



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la metodología definir, medir, analizar, implementar y controlar (DMAIC) para reducir productos defectuosos en el área de confecciones de la Empresa Textiles Roca S.A Puente Piedra, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Arotaipe Ala, Oscar (ORCID: 0000-0002-9637-7413)

ASESOR:

Dr. Diaz Dumont, Jorge Rafael (PhD) (ORCID: 0000-0003-0921-338X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios por confiarme una carrera profesional y permitir poder culminarlo, y por transformar mi vida.

A mis padres Luis Arotaipe, Matiaza Ala y hermanos quienes siempre estuvieron cuando más lo necesitaba, y a mi hermano Roger quien dejo un gran vacío en mi corazón.

A mis amigos al profesor Miguel Rodríguez, Magaly Devries por todo su apoyo durante mi formación académica.

A mi familia en general por el apoyo durante mi vida y por compartir momentos bellos conmigo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por acompañarme cada momento en mi vida y darme momentos inolvidables como esta.

A mis familiares y amigos, por su apoyo, comprensión y cariño.

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	xxii
ABSTRACT	xxiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos Previos	12
1.2.1. Antecedentes Nacionales	12
1.2.2. Antecedentes Internacionales	15
1.3. Teorías Relacionadas al tema	19
1.3.1. Metodología DMAIC	19
1.3.1.1. Aplicación de la metodología DMAIC	20
1.3.1.2. Herramientas básicas para implementar la metodología DMAIC	20
1.3.1.3. Herramientas para la etapa Definir (D)	20
1.3.1.4. Herramientas para la etapa Medir (M)	22
1.3.1.5. Herramientas para la etapa Analizar (A)	24
1.3.1.6. Herramientas para la etapa Mejorar (I)	25
1.3.1.7. Herramientas para la etapa Controlar (C)	26
1.3.2. Bases teóricas de la variable Producto defectuoso	26
1.3.2.1. Segundas	27
1.3.2.2. Manchas	27
1.3.2.3. Composturas	27
1.3.2.4. Herramientas de los productos defectuosos	28
1.4. Formulación del problema	29
1.4.1. Problema general	29
1.4.2. Problema específico 1	29
1.4.3. Problema específico 2	29

1.5. Justificación del estudio	30
1.5.1. Justificación económica	30
1.5.2. Justificación práctica	30
1.5.3. Justificación social	30
1.6. Hipótesis	31
1.6.1. Hipótesis general	31
1.6.2. Hipótesis específico 1	31
1.6.3. Hipótesis específico 2	31
1.7. Objetivo	31
1.7.1. Objetivo general	31
1.7.2. Objetivo específico 1	31
1.7.3. Objetivo específico 2	31
II. MARCO METODOLÓGICO	32
2.1. Tipo y diseño de investigación	33
2.1.1. Tipo de investigación	33
2.1.2. Diseño de investigación	33
2.2. Operacionalización de variables	34
2.3. Población y muestra	38
2.3.1. Población	38
2.3.2. Muestra	38
2.3.3. Muestreo	38
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	38
2.4.1. Técnicas	38
2.4.2. Instrumento de recolección de datos	39
2.4.3. Validación y confiabilidad	39
2.5. Métodos de análisis de datos	39
2.5.1. Prueba de Wilcoxon	40
2.5.2. Prueba de T de student	40
2.6. Aspectos éticos	40
2.7. Desarrollo de la propuesta	41
2.7.1. Situación actual	41

2.7.2. Propuesta de mejora	47
2.7.2.1. Cronograma de implementación de la metodología DMAIC	48
2.7.3. Implementación de la Propuesta de mejora	50
2.7.4. Resultado de la implementación	82
2.7.4.1. Situación antes de la mejora (Pre-Test)	82
2.7.4.2. Situación después de la mejora (Post-Test)	85
2.7.4.3. Análisis económico financiero	88
2.7.4.4. Análisis descriptivo comparación	91
III. RESULTADOS	92
3.1. Análisis descriptivo.	93
3.2. Análisis Inferencial.	95
IV. DISCUSIÓN	101
V. CONCLUSIONES	103
VI. RECOMENDACIONES	105
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
VIII. ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Inversión textil mundial (2018).	3
Tabla 2: Información recopilada por lluvia de ideas (2019)	5
Tabla 3: Matriz de correlación	7
Tabla 4: Frecuencia de Pareto	9
Tabla 5: Matriz de priorización	11
Tabla 6: Reducción de defectos (2015)	17
Tabla 7: Modelo de un FMEA	23
Tabla 8: Nivel de aceptación	29
Tabla 9: Matriz de operacionalización	37
Tabla 10: Máquinas para la confección de los polos box	43
Tabla 11: Clasificación de los códigos de las agujas que se emplean en confecciones	44
Tabla 12: Diagrama SIPOC Textiles Roca E.I.R.L	45
Tabla 13: Cronograma de la implementación de la metodología DMAIC	48
Tabla 14: Costo de implementación del plan	49
Tabla 15: Presupuesto de la implementación de la tesis	49
Tabla 16: Registro de todas las fallas según auditoria	55
Tabla 17: Diagrama de Voz del cliente	56
Tabla 18: Datos históricos Mayo-Julio 2019	57
Tabla 19: Porcentaje total de reproceso y descuento	58
Tabla 20: Datos de medición mes de Agosto	58
Tabla 21: Información recopilada por lluvia de ideas	61
Tabla 22: Encuesta y ponderación para seleccionar causas Críticas en unidades defectuosas.	62
Tabla 23: Matriz 5W causa crítica 1	63
Tabla 24: Matriz 5W causa crítica 2	63
Tabla 25: Matriz 5W causa crítica 3	63
Tabla 26: Matriz 5W causa crítica 4	64
Tabla 27: Matriz 5W causa crítica 5	64
Tabla 28: Matriz 5W causa crítica 6	64
Tabla 29: Plan de acción para reducir productos defectuosos	65

Tabla 30: Base de datos Textiles roca	66
Tabla 31: Cronograma de capacitaciones	70
Tabla 32. Cronograma de inspecciones de mantenimiento	74
Tabla 33. Formato de control de cumplimiento	79
Tabla 34: FMEA control de los resultados	80
Tabla 35: Resultados de variable dependiente	81
Tabla 36: Recolección de datos de frecuencia (Pre-Test)	82
Tabla 37. Recolección de datos de índice de rechazo (Pre-Test)	84
Tabla 38: Recolección de datos de índice de frecuencia (Post-Test)	85
Tabla 39: Recolección de datos de índice de Rechazo (Post-Test)	87
Tabla 40. Primer registro de días perdidos (pre-test)	88
Tabla 41. Segundo registro de pérdida por productos defectuosos (post-test)	89
Tabla 42: Beneficio	90
Tabla 43: Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno	90
Tabla 44: Beneficio / Costo	91
Tabla 45. datos para el análisis descriptivo	93
Tabla 46. Análisis descriptivo de la variable productos defectuosos	93
Tabla 47: prueba de normalidad de la hipótesis general.	96
Tabla 48: Muestras emparejadas	97
Tabla 49: Prueba wilcoxon de la Hipótesis general	97
Tabla 50. contrastación de primera hipótesis específica	98
Tabla 51: Prueba T de Student de la primera hipótesis específica	99
Tabla 52: Contrastación de la segunda hipótesis específica	99
Tabla 53. Prueba Wilcoxon de la segunda hipótesis específica	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras N° 1: Número de Empresas y negocios del sector Textil y Confección	2
Figuras N° 2: Estructuras de producción de prendas de vestir (2018)	4
Figuras N° 3: Diagrama de Ishikawa	6
Figuras N° 4: Diagrama de Pareto	8
Figuras N° 5: Pareto estratificado	10
Figuras N° 6: Metodología DMAIC	19
Figuras N° 7: Diagrama SIPOC	21
Figuras N° 8: Ejemplo de Grafico de Control	24
Figuras N° 9: Ejemplo de diagrama de IChikawa.	25
Figuras N° 10: Proceso de medición	34
Figuras N° 11: Organigrama de Textiles Roca.	41
Figuras N° 12: Las diferentes tallas de los polos box	44
Figuras N° 13: Distribucion de planta Textiles Roca.	46
Figuras N° 14: Diagrama SIPOC	50
Figuras N° 15: Diagrama de proceso de corte	51
Figuras N° 16: Diagrama de análisis de procesos textiles roca	52
Figuras N° 17: Fotos de la confección de polos box	53
Figuras N° 18: Estado actual de la Textiles Roca	53
Figuras N° 19: Polo box piqué	54
Figuras N° 20: Polo box de franela	54
Figuras N° 21: Polo box jersey	54
Figuras N° 22: Diagrama de Pareto de defectos Agosto	59
Figuras N° 23: Gráficos de control de los tipos de polos	59
Figuras N° 24: Diagrama de concentración de defectos	60
Figuras N° 25: Tipos de Defectos posibles en las prendas	60
Figuras N° 26: Diagrama de Ishikawa de Textiles Roca	62
Figuras N° 27: Computadora LG-2019 Textiles Roca	66
Figuras N° 28: Microsoft Acces	66
Figuras N° 29: Funciones del Acces	67
Figuras N° 30: Área de almacén de herramientas, Agujas e hilos (antes)	68

