerá a un futuro mejores beneficios y el retorno de la inversión es a corto plazo.
- **TIR < TD**, proyecto comenzaría a no ser rentable en el tiempo.

IV. DISCUSIÓN

De la investigación presentada se obtuvo como resultado la aceptación de la hipótesis alternativa planteada, lo cual concluye en que existe una relación entre la variable KAIZEN y CALIDAD.

Con el resultado obtenido se puede concluir también que la *aplicación del kaizen mejora la calidad del producto en las líneas de impresión*. Generando así una mayor confianza por parte de nuestros clientes; el cual consiste en dar un producto con una excelente impresión sin defectos, sin fuera de tono.

En el presente estudio de investigación la finalidad de aplicar kaizen radica en base a una herramienta llamada FINGER PRINT o PERFIL DE IMPRESIÓN, así determinar las condiciones estándares del proceso productivo en los diferentes parámetros del procesos de impresión tales como, anilox, tintas, armados de maquinas, temperaturas, presiones, fotopolímeros. Estableciendo controles sistemáticos mediante la inversión de un software que pueda cuantificar los valore de colorimetría de una impresión, y dando como resultado una impresión estable en el tiempo

El desarrollo del KAIZEN en la organización tomado como caso de estudio implico diferentes métodos que en su asociación conforman el sistema, refiere principalmente a unas buenas prácticas de manufacturas, es decir explícitamente en un proceso disciplinado, siguiendo instructivos de trabajo, respetando parámetros requeridos por los clientes.

Frente a los resultados obtenidos de la aplicación del kaizen podemos decir que la organización pudo reducir el nivel de no conformidades y reclamos llegando a tener un sistema de calidad enfocado a la mejora continua de los procesos. Generando asimismo confianza por nuestros clientes puesto que entregamos productos con una impresión cien por ciento sostenible en el tiempo.

V. CONCLUSIONES

De lo revisado en la presente investigación, se puede concluir en lo siguiente:

- La propuesta de diseño y aplicación del kaizen contrajo beneficios notorios a la organización en cuanto al incremento de ingresos por mayores ventas y reducción de devoluciones por incumplimiento de calidad en el período del año 2016 donde se inició la propuesta de aplicación del sistema, hasta la actualidad.
La variación del ingreso por ventas en los periodos 2016II-2016III varía de 12 millones de dólares a 23 millones de dólares, este hecho se refleja en el incrementos de sku's de clientes ya fidelizados y de los nuevos prospectos captados, como clientes de gran capacidad adquisitiva.
- El control sostenible en el tiempo genera una calidad de impresión muy competitiva en el mercado de empaques flexibles.
- La aplicación del kaizen mediante la herramienta finger print, asegura la reducción de productos no conformes en el proceso de impresión en un 37%, asimismo los producto observados posible producto desechables se redujo en un 13%.
- El nivel de reclamos durante la implementación del kaizen, se redujo en un 43% con respecto al II trimestre del año 2016, generando así una mayor rentabilidad en la empresa, al no generar notas de créditos por productos defectuosos.

VI. RECOMENDACIONES

- Es recomendable la continuación del control del color en proceso, puesto que la disciplina implica ser constante en el proceso.
- Capacitar a los maquinistas para la interpretación de las coordenadas del color, densidad, ganancia punto, y imprimibilidad de la tinta. Asimismo, buscar a adquisición de otro espectrofotómetro para el uso en planta.
- Como se observó en la investigación hubo una reducción considerable de los productos no conformes, productos observados y reclamos, pero aún se sigue observando fallas, por diversos motivos de métodos de trabajo, falta de instructivos, falta de conocimientos de los maquinistas, se plantea para una siguiente mejora el adicionar una actividad (REBOBINADO) más al proceso productivo de impresión, para así generar menor desperdicios al momento de elaborar un bolsa impresa.