Figuras N° 31: Área herramientas desordenado (antes)	69
Figuras N° 32: Área de herramientas e hilos ordenados (después)	69
Figuras N° 33: Herramientas para mantenimiento preventivo	74
Figuras N° 34: Maquina remalladora en mal estado	75
Figuras N° 35: Reparación de maquina remalladora	75
Figuras N° 36: Orden de hilos antes	76
Figuras N° 37: Orden nde hilos después	76
Figuras N° 38: Estado de silla antes	76
Figuras N° 39: Estado de silla después	76
Figuras N° 40: Estado de taller antes (SEITON)	77
Figuras N° 41: Estado de taller después (SEITON)	77
Figuras N° 42: Limpieza de taller antes (SEISO)	77
Figuras N° 43: Limpieza de taller después (SEISO)	78
Figuras N° 44: Estándar de taller antes (SEYKETSU)	78
Figuras N° 45: Estándar de taller después (SEYKETSU)	78
Figuras N° 46: Equipo de trabajo Textiles roca (SJITSUKE)	79
Figuras N° 47: Cumplimiento de propuestas desarrolladas	81
Figuras N° 48: Estado de silla antes	76
Figuras N° 49: Estado de silla después	76
Figuras N° 50: Estado de taller antes (SEITON)	77
Figuras N° 51: Estado de taller después (SEITON)	85
Figuras N° 52: Productos defectuosos post-test	86
Figuras N° 53: Índice de Frecuencia de Productos defectuosos (post-test)	86
Figuras N° 54: Índice de rechazo por el cliente (post-test)	87
Figuras N° 55: Comparación de Productos defectuosos.	91
Figuras N° 56: Diagrama de Ishikawa de Textiles Roca	94
Figuras N° 57: Curva de la distribución normal de los productos defectuosos después.	95

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de coherencia	113
Anexo 02: Guía para la instalación de Microsoft Acces	114
Anexo 03: Política de puntualidad orden y calidad	115
Anexo 04: Formato de base de datos	116
Anexo 05: Formato de programa de mantenimiento	117
Anexo 06: Formato de mantenimiento	118
Anexo 07: Layout Textiles roca	119
Anexo 08: Registro de productos defectuosos Mayo	120
Anexo 09: Registro de productos defectuosos Junio	121
Anexo 10: Registro de productos defectuosos julio	122
Anexo 11: hoja de habilitado del cliente	123
Anexo 12: Hoja de Auditoria del cliente	124
Anexo 13: Hoja de auditoria del cliente	125
Anexo 14: Hoja de auditoria del cliente	126
Anexo 15: Modelo de encuesta	127
Anexo 16: Juicio de expertos	128

RESUMEN

La presente investigación, titulada “Implementación de la metodología definir, medir, analizar, implementar y controlar (DMAIC) para reducir productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca. Puente Piedra” tuvo como objetivo general el determinar como la implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en la empresa Textiles Roca, 2019, siendo la población estudiada el total de productos defectuosos desde mayo de 2019 a octubre del mismo año; teniendo como variable independiente: Metodología DMAIC, y como variable dependiente: productos defectuosos.

El presente estudio se abordó en un enfoque cuantitativo de investigación, diseño cuasi experimental y nivel explicativo; los instrumentos abordados para medir la variable dependiente de productos defectuosos fueron las formulas validadas por juicio de expertos relacionadas con el índice de frecuencia y frecuencia de productos defectuosos, cuyos resultados se presentan en las tablas y figuras

La principal conclusión implica que: La implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en la empresa Textiles Roca, puente piedra, 2019.

Palabras clave: Metodología DMAIC, Productos Defectuosos, índice de frecuencia.

ABSTRACT

The present investigation, entitled “Implementation of the methodology define, measure, analyze, implement and control (DMAIC) to reduce defective products in the area of confections of the company textiles Roca. Puente Piedra ”had the general objective of determining how the implementation of the DMAIC methodology reduces defective products in the company Textiles Roca, 2019, with the population studied being the whole of defective products from May 2019 to October of the same year; having as an independent variable: DMAIC methodology, and as a dependent variable: defective products.

The present study was addressed in a quantitative approach to research, quasi-experimental design and explanatory level; the instruments addressed to measure the dependent variable of defective products were the formulas validated by expert judgment related to the frequency and frequency index of defective products, whose results are presented in the tables and figures

The main conclusion implies that: The implementation of the DMAIC methodology reduces defective products in Textiles Roca, Puente Piedra, 2019.

Keywords: DMAIC methodology, Defective Products, frequency index.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel internacional según el portal del informe sectorial de la economía Española (2018) hace referencia a lo siguiente:

En Europa, el país que más desarrollo ha tenido a nivel global dentro de la industria textil es España, ya que la moda es uno de los factores que más ha influido en este rubro, entre sus marcas más reconocidas de polos box a nivel mundial están, Lacoste, Polo club, El Ganzo y Puma. Sin embargo, a pesar de su liderazgo en el mercado oriental, el número de empresas ha disminuido. Ya que la moda para los españoles es la muestra de la calidad en su más alta aplicación, por lo tanto, es muy exigente, siempre tratan de reducir los defectos e invierten mucho en la buena calidad de productos. Siempre escogen de la mejor calidad, por ello los empresarios prefieren tener negocios y no desarrollar más fábricas, porque les sale más rentable comprar a una empresa con todas las exigencias de calidad, ahorrándose todo el trabajo tedioso de los detalles de un polo o cualquier prenda en vez que solamente vender a los clientes con toda la calidad que su marca puede exigir.

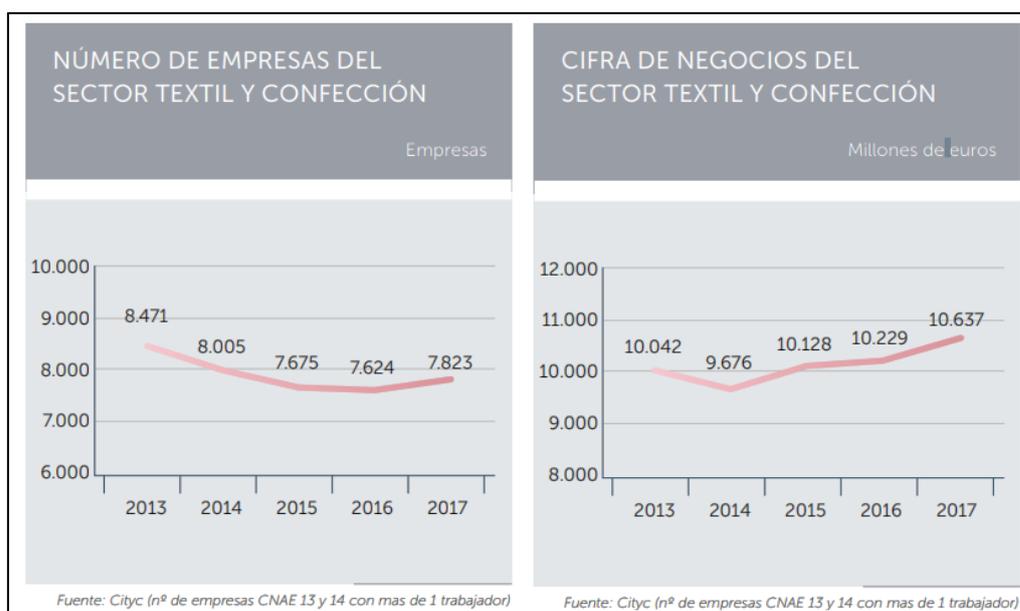


Figura 1. Número de Empresas y negocios del sector Textil y Confección

Fuente: Informe Sectorial de España (2018).

Las naciones que representan un crecimiento alto del gasto en prendas confeccionadas para el sector masculino, femenino e infantiles, en polos, son dos naciones emergentes: China y Estados Unidos, con crecimientos del 189,3% y del 131%, respectivamente. A estos les siguen Sudáfrica (+95,39%), Polonia (+88,64%) y otros países como Corea del Sur,

Hungría y Reino Unido. Por otro lado, están los países que muestran los inferiores indicadores de aumento en prendas de vestir fabricadas, como España, Holanda, Italia, Dinamarca y Francia, factor que atrae la atención teniendo en consideración que tres de estas naciones son considerados potencias de la industria textil (Pg. 13)

Muchos de los países emergentes en esta industria están siendo afectados por las grandes potencias como USA y china, ya que ocupan la tercera parte de la industria textil a nivel mundial y además su costo de producción es mucho menor y eficiente.

Tabla 1. Inversión textil mundial (2018).

Países con mayor inversión	Millones de Euros
Estados Unidos	€ 374.595
China	€ 334.789
Reino Unido	€ 90.420
Japón	€ 80.000
España	€ 38.000
Hungría	€ 8.000
Singapur	€ 7.000
Israel	€ 5.000
Dinamarca	€ 4.500
Noruega	€ 2.000

Fuente: Informe Sectorial de España (2018)

A **nivel nacional** en el Perú anualmente la productividad textil baja un 0.15 % respecto al año anterior desde el 2001, esto se debe a la gran influencia del mercado chino en el mundo. Además de que las grandes empresas nacionales dependen de la capacidad productiva de la población, hasta el 2014 según la Superintendencia Nacional Tributaria (SUNAT) las empresas formales hasta cinco trabajadores fueron 12.787 esto sumado a los que tienen más de cinco trabajadores dentro de la empresa que fueron 487.

La prenda que más exporta Perú y que más ganancias ha generado en estos últimos años son los polos, polos box, t-shirt, cuello redondo representado con un 71% al global. Ya que es un producto simple y visible tiene que cumplir con ciertos estándares de calidad que los clientes imponen, la mayoría de las grandes empresas tienen muchos problemas con este producto ya que sus servicios manufactureros externos o talleres no son implementados con maquinarias eficientes y modernas, que pueden reducir defectos y fallas fácilmente, ya que además de ser talleres o pequeñas empresas no cuentan con personal capacitado y por ende generan retrasos en la entrega y rechazos hacia las grandes

tiendas internacionales, y las grandes empresas exportadoras son las que sufren penalidades. A continuación, se puede observar los porcentajes de prendas que se producen en Perú.

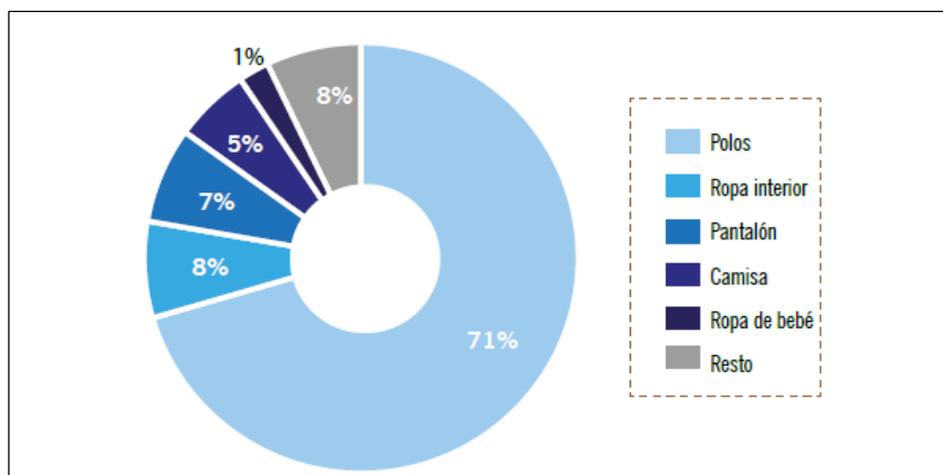


Figura 2: Estructuras de producción de prendas de vestir (2018)

Fuente: INEI Perú

A nivel local La empresa Textiles ROCA es el lugar donde se desarrollará la siguiente investigación. La empresa Textiles ROCA fundada en el año 2005, ubicada en el distrito de puente piedra, departamento de lima. Provedora de servicio de manufactura de polos box y t-shirt a distintas empresas grandes de confección textil a nivel nacional.

En el área de producción de la Empresa textiles Roca se registró pérdidas de aproximadamente 5 a 6 mil soles, entre los años 2017 y 2018. **El problema** principal es que Inversiones ROCA es, que no cuenta con un plan para reducir fallas, le falta implementar un plan de métodos que les permita ordenar y verificar cada operación, no cuentan con un plan de control de calidad interna para que la auditoria del cliente encuentre menos errores al momento de auditar, así no salir perjudicado por una excesiva acumulación de prendas rechazadas y desperdicios, y por ende evitar retrasos de entrega de producción, metas incumplidas, escasez de abastecimiento de mercadería por parte de los clientes.

El poco conocimiento de las metodologías de calidad para reducir defectos hace que la empresa Textiles ROCA, se limite en el crecimiento, pues se piensa que es muy dificultoso mantenerse dentro del margen de las empresas eficientes, es importante tener una base teórica para aplicar las metodologías para reducir defectos.

Después de lo mencionado se ejecuta el diagnóstico inicial en el área de confecciones de acuerdo a la lluvia de ideas recopilada mediante una encuesta a los jefes y trabajadores en la empresa, se logró identificar los diversos factores que pueden influir para generar defectos en las prendas. Estos factores se ven plasmados en la siguiente Tabla.

Tabla 2. *Información recopilada por lluvia de ideas (2019)*

N°	INFORMACIÓN RECOPIADA POR LLUVIA DE IDEAS
1	Falta de indicadores de producción
2	No existen registros de control de calidad
3	Herramientas de trabajo desordenados
4	Ubicación inadecuada de las maquinas
5	Falta de capacitación
6	Limpieza y orden en la zona de trabajo
7	Existen condiciones de desgaste en las mesas de trabajo
8	Derrame de aceite en las maquinas
9	Polvo generado por el corte
10	Cansancio
11	estado de animo
12	Ausencia de programa de Mantenimiento Preventivo

Fuente: Elaboración Propia

Los datos en la tabla 2 fueron obtenidas mediante el método Focus Group, el cual consta en pedir a un grupo de trabajadores su opinión liberal acerca de un asunto o problema, se considera una técnica cualitativa de investigación.

Estos factores se ven plasmados en la siguiente herramienta de calidad causa - efecto más conocida como el diagrama de Ishikawa, respetando sus 6 categorías para poder comprender las principales causas y así reducir defectos en los productos.

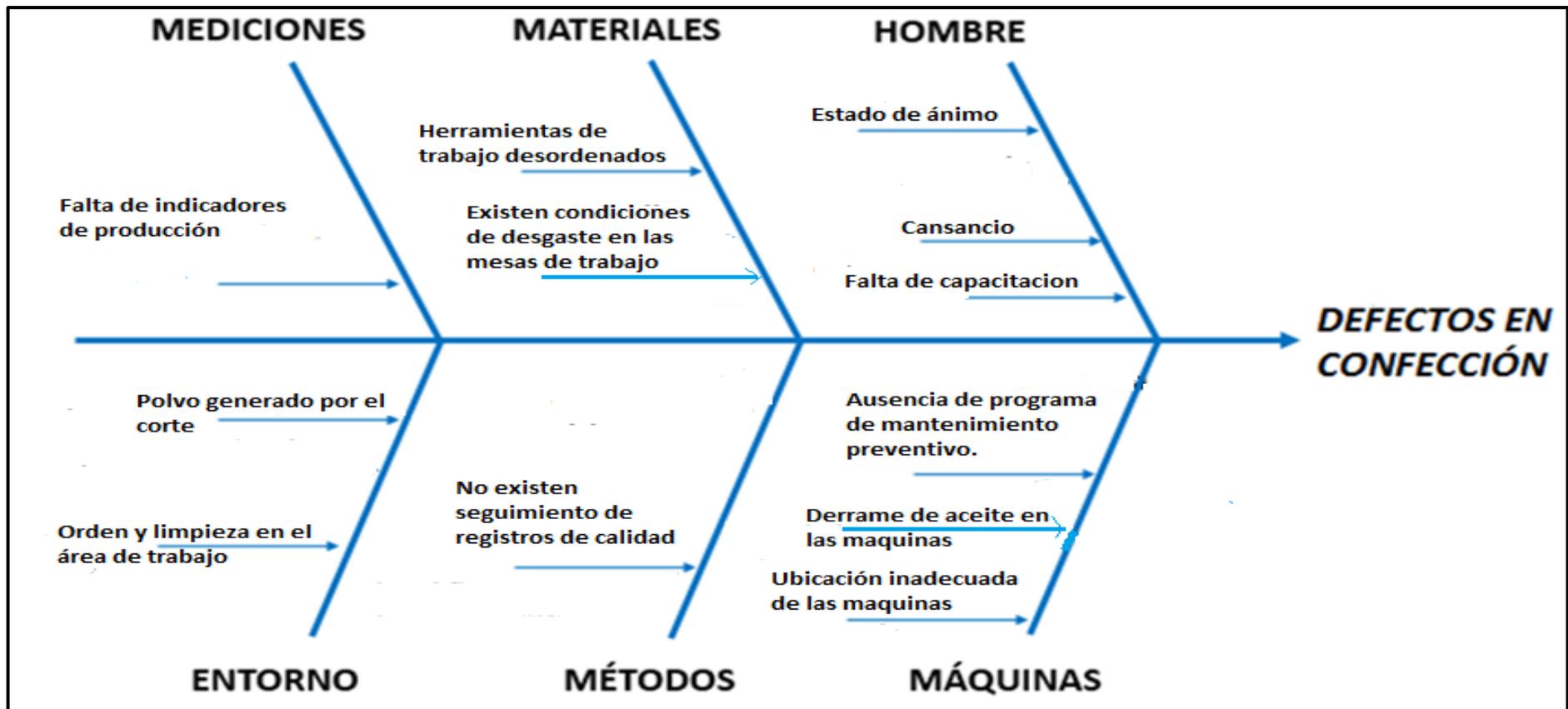


Figura 3: Diagrama de Ishikawa

En el presente diagrama se muestra los factores que generarían los defectos en la confección, que comprende todas las prendas que tienen alguna imperfección. Asimismo, se puede observar que en las secciones mano de obra, máquinas y equipos, método, medición, materiales y medio ambiente, que conforman las causas que por lo general se ocasiona por el descuido o no tomar importancia a la gestión de una empresa.

Tabla 3. Matriz de correlación

	CAUSAS QUE GENERAN LOS DEFECTOS		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	PUNTAJE	%Ponderado	% Ponderado ordenado	%Ponderado acumulado
CAUSA 1	Falta de indicadores de producción	C1		5	0	1	3	1	0	0	0	1	1	1	13	13%	13%	13%
CAUSA 2	No existen registros de control de calidad	C2	3		1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	10	10%	11%	24%
CAUSA 3	Herramientas de trabajo desordenados	C3	0	0		3	3	1	0	0	1	1	1	0	10	10%	10%	34%
CAUSA 4	Ubicación inadecuada de las maquinas	C4	0	0	5		3	3	0	0	0	0	0	0	11	11%	10%	44%
CAUSA 5	Falta de capacitacion	C5	3	1	3	0		0	0	0	0	0	0	3	10	10%	10%	54%
CAUSA 6	Orden y limpieza en el área de trabajo	C6	0	0	1	0	1		3	1	0	0	0	0	6	6%	10%	64%
CAUSA 7	Existen condiciones de desgaste en las mesas de trabajo	C7	1	0	1	1	0	0		3	1	1	0	1	9	9%	9%	73%
CAUSA 8	Derrame de aceite en las maquinas	C8	0	0	1	0	0	0	3		1	0	0	0	5	5%	7%	80%
CAUSA 9	Polvo generado por el corte	C9	0	0	1	0	0	0	3	0		0	1	0	5	5%	6%	86%
CAUSA 10	Cansancio	C10	0	0	0	3	1	1	1	0	0		1	0	7	7%	5%	91%
CAUSA 11	estado de animo	C11	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0		0	4	4%	5%	96%
CAUSA 12	Ausencia de programa de Mantenimiento Preventivo	C12	0	1	3	1	0	0	3	1	0	1	0		10	10%	4%	100%
Total															100	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia (2019)

La siguiente tabla, sirve para verificar de una manera más detallada los datos cuantitativos usando la tabla del Pareto, pero antes, se muestra la matriz de correlación; teniendo en cuenta la siguiente escala con los criterios de relación: fuerte = 5, media = 3, débil = 1, no hay relación = 0. Se analiza cada causa de los productos defectuosos, donde los resultados fueron que la falta de seguimiento del manual y prototipo, y el tipo de tela tienen un elevado puntaje a comparación de las otras causas. Por otro lado, se puede observar el porcentaje de ponderado acumulado de las causas y con el cual se empieza a graficar lo que se muestra a continuación.