ANEXO Nº001 FORMATO DE CONTROL DE PROCESOS

		CONTROL DE PROCESO IMPRESIONES	CODIGO ERP
Código:	Área:	PRODUCCIÓN	N° OT:
			LOTE:
			FECHA:

DATOS GENERALES

CLIENTE:			
PRODUCTO:			
ESTRUCTURA:			
TINTAS: POLICROMÍA			
TINTAS: BLANCO - ESPECIALES			
ESTRUCTURA FINAL:	Monocapa <input type="checkbox"/>	Bilaminado <input type="checkbox"/>	Trilaminado <input type="checkbox"/>
IMPRESIÓN POR:	Dorso <input type="checkbox"/>	Dorso - Laminación <input type="checkbox"/>	Superficie <input type="checkbox"/>

Sustratos	Sustrato a imprimir 1:	
	Sustrato 2:	
	Sustrato 3:	

Inicio de bobina:		Fecha:		Hora:						
Lado Barra de Colores	Gramaje Total :	Especif.	Arranque	Bob1	unidad	Lado Linea de Corte	Especif.	Arranque	Bob1	unidad
	Sustrato 1 :				gr/m2					gr/m2
	Gramaje Tinta :				gr/m2					gr/m2

Final de bobina:		Fecha:		Hora:						
Lado Barra de Colores	Gramaje Total :	Especif.	Arranque	Bob1	unidad	Lado Linea de Corte	Especif.	Arranque	Bob1	unidad
	Sustrato 1 :				gr/m2					gr/m2
	Gramaje Tinta :				gr/m2					gr/m2

Parámetros de Prensa Flexográfica

PARÁMETRO	Espec.	Unid.	Arranque	Bob 1	Bob2	Bob 4	Bob 5	Bob 6	Bob 7	Bob 8	Bob 9
Velocidad de Máquina											
Temp. Inter Color											
Temp. Túnel de Secado											
Temp. Tambor (de todas las estaciones)											
Temp. De Calandra											

Tensiones de Máquina (Newton y/o Bar)

Tensión Rebobinador			Tensión Desembobinador			Tensión pisador de Entrada del Jalador			Tensión de Calandra		
N° Bob	Especif.	Arranque	Especif.	Arranque	Especif.	Arranque	Especif.	Arranque	Especif.	Arranque	
Arranque											
Bob 1											
Bob2											
Bob 3											
Bob 4											
Bob 5											
Bob 6											
Bob 7											
Bob 8											
Bob 9											

Operario :	
Ayudantes :	
Analista de Calidad :	
Nota:	