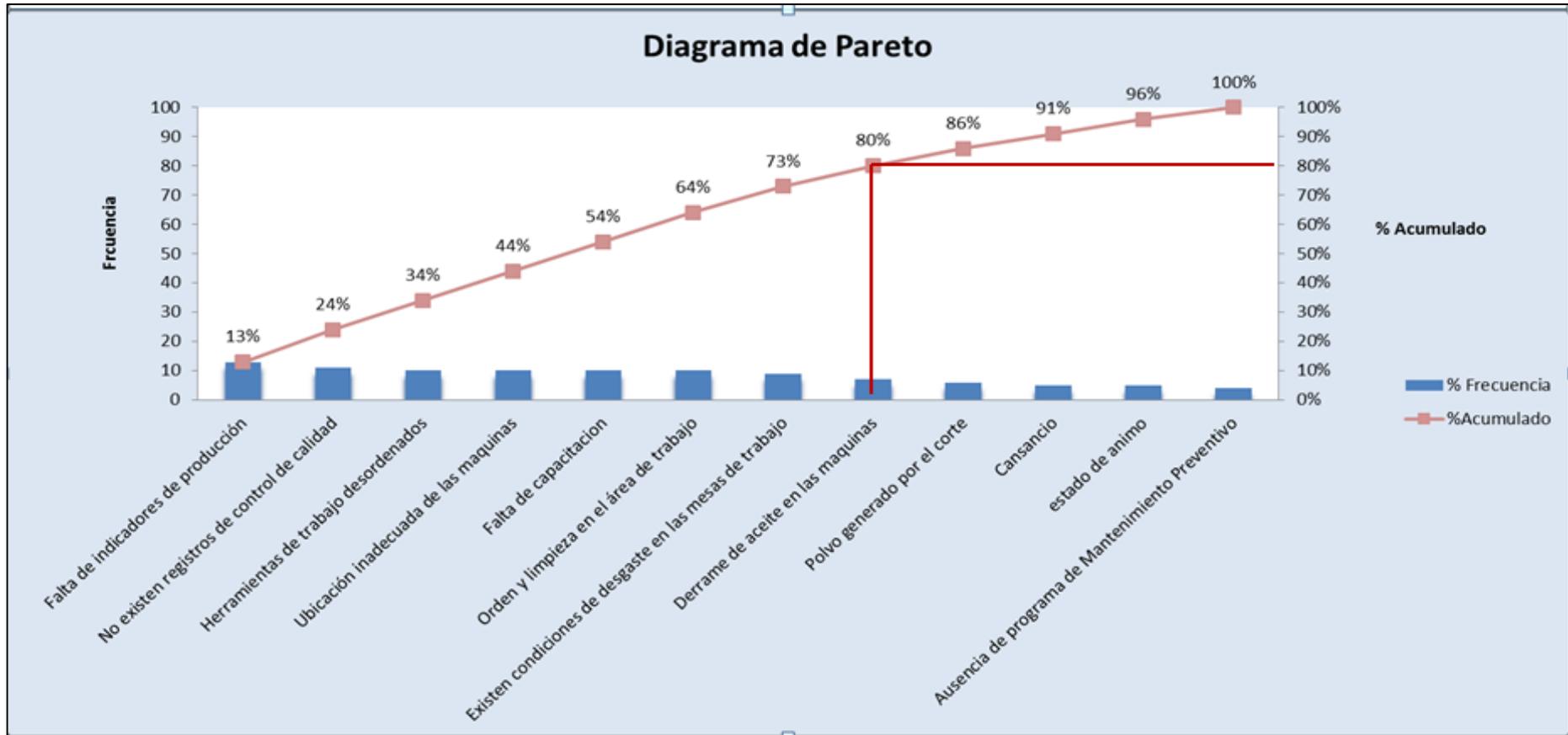


Figura 4. Diagrama de Pareto

En la figura 4 se puede observar la representación gráfica conocida como el diagrama de Pareto, en donde se aprecia el 80% de los principales causas y por el otro lado el 20% que no influyen mucho a las prendas defectuosas que produce Textiles Roca, que se miden de acuerdo a la frecuencia de incidencias y la frecuencia acumulada de la misma.

Los datos mostrados nos dan un mejor panorama para entender la problemática de la empresa. Ya que nos muestra la frecuencia de acuerdo a la relación de las causas principales, además de la frecuencia porcentual de acuerdo a la frecuencia acumulada, donde se identifican los problemas que más frecuentes son y los que son las causas principales del problema.

Seguidamente se pasa a elaborar el diagrama de Pareto, representada por un gráfico de barras, en la cual dichas barras se alinean de la frecuencia de ocurrencias de mayor relevancia a la frecuencia de ocurrencias de nivel inferior, con la finalidad de adquirir la capacidad de reconocer fácilmente, el 80% de las causas principales que generan productos defectuosos a partir de lo cual se podrá generar resultados más reales.

MATRIZ DE ESTRATIFICACIÓN

Esta herramienta es fundamental para una investigación, ya que esta matriz relaciona la frecuencia de las causas entre cada uno de ellos.

Líneas abajo en el recuadro, se evidencia áreas seleccionadas y sus causas segmentadas con la única intención de que estas se puedan estratificar.

Tabla 4. Frecuencia de Pareto

	Causales	Frecuencia	%
Calidad	Falta de indicadores de producción	5	42%
	No existen registros de control de calidad		
	Herramientas de trabajo desordenados		
	Falta de capacitación		
	Orden y limpieza en el área de trabajo		
Gestión	Existen condiciones de desgaste en las mesas de trabajo	3	25%
	Derrame de aceite en las maquinas		
	Polvo generado por el corte		
Procesos	cansancio	2	17%
	Estado de animo		
Mantenimiento	Ausencia de programa de mantenimiento preventivo	1	8%
Total		12	

Fuente: Elaboración propia (2019)

De la tabla 4, se muestra la estratificación de causas nos demuestra que el 42% de las causas que generan productos defectuosos, estas causas son quienes tienen alto impacto en

la problemática, siendo el porcentaje que se encuentra en la parte más alta. Al otro lado existe solo un 8% de las casusas de accidentes que le pertenece a la sección calidad, siendo el porcentaje menor.

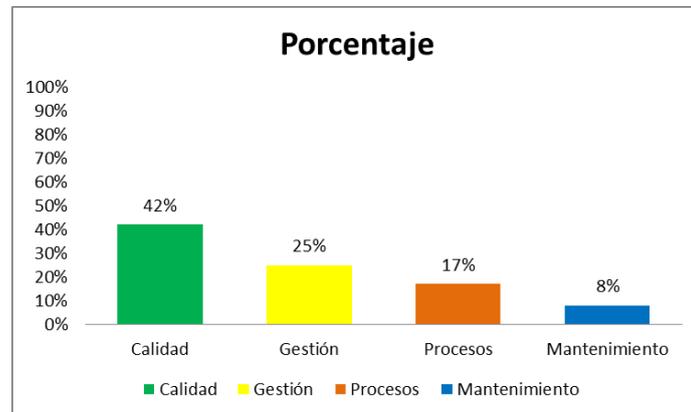


Figura 5. Pareto estratificado

La figura 5, nos muestra el problema principal es la falta calidad en el trabajo, lo cual atrasa a las otras operaciones del proceso o simplemente pasan y son detectados por la auditoria y posteriormente son rechazados como productos defectuosos, la solución se tiene que dar en el proceso de confección utilizando las maquinas rectas de punto. Por ello se concluye que se utilizara la metodología DMAIC para solucionar el problema.

Matriz de priorización.

Es una herramienta fundamental que ayuda a seleccionar los principales problemas, se pone en una escala de priorización, por medio de los porcentajes que cada uno acumula, esto para escoger la metodología que pueda solucionar el problema que se plantea.

Por otro lado es muy necesaria para tomar decisiones con presupuestos cada vez menores y con una calidad de eficiencia de la aplicación, siempre considerando las variables de estudio.

Según Suarez (2019) menciona que la matriz de priorización facilita al investigador tomar decisiones e implementar la metodología correcta, además incita que se use cada vez más, para que se pueda entender la naturaleza de porque la decisión de tal metodología (p.55).

Tabla 5. Matriz de priorización

Consolidado de problemas por área	Mano de obra	Maquina y equipo	Métodos	Medición	Medio ambiente	Materiales	Nivel de criticidad	Tasa de Defectos	total de Defectos	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Calidad	1		1	1	1	1	Alto	45%	5	2	10	1	DMAIC
Gestión		1			1	1	Medio	27%	3	2	6	2	5s
Mantenimiento		1					Bajo	9%	1	1	1	4	TPM
Procesos	2						Medio	18%	2	2	4	3	Lean M.
total	3	2	1	1	2	2		100%	11				

Fuente: Elaboración propia (2018)

Como se puede observar la Tabla 5, mediante una ponderación y el nivel de criticidad, es que el puntaje más imponente es de la importancia de la calidad (5), por lo tanto, mediante las teorías que se sabe de cada herramienta. La herramienta más efectiva que se usará será DMAIC, ya que la metodología DMAIC, nos ayudara a controlar de una manera eficiente la calidad de producción. Puesto que, es un procedimiento que muchas compañías, como Motorola y general electric lo usaron y gracias a la reducción de las fallas o defectos que tenían dentro de su planta, lograron muy buenos resultados, en este caso se usara para reducir defectos de prenda en la producción.

1.2.Trabajos Previos

Seguidamente se observará algunos estudios de las dos variables que se usará en este proyecto de investigación.