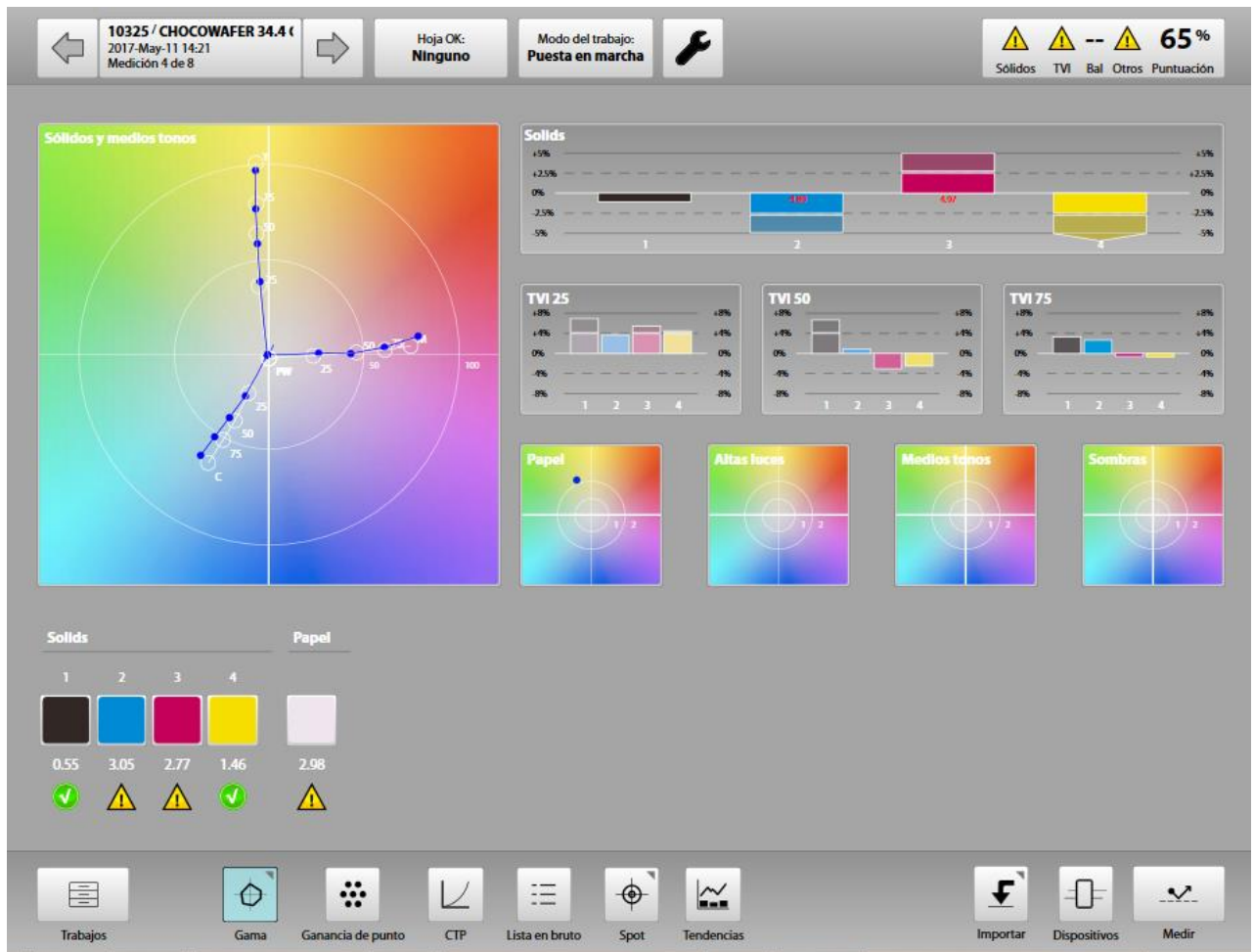
Maquinista

Supervisor de Turno

ANEXO N°002 CONTROL DE PARAMETROS DE TRABAJO EN IMPRESION

PARAMETROS DE TRABAJO													
										VERSION 01			
PRUEBA 2													
CLIENTE:		GRUPO PERUA ALFA					HORA DE ARRANQUE:		08:30 PM				
DISEÑO:		PRUEBA DE CMYK-TINTAS GLOSS -PEBD-3M-BLANCO POLIPASACALLE					TIEMPO DE APROBACION		0.25 Hr				
OPERARIO:		FREDDY			TURNO:		-		FECHA:		21/04/2017		
OT:		-	LOTE:	-	SUTRATO A IMPRIMIR:		PEBD BLANCO		ESTRUCTURA FINAL:		PEBD BLANCO		
MAQUINA		ONYX GL											
										DENSIDADES			
CUERPO	COLOR	ANILOX	BCM	CODIGO DE ADHESIVO	VISCOSIDAD (s)	CODIGO DE TINTA	PROVEEDOR TINTA	100%	75%	50%	25%	5%	1%
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	AMARILLO	400	1.8	1020	25	T-10086	RL/TINF	0.89	15.68	22.51	22.78	9.39	11.96
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	MAGENTA	400	2.2	1020	25	T-10085	RL/TINF	0.93	10.33	16.07	15.31	13.28	10.58
5	CYAN	400	1.8	1020	25	T-8873	SUPER/TINF	1.37	10.94	18.34	15.11	6.2	5.33
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	NEGRO	400	2.2	1020	25	T-054	SUPER/TINF	1.09	8.34	16.49	15.1	9.41	10.51
CONDICIONES DE MAQUINA													
VELOCIDAD DE MAQUINA (M/MIN)		250											
TEMPERATURA DE TUNEL (°c)		75											
TEMPERATURA DE INTER COLOR (°c)		80											
TEMPERATURA TAMBOR(°c)		27											
TEMPERATURA CALANDRA(°c)		17											
TENSION REBOBINADOR(N)		40											
TENSION DESEMBOINADOR(N)		39											
TENSION CALANDRA(N)		120											
													OBSERVACION:

ANEXO N°003 SOFTWARE DE COLOR



ANEXO Nº 004 FORMATO DE INSPECCION EN PROCESO

INSPECCIÓN: PROCESO DE IMPRESIÓN		PROD-FOR-032										
		VERSION 002										
CUENTE:			O/T: LOTE:									
PRODUCTO:			FECHA:									
MATERIAL:	ANCHO:	ESPESOR:	CANTIDAD:									
MÁQUINA:	FRECUENCIA (mm):	SENTIDO DE IMPRESIÓN:										
INICIO DE PRODUCCIÓN - CONFORMIDAD												
COLORES Y APARIENCIA DE IMPRESIÓN <input type="checkbox"/>		DISEÑO Y TEXTOS <input type="checkbox"/>	UBICACIÓN DE FOTOCELULA <input type="checkbox"/>									
ANCHO DE CORTE		FRECUENCIA	MEDIDA DE FOTOCELULA									
Nº DE FRECUENCIA POR CILINDRO.....		COD. BARRAS	COLOR DE FOTOCELULA									
LINEA DE CORTE <input type="checkbox"/>		PIE DE IMPRENTA	# BANDAS									
		DIST. IMP A LINEA DE CORTE (mm):										
HORAS:												
Item	PARÁMETROS	UNID.	ESPECIF.	INICIO PROD.	Nº BOBINAS							
					1	2	3	4	5	6	7	
1	Color e Intensidad	grado										
		grado										
		grado										
		grado										
		grado										
		grado										
2	Ancho de corte	mm - pulg										
3	Frecuencia de repetición	mm										
4	Dist. Impresión al corte	mm										
5	Dist. Impresión al dobléz	mm										
6	Dist. Impresión a FotoCelula	mm										
7	Dist. Fot al corte	mm										
8	Registro de Impresión	grado										
9	Gramaje Total	g / m2										
10	Gramaje de Tinta	g / m2										
11	Adherencia de Tinta	grado										
12	Adherencia de primer	grado										
13	Adherencia de barniz	grado										
14	Prueba de Scratch	grado										
15	Tension superficial											
GRADO:				A: Cumple con la especificación			B: Ligeramente desviado de la especificación			C: Rechazado		
				Bueno			Regular			Malo		
16	Maquinista											
17	Resultado (PC/PNC)		PC / PNC									
RESULTADOS:				PC: Producto Conforme			PNC: Producto No conforme					
OBSERVACIONES:												
<hr/> <hr/> <hr/>												
											V ¹ B ² Supervisor de Turno	

Ilustración 8 Registro de estandarización

Fuente: Propia

ANEXO Nº005 TURNITIN


Probar la nueva interfaz fácil de usar

DIAZ DUMONT DPI DESARROLLO DE TESIS para et: 12-Ju »

Originality GradeMark PeerMark

Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas
POR ALEXIS CARLOS JARA

turnitin 23%
SIMILAR DE 0

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción de impresión en la empresa Contometros Especiales S.A.C. Distrito de Los Olivos, 2016