1.2.1. Antecedentes Nacionales

YOPAN, Herbert. en su tesis menciona que disminuir el porcentaje de prendas de segunda por no conformidades de fábrica utilizando la metodología Seis Sigma, Caso: Empresa Textil Confecciones. Tesis (para optar título profesional). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina (2014, 25 p.); el objetivo de este trabajo es reducir la cantidad de fallas en prendas para que no genere grandes pérdidas económicas (aproximadamente 100.000 dólares al año), esto ha generado pérdida de mercado en distintos países en el mundo, dañando su imagen, se hizo una recolección de información de las causas principales, además se desarrolló una encuesta a los clientes para ver las consecuencias en el mercado.

Por ello se aplicó los cinco pasos de la metodología DMAIC, en donde se verifica en el proceso de Definición, las principales causas que generan prendas de segunda, en donde se utiliza el diagrama de SIPOC y Gráficos de Pareto, seguidamente en la fase Medición, se cuantifica las variables en donde se refleja un porcentaje de 90% de prendas que no pasan la calidad adecuada por el cliente, por ello se realiza un análisis de las raíces que generan el problema en el que se ven que las máquinas están en un estado crítico por ende los procesos de costura no son buenos, luego se hace un control en donde se obtiene un 59% de prendas de calidad.

Finalmente se obtienen resultados de reducción de costos de calidad de un 24. 830 soles a 10.100 soles por cada mes, esto representa un descenso de 60% de los costos de calidad, a esto se suma la mejora de la imagen de la empresa, todo esto gracias a la ejecución de la metodología DMAIC-Seis Sigma.

PASTOR, Marlon en su propuesta de mejora mediante la metodología DMAIC para aminorar los costos en el área de distribución de combustibles líquidos de la corporación primax s.a. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial), Universidad Peruana Unión, escuela de ingeniería industrial (2017, 65.p); la presente tesis tiene por objeto disminuir los costos de operación en la empresa corporación Primax S.A a través de la aplicación de la metodología DMAIC, primeramente, diagnosticar la situación actual y

formar un diagrama de causa – efecto para centralizar la problemática y resolverlos para mejorar la productividad optimizando las ganancias.

A través de la aplicación de la metodología y el compromiso de la organización se obtuvo resultados económicos muy elevados que beneficiarían a la compañía, y así generando confiabilidad de la propuesta, ya que la tasa de recuperación de la inversión es de 112%.

FLORES, Abraham en su tesis titulada, implementación de la Metodología DMAIC Basado en el Six Sigma, para Mejorar La Productividad en el Área de Prensa y Doble de la Empresa Jrm S.A.C. - Lima 2017. Tesis (gestión empresarial y productiva). Universidad Cesar vallejo, escuela de ingeniería industrial, lima. (2017, 125. p); Esta investigación muestra la secuencia de actividades que se desarrolla utilizando la metodología DMAIC dentro de un área de la empresa Jím S.A.C, Implementa la capacitación contante del personal, comprometiendo al cliente para una mejora continua y constante en la calidad dentro de la organización.

Finalmente se obtuvo buenos resultados que beneficiaron a la organización, la productividad aumento gracias a la implementación de círculos de calidad en la atención y venta, el mantenimiento de la metodología DMAIC es una estrategia de competencia dentro del rubro que se desenvuelve.

CAYLLAWI, Ever muestra en su tesis que lleva por nombre: aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra, Tesis (Gestión empresarial y productiva), Universidad Cesar Vallejo, Lima. (2018, 132. p); la metodología del Ciclo de Deming es una herramienta similar y parte de la metodología DMAIC, el objetivo es mejora la calidad de producción, dentro de la empresa transnacional, inicialmente mejora el orden en el área de trabajo, luego mejorar los problemas principales resolviéndolos con la metodología, además de apoyarse con la filosofía oriental de las 5S, generando importantes índices de productividad, con una reducción de 12% de fallas dentro del área de cortes.

En los resultados se obtuvo un 6% de eficiencia, se afirma que la metodología six sigma es importante para la productividad de cualquier empresa, se afirma las teorías que se han citado, y finalmente la metodología DMAIC tiene un rol de gran impacto dentro de la metodología Six sigma, aparte que las aplicaciones de las metodologías son rentables y se pueden recuperar dentro de un periodo y con una tasa de recuperación rentable.

ALMEIDAS, Jhony y OLIVARES, Nilton en su trabajo de investigación titulada diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero Industrial). Lima: universidad San Martín de Porres. (2013, 44. p); el fin de esta investigación es mejorar la calidad de producción a través de la mejora continua, además de reducir tiempos en los procesos disminuyendo fallas; satisfaciendo a los clientes con altos niveles de calidad y con productos que tengan valor agregado, y desde luego eliminando la cantidad de desperdicios que no generan ganancias.

Para obtener buenos resultados se utilizó la mayoría de las herramientas de calidad, y el seguimiento continuo de los procesos aplicando cada fase de la metodología, y finalmente se realizó una encuesta de satisfacción hacia los clientes para saber si les agrada el producto ofrecido

Como resultados obtenidos de este proyecto es el aumento en la productividad gracias a la implementación de la metodología, lo cual generó un buen ambiente de trabajo y posteriormente generó un 69% de efectividad, por otra parte, la incorporación del sistema modular de producción logró aumentar su eficiencia a un 97.95%, logrando un 27% más a los resultados antes de aplicar la metodología de calidad, mejora continua, además redujo totalmente el índice de rechazos de producción.

DELGADO, Emerson. Propuesta de un plan para reducir la merma utilizando la metodología Six Sigma en una planta de productos plásticos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú (2016, 34. p) dice que la presente investigación nace con el objetivo de aminorar mermas en una planta de polietileno que hace frascos para distintos tipos de mercado, en el 2015 las mermas han llegado a un 21% de 850 toneladas mensuales, ya que no tienen estándares de calidad, en varias ocasiones han llegado a manos de clientes que posteriormente han generado reclamos. Es importante mencionar que logrando una reducción del 5% aplicando la metodología Six Sigma, la empresa se compromete a invertir más en proyectos de mejora, ya que ahorrará en mano de obra y otros costos que no generan producción

Para el desarrollo se han implementado todas las herramientas del Six sigma ya que para la empresa es la primera vez que se desarrollara dicha metodología. Para lograr el objetivo propuesto se hizo una reunión para dar un panorama de los beneficios que daría a la

empresa aplicando dicha metodología y el tiempo de recuperación de la inversión a través de un estudio económico de VAN y TIR.

En los resultados, efectivamente se obtuvo un 5% de reducción de mermas en un plazo de 2 meses, así comprobando la relevancia de la aplicación de la metodología, finalmente esto ha generado incentivos hacia las personas comprometidas con el proceso de implementación del proceso de reducción de defectos a través del six sigma.

Todas las tesis expuestas anteriormente son de trascendencia nacional, sin embargo, seguidamente se mostrara algunos trabajos internacionales donde se desarrollan las variables que se van a utilizar para la solución de problemas.

Antecedentes Internacionales

Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio por Garza Ríos [et al] (2016). Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, Vol. 22, pp. 19-35.

En el presente estudio se utiliza las técnicas de que permiten mostrar una simulación de mejora con la aplicación de la metodología DMAIC en un centro de belleza, donde se busca mejorar el nivel de servicio y aumentar el compromiso de los trabajadores además de minimizar la utilización excesiva de recursos reduciendo pérdidas que aún tienen valor.

Tras la aplicación de las etapas de mejora, se aplican las herramientas de la calidad para cada proceso, para saber el nivel de aprobación de los clientes y en qué aspectos están fallando, se hace las simulaciones para cada etapa y se recolectan datos después de la simulación para luego compararlos con los datos antes de la simulación.

Tras las pruebas obtenidas los resultados fueron favorables ya que la metodología DMAIC ayuda a realizar mejoras en el sistema, el resultado más eficiente que obtuvieron fue, disminuir los tiempos de espera a un 30%, además de obtener ganancias gracias a la reutilización de los productos que antes desechaban.

PEREZ, Esteban y GARCIA, Minor. Implementación de la metodología DMAIC-Seis Sigma en el envasado de licores en Fanal. Tesis (Magísteres en sistemas modernos). Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Tecnología en Marcha. (2014, 88-106 pp.); la presente

investigación se trata de una propuesta de emplear la metodología DMAIC en la empresa de envasado de licores, se realizó con el fin de resolver problemas de eficiencia en las líneas de envasado, la cual no estaba operando óptimo, esto por casusa de exceso de paros, defectos constantes en la calidad, demasiados procesos repetitivos y escasez de productos en tiempos picos.

Se propone hacer un monitoreo de las máquinas para lograr el resultado de la eficiencia general de los equipos (OEE), además de controlar las paradas repetitivas y no comprometer a las otras máquinas a procesos que no deberían hacer, sino a lo contrario automatizar procesos para así liberar carga a las maquinas en sobreproducción.

Tras los resultados obtenidos se consiguió que la metodología DMAIC fue factible, ya que logra evolucionar de un OEE de 47% al principio, a uno de 80% al finalizar las mejoras incorporadas gracias a la metodología, además de permitir mayor utilización de las maquinas gracias a la eliminación de tiempos muertos, estandarizando la producción.

RESENDIZ, Arturo en su tesis cuyo título es reducción de costos por sobrellenado de producto terminado en la fabricación de papillas infantiles a través de la aplicación de la metodología DMAIC. Tesis (Magister de ingeniería de calidad). México: Universidad Autónoma de Queretano (2013, 25 p.); la problemática principal de la empresa de alimentos es el llenado excesivo de los productos en envases ya sea de plástico o cualquier otro tipo de envase, el objetivo de esta investigación es identificar los factores que intervienes en el llenado de papilla de frutas y reducir el sobrellenado de los envases para reducir la alta variación e identificar la media de la cantidad del proceso.

Tras la aplicación de la metodología DMAIC se utilizaron las herramientas de estadística más que todo para conocer el origen de la variación al inicio del estudio la variación de llenado fue de 1.55 gramos y el sobrellenado aproximado de cada frasco fue de 1.25 gramos, tras los resultados obtenidos de logro disminuir la variación en un 70% con lo que se pudo reducir el sobrellenado en un 0.3 gramos, adicionalmente tuvo que intervenir el mantenimiento de las máquinas,

CARRILLO, Diego y QUIJIA, Polo en su tesis cuyo título es reducción de no conformidades (defectos) en la sección vestidura de cabinas de la Empresa Maresa ensambladora mediante el uso de la ruta de la calidad. Tesis (Maestría en gestión de calidad y productividad). Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador

(2015, 30 p); en donde el objetivo principal es reducir los defectos en el proceso de ensamblado de autos, separando los defectos de acuerdo a la intensidad, empezando por las leves que los denomina como casi irreductibles, ya que siempre estarán ahí, por otro lado, están las críticas. Las cuales pueden ocasionar daños muy grandes si sale al mercado, se implementará la actualización del ISO 9004:2008 y 9001, así podrán salir al mercado con la mínima cantidad de defectos gracias a la certificación permanente de esta.

Los resultados obtenidos gracias al control estadístico y de calidad fueron, una disminución de defectos durante un año que se clasificaron de la siguiente manera.

Tabla 6. Reducción de defectos (2015)

Defecto	2011	2012	2013
MAL INSTALADO	13,69%	18,88%	5,87%
FALTA COMPONENTE	8,72%	13,51%	7,08%
FALTA AJUSTE	5,63%	9,38%	3,26%

DIAZ, Pablo en su tesis titulada diseño de un sistema de gestión empresarial en función a las PYMEs del sector textil cuya producción se basa en el tisaje de tejidos para el hogar, de la ciudad de valencia, tesis (gestión empresarial) España, Departamento de Ingeniería Textil y Papelera de la Universidad Politécnica de Valencia (2017, 45 p) en donde el objetivo es facilitar la dirección organizacional de la empresa a través de la mejora en la productividad, para lo cual usara como herramientas de trabajo, el sistema de gestión actual y posteriormente adaptar a los sistemas de gestión de calidad del ISO 9001-2015 usando métodos como la filosofía Six sigma y DMAIC.

Tras haber obtenido el análisis de los resultados, se reduce que la productividad no está en un estado crítico, se ha obtenido que el 15% de la frecuencia de productos defectuosos estaba dentro del control de calidad, lo cual es demostrado en la escasa participación en los mercados locales, sin embargo, aplicando las diferentes metodologías de productividad se está re direccionando hacia la competencia con grandes mercados a nivel nacional e internacional, gracias a la mejora en la calidad.

FUENTES, Noé en donde su tesis se trata de círculos de calidad una herramienta para la mejora continua en las organizaciones de servicio de cable en el municipio de san pedro Sacatepéquez departamento de san marcos, departamento de Quetzaltenango, tesis (administración de empresas), Guatemala: Universidad Rafael Landívar Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Campus de Quetzaltenango(2013, 38 p); la finalidad de la tesis es brindar un mejor servicio, a través de una mejora continua de la calidad, para lograrlo tendrá que aplicar distintas metodologías de calidad, entre ellas se encuentra el ciclo de Deming, el PHVA y DMAIC además de constantes capacitaciones hacia los colaboradores, para que aumente la productividad de servicios de cable.

Se confirmó que efectivamente los círculos de calidad mejoraron los procesos de servicio, logrando un cambio de actitud dentro de la empresa, además se verificó que la productividad está ligada a la motivación y a un clima laboral agradable, además se logró el objetivo de una capacitación constante al colaborador asociado en los círculos de calidad, teniendo como resultado un mejoramiento continuo de procesos, como satisfacción y motivación, esto se puede ver reflejado en el aumento de calidad en el servicio y productos que las organizaciones ponen a disposición de todo el público en general.

1.3. Teorías Relacionadas

1.3.1. Metodología DMAIC

Según Ignacio (2015) “Indica que la metodología usa herramientas estadísticas para la evaluación y solución de procesos, por ello la metodología recibe ese nombre, además esta filosofía cuenta con una serie de metodologías que respaldan su necesidad dentro de los procesos de mejora en la calidad de cualquier producto”. (p. 44).

También usa las ventajas competitivas de herramientas y software en la empresa para manejar mejor la mejora continua, llevándolos a cumplir sus metas trazadas, lo más complicado para esta filosofía es cumplir objetivos a largo plazo, ya que son los que más trabajo necesitan, pero gracias al proceso que tiene siempre los logra.

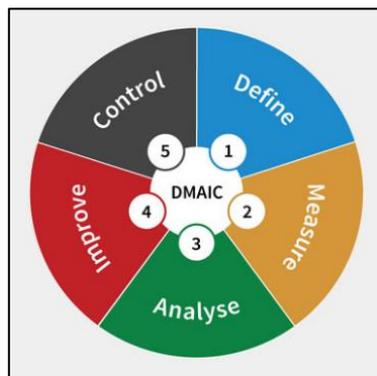


Figura 6. Metodología DMAIC

Fuente: Elaboración propia

Calidad

La calidad es una de las armas más frecuentes para el crecimiento de una empresa, muchas empresas invierten mucho dinero, ya que está ligada estrictamente con la productividad y la competitividad de las empresas de las generaciones venideras.

Según la revista científica escrita por Lopez Ricardo (2015), indica que, “el concepto de calidad se puede utilizar de acuerdo al contexto en el que se encuentra, y generalmente la definición se identifica como; El nivel de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación a las expectativas del consumidor al que va dirigido, es

decir que tanto se acerca a los gustos, seguridad y o confiabilidad que el producto servicio ofrece hacia su cliente”

Por otra parte también se puede decir que la calidad se viene caracterizando por la eficiencia en la fabricación de productos y la prestación de servicios, es así como vino evolucionando. el término, hoy en día se le considera como estándares internacionales que toda organización tiene que cumplir para exportar su producto.

Es importante saber de calidad, más allá del concepto de la palabra; trae consigo una filosofía de trabajo en equipo, además un camino trazado hacia la excelencia. Por lo tanto la calidad es una nueva paradigma para en crecimiento y la competitividad de una empresa de hoy.

1.3.1.1. Aplicación de la metodología DMAIC

Para Ignacio (2015), “DMAIC es la metodología central y la base de la metodología Seis Sigma, lo que deja ejecutar soluciones o serie de actividades defectuosas en forma organizada, lógica y entendible en todos los niveles de la organización. Por lo tanto debe comprenderse y asimilarse como una forma de enfrentar las oportunidades” (p.74).

Alcance de la metodología DMAIC

El alcance de esta metodología es cumplir con todos los procedimientos correspondientes con el fin de mejorar o reducir operaciones según sea el contexto, obteniendo resultados favorables para la organización.

1.3.1.2. Herramientas básicas para implementar la metodología DMAIC.

Describe la variedad de herramientas de investigación que se pueden usar, para analizar el problema y dar soluciones, siempre de acuerdo a los resultados que muestra cada herramienta.

1.3.1.3. Herramientas para la etapa Definir (D)

Según Pyzdek (2003) “Este proceso es el inicio de la Metodología por ende es donde se deben definir las metas para la mejora o la disminución de defectos y perdidas. Las respuestas de los objetivos se obtienen a través de las solicitudes de los clientes” (p. 238).

En esta parte del proceso, se utilizan las siguientes herramientas.

SIPOC (Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas, Clientes) según Pyzdek para el inicio siempre se deben realizar una serie de cuestiones que serán reflejados en el cuadro.

Dichas preguntas deben tener el objetivo de encontrar la parte donde se desarrollan los defectos continuos, y que es lo que se puede hacer para mejorar el proceso. Seguidamente se observan las preguntas que el menciona.



Figura 7. Diagrama SIPOC

Además, Pyzdek (2003) añade que “Para implementar nuevas políticas dentro de la organización es necesario representar un gráfico como el que se muestra en la Figura 7: diagrama SIPOC estos ayudan a enfocarse en la variable DMAIC para dar buenos resultados mediante cambios en el flujo de los procesos mediante políticas” (p. 238).

Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

Según Roberto (2000), “Menciona que el diagrama de análisis del proceso (DAP) es una manifestación gráfica del flujo del total de las actividades, transporte, inspección, esperas y almacenamiento que ocurre durante una serie de actividades. Su función es representar la secuencia de un producto, una pieza, etc.” (p. 69).

Operación: es una actividad física donde el cuerpo entra en contacto directo con la actividad, esto lo hace constantemente dependiendo la tarea asignada.

Transporte: Es mover de un lugar a otro utilizando herramientas de transporte ya sea estocas o maquinas programadas, el colaborador está encargado de manipular cualquier herramienta, ya que es quien se encarga de manipular los productos.

Almacén: Es el área designada especialmente donde se guarda la materia prima, los productos, las herramientas de trabajo e insumos que sirvan para la preparación del producto.

Demora: Se define como el tiempo muerto o tiempo ocioso por diferentes factores, ya sea por la obstrucción de paso o mala maniobra, todo lo que tenga que ver con el retraso de las actividades.

Inspección: Es la parte de control de calidad, este proceso se puede hacer al inicio final de la producción, detecta cualquier inconveniente que tenga que ver con el producto.

Voz del cliente (VOC): un proyecto Seis Sigma tiene que tener como prioridad más relevante la satisfacción de los clientes; es por esto, que se debe identificar las especificaciones del cliente. Según Roberto los pasos para definir la VOC son:

- Establecer a tu cliente
- Conocer las necesidades de todos los clientes
- Reafirmar que el objetivo del proyecto es cubrir las expectativas del público consumidor

1.3.1.4. Herramientas para la etapa Medir (M)

Según Emerson (2017). “El objetivo de la medición es comprender lo que sucede en el proceso con la recolección de los datos y posteriormente cuantificar el problema. Medición de las variables de proceso a través de controles de calidad de datos”. (p.82).

Capacidad de Proceso y control estadístico de procesos

Según Douglas (2006). “Se comprende que la capacidad es la cantidad uniforme del proceso. Quiere decir, si el proceso es óptimo para cumplir con la demanda del cliente o es deficiente. De esto, el cliente siempre sugiere que los límites de tolerancia original del proceso estén dentro de sus límites especificados.” (Pp. 357-360).