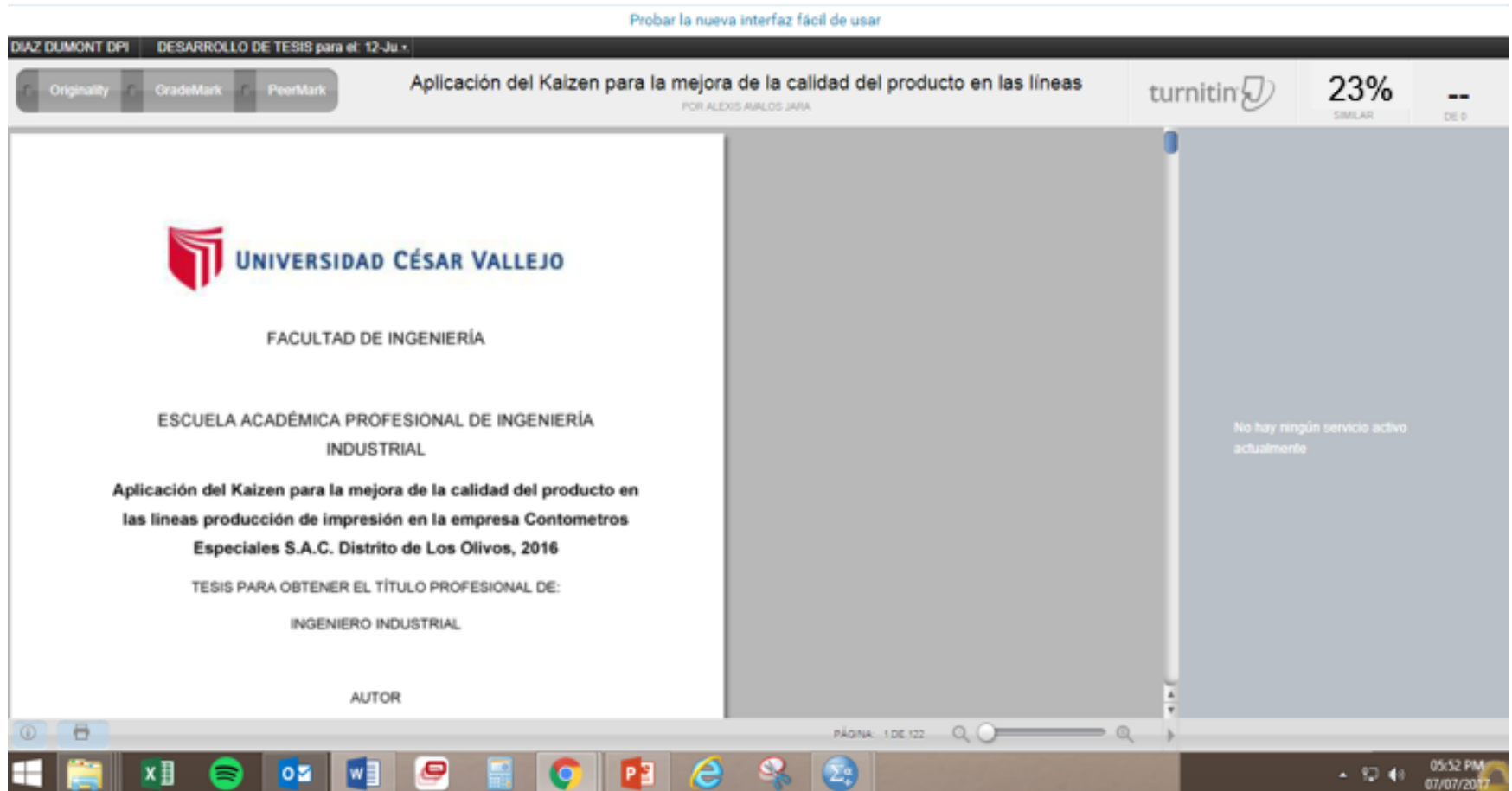
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

No hay ningún servicio activo actualmente

PÁGINA 1 DE 122

05:52 PM 07/07/2017



ANEXO Nº 006 VALIDACION DE EXPERTOS

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita: Dr. Jorge Diaz Dumont

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017-II requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción de impresión en la empresa Contometros Especiales S.A.C. Distrito de Los Olivos, 2016 ,y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

AVALOS JARA ALEXIS LEONARDO

Firma

Apellidos y nombre:

D.N.I: 4829191

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable: [con su respectivo autor, año y página]

IMAI indica que “KAIZEN significa mejoramiento. Más aún, KAIZEN significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores. La filosofía de KAIZEN supone que nuestra forma de vida -sea nuestra vida de trabajo, vida social o vida familiar - merece ser mejorada de manera constante.” (1992, p. 39)

Dimensiones de las variables:[con su respectivo autor, año y página]

Dimensión 1

Cumplimiento de objetivos

Deming indica “una de las principales doctrinas de la calidad enseñada a los directivos japoneses en 1950 y en años sucesivos fue la necesidad de estudiar las necesidades del consumidor.

Lo fundamental es el principio de que el objetivo de la investigación sobre los consumidores consiste en comprender las necesidades y deseos de los mismos, y así diseñar el producto y servicio que le proporcione una vida mejor en el futuro. El segundo principio es que nadie puede adivinar las pérdidas futuras debidas a un cliente insatisfecho [...]”. (1986, p.137)

Variable: Calidad

Deming sostiene que “La calidad sólo puede definirse en función del sujeto. En la mente del operario, el fabrica calidad si puede estar orgulloso de su trabajo. Para él, la mala calidad supone pérdida de negocio y quizás de su trabajo. La buena calidad piensa él, hará que la compañía siga en el negocio. Todo esto es cierto tanto en las empresas de servicios como en las de fabricación”.

De acuerdo a Deming afirma que “Para el gerente de planta la calidad significa sacar los números y cumplir las especificaciones. Su trabajo también consiste en (sépallo el o no) mejorar continuamente los procesos y en mejorar continuamente”. (1986, p.132)

Dimensión 2

Mejorar las entregas de productos a los clientes en calidad, cantidad y oportunidad.

Velazco menciona que “Las organizaciones dependen de sus clientes y por tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer sus requisitos, y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes [...]”. (2010, p. 176)

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES
Variable: Kaizen y calidad

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
Cumplimiento de objetivos	Nivel de tiempo de set up	Cantidad de minutos set up promedio	Razón
	nivel de Scrap (kg)	nivel de Scrap (kg)	Razón
<i>Mejorar las entregas de productos a los clientes en calidad, cantidad y oportunidad.</i>	Índice de productos no conformes - Con problemas de impresión	$\frac{\text{Cantidad (KG) de productos no conformes en impresion}}{\text{Cantidad (KG) de productos fabricados}} \times 100$	Razón
	Nivel de reclamos de clientes	$\frac{\text{Numero de reclamos}}{\text{Numero de pedidos entregados}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD

N°	VARIABLES? DIMENSIONE? INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ¹		Claridad ²		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAIZEN	/		/		/		
	DIMENSIÓN 1: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	CANTIDAD DE MINUTOS SET UP PROMEDIO	/		/		/		
2	CANTIDAD DE SCRAP (KG) PROMEDIO EN PROCESO DE IMPRESIÓN	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: MEJORAR LAS ENTREGAS DE PRODUCTOS A LOS CLIENTES EN CALIDAD, CANTIDAD Y OPORTUNIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
3	n° No conformidades por impresión no conforme	/		/		/		
6	$\frac{\text{Numero de reclamos} \times 100}{\text{Numero de pedidos entregados}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: LEONIDAS BRUNO ROJAS DNI: 08631346

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL, MBA DE

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formalizado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dilaciones alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se da suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

22.06 del 2017

Ing. Leonidas Bruno Rojas
 Firmado del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD

Nº	VARIABLES 7 DIMENSIONES 7 INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ¹		Claridad ²		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAIZEN	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		
	DIMENSIÓN 1: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	CANTIDAD DE MINUTOS SET UP PROMEDIO	/		/		/		
2	CANTIDAD DE SCRAP (KG) PROMEDIO EN PROCESO DE IMPRESIÓN	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
		/		/		/		
	DIMENSIÓN 1: MEJORAR LAS ENTREGAS DE PRODUCTOS A LOS CLIENTES EN CALIDAD, CANTIDAD Y OPORTUNIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
3	nº No conformidades por impresión no conforme	/		/		/		
6	$\frac{\text{Número de reclamos} \times 100}{\text{Número de pedidos entregados}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENTE

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. CAUQUIZA RODRIGUEZ HOLGUISA JESUS DNI: 08474378

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico buscado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: No existe en absoluto alguna el enunciado del ítem, es confuso, ambiguo y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