Índice de Capacidad del Proceso: es usado para conocer la situación en la que actualmente se encuentran el conjunto de actividades que se desarrolla en los procesos y con esto cerciorarse que se está cumpliendo con lo que el cliente especifica.

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis)

En el FMEA se define una puntuación de acuerdo con el nivel de impacto que tiene el problema, es decir un puntaje del daño a causa del consumidor como producto del modo de falla, a la cantidad con la que se manifiesta el problema, nos da la probabilidad de que concretamente se ejecute un modo de fallo y a cuán fácil es identificar el problema, es otras palabras cuantifica la probabilidad de que el modo de fallo llegue hasta el cliente al no ser detectado en la fábrica; mediante estas se definen las prioridades.

Tabla 7. Modelo de un FMEA

Coeficiente de Frecuencia		
Frecuencia	Probabilidad	Periodos
1	1,000,000 a mas	un año
2	100,000 a 10,000	mensual
3	10,000 a 1,000	trimestral
4	1,000 a 100	semanal
5	10 a 100	diarios
6	0 a 10	por horas

Fuente: Serra & Bugueño (2004)

Coeficiente de Frecuencia:

Según Francisco (2013) “Dice que para generar una hoja de control se debe tener los datos preestablecidos. La grafica de control sirve para analizar cualquier dato cuantitativo de acuerdo al orden de los datos y a su frecuencia” (p.55).

Estas hojas se encargan de facilitar el flujo de información para utilizar en alguna mejora o disminución de defectos en el marco del control de calidad, obteniéndose datos entendibles y fáciles de manipular para obtener cualquier resultado.

Los histogramas

Según Francisco (2013). “El histograma es una herramienta que se utiliza para mostrar un grupo de datos mediante gráficos de barra: cuan frecuente se dan los valores en el campo de la distribución. Además, dentro de un histograma no se muestran los valores de los datos individuales, ya que así facilita la facilidad de elaboración y análisis” (p. 47).

Miden la frecuencia con que ocurre algo.

Los cuadros de control

Es la que tiene mayor evolución de las siete herramientas básicas y se usan para mostrar las versiones y/o cambios en un sistema.

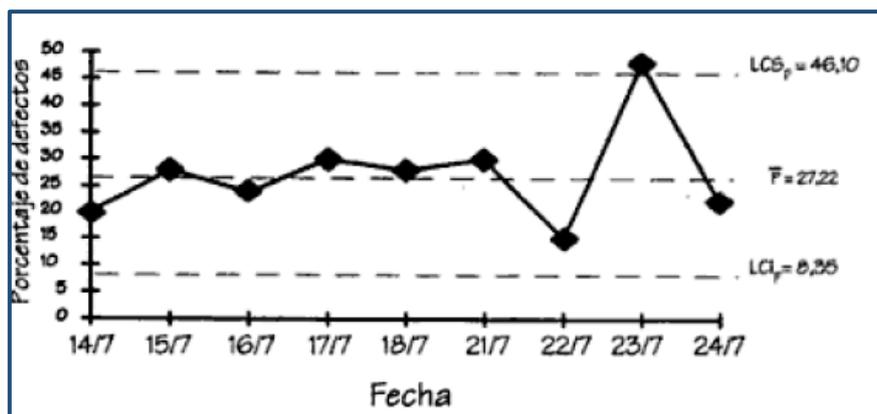


Figura 8. Ejemplo de Grafico de Control

Los cuadros de control en una organización son esenciales ya que nos indica el resultado de la producción y otros indicadores que contribuyen al desarrollo de la empresa, estos cuadros de control frecuentemente se usan para comparar resultados además para tomar decisiones.

1.3.1.5.Herramientas para la etapa Analizar (A)

Según Emerson (2017) “En esta etapa se toma un análisis de la comparación de los datos históricos y actuales con el fin de implementar acciones que en el final se obtenga resultados favorables, ya sea mejorando algún proceso o reduciendo defectos. Al analizar y comparar los datos se logra entender mejor por qué camino se dirige la empresa y cuán lejos está la meta deseada, de tal forma tomar las mejores decisiones” (P. 25).

En esta etapa se generan posibles respuestas o hipótesis utilizando la estadística inferencial para ver la viabilidad de las causas posibles y se plasman vínculos causa-efecto entre las variables de respuesta.

Diagramas de Causa y efecto

Conocido también como espigas de pescado, diseñado por el ilustre japonés Kaoru Ichikahua. Este diagrama muestra los problemas principales, separados en diferentes esquemas, lo que lo caracteriza a este diagrama es que genera un trabajo en equipo para solucionar los problemas que puede existir en cualquier entidad.

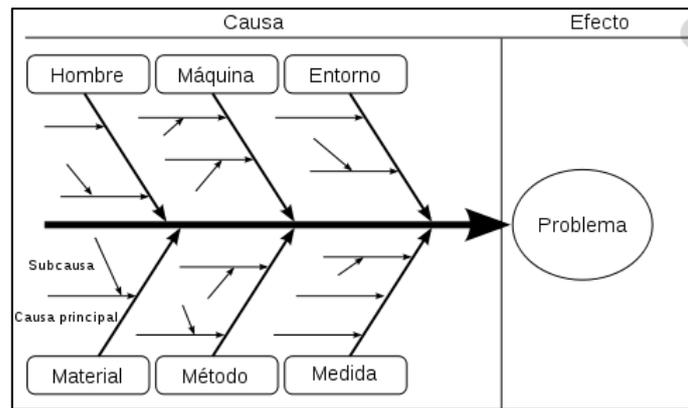


Figura 9. Ejemplo de diagrama de IChikawa.

Medida: Se considera a todo lo que se pueda medir, ya sea cualitativa o cuantitativa.

Método: Son las formas o maneras con el cual trabaja una entidad, también todas las metodologías que usan.

Material: Se considera toda la materia prima que utiliza una empresa necesaria para su funcionamiento.

Entorno: Conformar el medio ambiente o el área donde se trabaja.

Maquina: Todas las maquinas que se utilizan para el funcionamiento de la organización.

Hombre: Mano de obra, conformada por todos los trabajadores de la entidad

1.3.1.6.Herramientas para la etapa Mejorar (I)

Se tienen que detectar nuevas formas de realizar las cosas de la manera más óptima, más económico o eficiente. Se debe emplear métodos estadísticos para poder aprobar las mejoras (Pyzdek 2003: 238 pp). Algunas herramientas que se utilizan en esta fase son:

- Diseño de Experimentos
- Estandarización de Proceso
- Poka Yoke
- 5 S`
- Uso de Controles Visuales

Según Emerson (2017) “En esta etapa ya se debe entender claramente la causa de la raíz de los defectos y comenzar a desarrollar nuevas ideas para eliminar el nivel de fallas y

mejorar procesos a través de la simulación y experimentación dentro del área de trabajo donde se desarrolla el proyecto” (p. 28).

Por otra parte si hay programas de mejora continua se usa la famosa filosofía de las 5S o las capacitaciones programadas.

1.3.1.7.Herramientas para la etapa Controlar (C)

Según Emerson (2017) “Durante esta fase, se desarrolla un plan de control para garantizar que se mantenga el proceso nuevo o mejorado. Esta fase asegura que los éxitos alcanzados se mantengan después de la implementación de los cambios. También permite compartir información que puede acelerar el éxito de proyectos en otras áreas” (p. 29).

Para lograr mantener los logros conseguidos se debe tomar en cuenta los siguientes pasos.

- Gráficos de Control
- Lista de control (Check List)
- Conjunto de actividades

En otros trabajos de investigación se han incluido el uso de las cartas de control de las variables, sin embargo, es según a las líneas de investigación que se sigue. Por otro lado según muchos autores que investigan la metodología DMAIC, en el original se ha intentado incorporar la etapa Reportar, sin embargo se tomó como una investigación de reingeniería y finalmente no se logró incluir en la metodología.

1.3.2. Bases teóricas de la variable Producto defectuoso

Según Esquivel (2015) “Menciona que un producto defectuoso es aquel que no se espera y tiene alguna falla o mala operación, se abarca todas los motivos o circunstancias, su diseño, la manera como se ha fabricado o puesto en el mercado, el marketing, el empleo de maquinarias e instrumentos, la materia prima, lo que lleva dentro y como se ve por afuera” (p. 8).

Durante esta fase, se desarrolla un plan de control para garantizar que se mantenga el proceso nuevo o mejorado. Esta fase asegura que los éxitos alcanzados se mantengan después de la implementación de los cambios. También permite compartir información que puede acelerar el éxito de proyectos en otras áreas.

1.3.2.1. Clasificación de los productos defectuosos

Manchas. - Se consideran prendas con todo tipo de manchas, estas se pueden clasificar en manchas por grasa de la máquina, por la marcación de tiza, pintura y otros, la función de los auditores es que se encarguen de verificar que ninguna prenda con manchas pase al despacho, se los separa y posteriormente se le lleva el área de desmanchado, por ello son considerados prendas defectuosas.

Segundas. - Son las prendas con algún problema en la tela con el cual se trabajó, ya sea desgaste, deformación, ruptura, hoyos y otros. En este caso estas prendas son enviadas al cliente para el cual trabaja, para que estos puedan reprocesarlo, ya que cuentan con equipos más sofisticados que pueden salvar al producto o simplemente se convierte en merma, por ello se llaman prendas defectuosas.

Composturas. - Prendas con características de asimetría se llaman composturas, ya que no cumplen con las medidas específicas del prototipo, frecuentemente estos terminan siendo perdida directa para la empresa, por el hecho de que son fallas por parte de los operarios y no por el cliente que a veces manda productos con pequeñas fallas.