22 de 06 del 2017


 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ¹		Claridad ²		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAIZEN							
	DIMENSIÓN 1: CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	/		/		/		
1	CANTIDAD DE MINUTOS SET UP PROMEDIO	/		/		/		
2	CANTIDAD DE SCRAP (KG) PROMEDIO EN PROCESO DE IMPRESIÓN	/		/		/		
	VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD							
	DIMENSIÓN 1: MEJORAR LAS ENTREGAS DE PRODUCTOS A LOS CLIENTES EN CALIDAD, CANTIDAD Y OPORTUNIDAD	/		/		/		
3	n° No conformidades por impresión no conforme	/		/		/		
6	$\frac{\text{Número de rechazos} \times 100}{\text{Número de pedidos entregados}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si no

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, DNI: Sunohara Ramirez Percy DNI: 40668754

Especialidad del validador: Ing. Industrial MSC Dirección de TI

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Si suficiencia, es libre suficiencia o usando los ítems planeados con suficiencia, con o sin la suficiencia.

22 de 6 del 2017

Percy Sunohara Ramirez
 Ingeniero Industrial
 Magister en Gestión de TI
 Firma del Experto Informante.

Bibliografía

1. Industria alimenticia. Empaques flexibles, películas de calidad [en línea] [fecha de consulta:2 de mayo 2016]. Disponible en:<http://www.industriaalimenticia.com/articles/88289-empaques-flexibles-pel%C3%ADculas-de-calidad>
2. Plasticseurope. Plásticos - situación en 2011[en línea] [fecha de consulta: 8 de octubre 2011]. Disponible en:http://www.plasticseurope.org/documents/document/20111107102611-pe_factsfigures_es_2011_lr_final041111.pdf
3. IMAI, Masaaki. KAIZEN: The key to Japan's Competitive Success.USA: Random House Inc, 1992.300 p.

ISBN 0-394-55186-9.
4. DEMING, Edwards. Calidad, Productividad y competitividad. Editado por Cambridge University Press. 1º edición. USA: Ediciones Díaz de Santos, S.A., 1986.

ISBN 0-521-30553-5
5. L. RIGGS, James. Sistemas de producción planeación, análisis y control. 3ª ed. Mexico: Limusa S.A., 2001. 709 p.

ISBN 968-18-4878-0
6. VELAZCO SANCHEZ, Juan. Gestión de la calidad mejora continua y sistemas de gestión. España: Lavel S.A., 2010. 269p.

ISBN 978-84-368-2362-2.

7. GUITIERREZ PULIDO, Humberto. Calidad y productividad. 4ª ed. Mexico: Interamericana Editores S.A., 2014. 382 p.

ISBN 978-607-15-1148-5.

8. RAMIREZ, Alberto. Metodología de la Investigación Científica. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. pág. 47.
9. BERNAL. Metodología de la investigación. 3ª edición. Colombia 2010. Pág 486.
ISBN 9789586991285

10. HERNANDEZ. Metodología de la investigación. 5ª edición. México 2010.
Pág. 736
ISBN 9786071502919

11. URBANO. Técnicas para investigar II. 2ª edición. Argentina 2014. Pág 115.
ISBN 9789875915480.

12. ALAYO, Robert, BECERRA, Angie, Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología phva en la empresa agroindustrias Kaizen. ingeniería industrial, Universidad San Martín de Porres, 2014, 394 p.

13. IZQUIERDO, Diana S., NIETO, Sindy T. Implementación de un sistema de mejora continua kaizen, aplicado a la línea automotriz en una industria metalmeccánica del norte del Cauca. ingeniería industrial, Universidad de Buenaventura Cali, 2013, 131 p.

14. RODRIGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. ingeniería industrial, UPC, 2011, 89 p.

15. FLORES, Maria G. Aplicación del sistema kaizen en la industria de empaques flexibles. Tesis de ingeniería industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004, 192p.
16. BR. BELLO, José, BR. RODRIGUEZ, ALIDA. El kaizen como herramienta en el mejoramiento continuo del servicio en la agencia de viajes mercy's tours, c.a. licenciatura en contaduría pública, Universidad de Oriente Venezuela, 2004, 76p.
17. AVILES, Cooper, GALARZA , Odin, RIERA CARBO, Daniel. Control de calidad en obra del material usado en la construcción de la estructura del pavimento flexible. Ingeniería Civil, Guayaquil, 2010, 178p.
18. VELAZQUEZ , Dalia. Aplicación de seis sigma en una laboratorio de análisis clínicos. ingeniería industrial, Instituto Politécnico Nacional de Mexico, 2009. 118p.
19. CEVALLOS, Manuel. Control de calidad y productividad en la construcción del programa habitacional de interés social Ciudad Alegria, tesis para optar por el título de ingeniero civil, UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA, 2012, 142P.
20. SANABRIA, Franklin. Diseño de un programa de aseguramiento de la calidad y de mejora continua en la producción de empaques flexibles y producto laminados en una empresa productora de empaques, Ingeniería Industrial y Productividad, Universidad Católica Andres Bello Caracas, 2012, 143p.
21. PEÑA, Nydia. Análisis de variables críticas del plan de calidad en el proceso de impresión en alfan empaques flexibles s.a., ingeniero industrial, Universidad de La Sabana, 2005, 155p.

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada:

“APLICACIÓN DEL KAIZEN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO EN LAS LÍNEAS PRODUCCIÓN DE IMPRESIÓN EN LA EMPRESA CONTÓMETROS ESPECIALES S.A.C. DISTRITO DE LOS OLIVOS, 2016”

Del estudiante AVALOS JARA, ALEXIS LEONARDO; tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 16 julio del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción de impresión en la empresa Contómetros Especiales S.A.C. Distrito de Los Olivos, 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Avalos Jara, Alexis Leonardo

ASESOR

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont



Resumen de coincidencias

24 %

- | Rank | Source | Percentage |
|------|--|------------|
| 1 | Entregado a Pontificia ...
Trabajo del estudiante | 1 % |
| 2 | bibadm.ucla.edu.ve
Fuente de Internet | 1 % |
| 3 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | 1 % |
| 4 | ucreeanop.org
Fuente de Internet | 1 % |
| 5 | biblioteca.usac.edu.gt
Fuente de Internet | 1 % |
| 6 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | 1 % |
| 7 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | 1 % |
| 8 | repositorio.uv.edu.pe | 1 % |



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Avalos Jara, Alexis Leonardo
D.N.I.: 40287191
Domicilio: Urb Los Estibadores del Callao H35 LT 7
Teléfono: Fijo: Móvil: 954172562
E-mail: aavalosj.1407@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad: Ingeniería
Escuela: Ingeniería Industrial
Carrera: Ingeniería Industrial
Título: Ingeniero Industrial

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado:
Mención:

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es): Avalos Jara, Alexis Leonardo

Título de la tesis:

Aplicación del Kaizen para la mejora de la calidad del producto en las líneas producción en la empresa Contometros Especiales S.A.C. Distrito de los Olivos, 2016.
Año de publicación: 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma:

[Handwritten signature]

Fecha:

16 de Julio del 2018



FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA: Autorización para Impresión de tesis

ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL / EMPRESARIAL

Alexis Leonardo Avalos Jara con DNI N° 48287191

Domiciliado (a) en Urb. Los Estibadores del Callao H3 J LT7
(Calle / lote / Mz. / Urb. / Distrito / Provincia / Región)

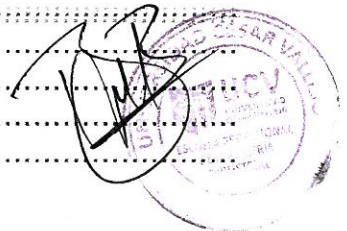
Ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción: 2017-I del programa: Ing.
(Periodo)

Industrial identificado con el código de matrícula N° 6400208088
(Código del alumno)

de la Escuela de Pre- grado, recorro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

Autorización para Impresión de tesis para gestionar el tramite de la entrega del título



Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.

Lima, 16 de julio de 2018.

[Signature]
(Firma del solicitante)

Documentos que adjunto:

- a.-
b.-
c.-

cualquier consulta por favor comunicarse al:

Teléfono: 954172562
Email: aavalosj_1407@gmail.com