1.3.2.2. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es una rama del mantenimiento que se encarga de implementar una serie de acciones que puedan alargar la vida útil de la máquina. un sistema de inspecciones que se ejecutan mediante un programa a los equipos de una empresa, con el fin de encontrar estados inadecuados y posteriormente informar al área correspondiente, y así a la larga evitar paradas no programadas, y riesgos.

Su principal objetivo es evitar o anular las principales fallas que puedan ocasionar pérdidas o paradas inesperadas que puedan generar pérdidas o accidentes dentro o fuera de la empresa.

Según Alavedra y Gastelu (2016) “mencionan que el mantenimiento preventivo se puede plantear como la conservación planeada de las máquinas, en este sentido mientras las máquinas cumplan con la programación de mantenimiento, la disponibilidad de las máquinas es mucho mayor” (p.14).

1.3.2.3. Herramientas de los productos defectuosos

Los productos defectuosos se dan a partir de una mala maniobra en los procesos de fabricación de algún producto.

Hojas de control

Los polos box inician su proceso en la habilitación de cortes, por ende, se registran los cortes que están siendo repartidos en diferentes líneas, de esta forma se asegura que se confeccione todos los cortes, además de verificar en que línea se encontraron los cortes que pueden ser productos defectuosos, y de esta manera se puede controlar o reducir los productos defectuosos.

Auditoria

La definición de auditoría se basa en examinar un proceso, mecanismo o sector para ver cómo funciona. Las auditorías siempre han sido vistas como el examen y la gestión de la economía de una empresa, sabiendo lo que va mal, lo que va bien y cómo mejorar uno de los puntos clave de la empresa. Auditoría significa examinar las finanzas de la empresa para ver cómo se desempeña la empresa a fin de saber a dónde ir desde ese punto.

Hoy, sin embargo, hay muchos aspectos de una entidad que pueden auditarse sin requerir una auditoría general de la entidad. En otras palabras, puede ejecutar un control en un área específica o área organizacional de su empresa que desea obtener una imagen del momento actual para saber si las cosas van bien o si hay una situación particular. Aspectos que se pueden mejorar.

También cabe señalar que las auditorías pueden ser externas o internas y son realizadas por un auditor independiente o parte de la empresa. Dependiendo de cada uno de estos aspectos, se auditan varias cosas.

Por lo tanto, una auditoría puede ser vista como un proceso de inspección o control para asegurar que los puntos clave de la empresa funcionan correctamente. Por lo tanto, existen diferentes tipos de auditorías según el propósito de la verificación.

Frecuencia de productos defectuosos

Se usa para calcular la cantidad de pérdidas o rechazo por parte del cliente, estos defectos pueden alcanzar a altos índices si es que no se toma en cuenta o se omite, la auditoria es la que controla y rechaza estos productos para que no lleguen a las manos del cliente, y los clasifica de distintas maneras.

Se calcula a través de la cantidad de producción diaria o mensual, su objetivo es mostrar el índice de fallas, para que luego se reduzca y no ponga en peligro a la empresa y su imagen.

Índice de rechazo

Criterio de calidad de los productos defectuosos en cada línea de producción, se calcula a través de la auditoria final de los productos terminados. El cliente es quien pone la puntuación del índice, para un mejor control en la producción.

Tabla 8. Nivel de aceptación.

INDICE DE RECHAZO	ASEPTACIÓN	RESPUESTAS
0-3	LEVE	INFORMAR
3-6	REGULAR	LLAMAR LA ATENCIÓN
6-10	GRAVE	SANCIONAR

Fuente: Serra & Bugueño (2004)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo la aplicación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA?

1.4.2. Problema específico 1

¿De qué forma la aplicación de la metodología DMAIC reduce el porcentaje de productos defectuosos en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA?

1.4.3. Problema específico 2

¿De qué forma la aplicación de la metodología DMAIC reduce la frecuencia de productos defectuosos en la empresa Textiles ROCA?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación económica

El presente trabajo es justificable económicamente, ya que es el motivo de la aplicación de la metodología, que a través de la reducción de defectos y mejora en la calidad se pueda

reducir el costo de mano de obra por medio del reproceso y el costo de materia prima, así obtener ganancias, además crecer gracias a las utilidades y hacerse reconocer a lo largo del tiempo.

1.5.2. Justificación practica

De acuerdo con los objetivos del estudio, su resultado contribuye con el desarrollo del mercado, específicamente en el rubro textil, además tendrá un impacto en las empresas que trabajen con esta metodología, puesto que las soluciones que se obtuvieron son reales. Por otra parte los resultados nos permiten aplicar nuevas políticas favorables para cualquier empresa, cada procedimiento está apoyado por la metodología de investigación científica y con las normas del centro de estudios.

Puesto que la empresa Textiles ROCA acarrea de diferentes problemas, como son: la falta de compromiso por parte del personal en cumplir con los estándares de calidad, falta de estándares en sus procesos, el mal diseño de recorrido de proceso entre otros factores.

1.5.3. Justificación social

Esta investigación contribuye con la sociedad ya que motiva y capacita al personal, que trabaja en la empresa, al contribuir con la metodología, no solamente es disminuir la cantidad de fallas, sino también tiene que ver el recurso humano que conforma la sociedad.

Por otro lado la calidad y ambiente de trabajo dentro de la empresa mejorara, con ello garantizando en compromiso de cada colaborador, implicando que producirán aún más eficiente y eficaz, puesto que se sentirán identificados con la organización.

1.6.Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA.

1.6.2. Hipótesis específica 1

La aplicación de la metodología DMAIC reduce el porcentaje de productos defectuosos por orden de pedido en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA.

1.6.3. Hipótesis específica 2

La aplicación de la metodología DMAIC reduce la frecuencia de productos defectuosos en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo principal

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología DMAIC reducirá los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA.

1.7.2. Objetivo específico 1

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología DMAIC reducirá el porcentaje de productos defectuosos por orden de producción en el área de confecciones en la empresa Inversiones ROCA.

1.7.3. Objetivo específico 2

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología DMAIC reducirá la frecuencia productos defectuosos por día en el área de confecciones en la empresa Inversiones ROCA.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

2.1.1.1. Por su finalidad

El presente trabajo es de carácter aplicativo, por lo mismo que está basado en el uso de teorías y conocimientos que existen para dar solución a cualquier problema en específico. “la finalidad de este tipo de investigaciones es para actuar, hacer, construir y modificar; la aplicación inmediata sobre una realidad concreta es lo que lo preocupa. La mayor parte de los estudiantes de pre-postgrado lo realizan, para conocer el panorama social, cultural, política y económica de su ámbito, y dar soluciones reales, factibles y concretos hacia los problemas” (Valderrama, 2015, p.165).

2.1.1.2. Por su nivel o profundidad

Debido a que las variables de estudio se relacionan entre sí para dar una solución, este estudio se considera explicativo. “se ha resuelto que este tipo de estudios van más allá de lo visible o la descripción de conceptos; ósea, están ligados a explicar por la causa de los fenómenos y eventos físicos o sociales. Su interés es centrar la explicación en la causa del problema y seguidamente manifestar las consecuencias que ocasionan la relación de los variables. [...]” (Sampieri, Collado y Baptista, 2014, p.95).

2.1.1.3. Por su enfoque o naturaleza

El presente trabajo de investigación de carácter cuantitativo, su principal objetivo es la presentación de datos que puedan medirse.

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Por lo cual cada etapa tiene su orden y no se puede saltar u omitir. El orden es sencillo, aunque a veces se puede corregir alguna fase. Inicia de una idea y se va expandiendo, una vez completada se derivan objetivos y preguntas de investigación, y luego sigue desarrollándose de acuerdo al método científico.” (Sampieri, Collado y Baptista, 2014, p.4, 5).

2.1.2. Diseño de investigación

Para Martínez (2017). La finalidad del diseño de investigación es cumplir con las funciones, generar las estrategias confortables que permitan comprobar el cumplimiento de los objetivos y confirmar la veracidad y la falsedad de la hipótesis (p.43).

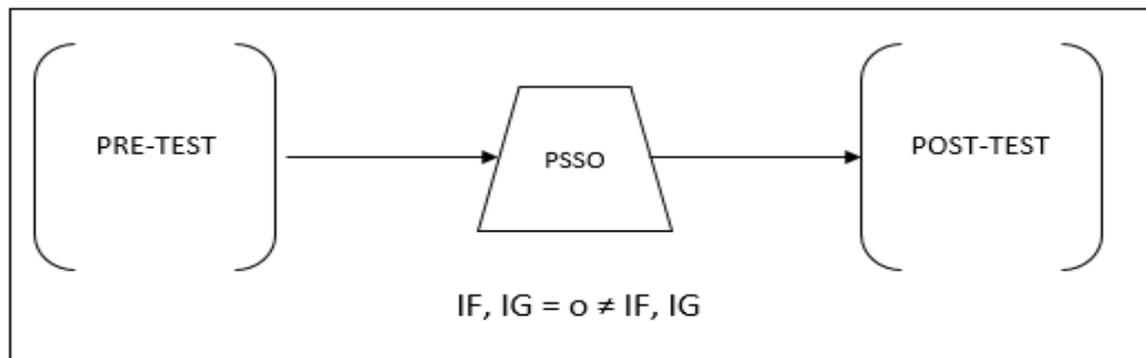


Figura 10. Proceso de medición

2.2. Operacionalización de variables

Variable Independiente:

Aplicación de la metodología DMAIC:

Para Hernández (2015), “DMAIC Es la metodología central y la esencia de la metodología Six Sigma que permite que todos los niveles de una organización desarrollen una solución o un proceso defectuoso de una manera estructurada, lógica y coherente. Por tanto, debe entenderse y asimilarse como una forma de afrontar la oportunidad” (p.74).

Dimensiones:

Definir:

Chace y Alquino (2009). “Mencionan que, primeramente, en esta etapa se identifican los campos claves del proceso donde se observa el flujo de la materia prima hasta convertirse en producto terminado” (p.330).

Medir:

Chace y Alquino (2009). “Mencionan que en esta etapa toda debe estar bajo control estadístico, por ello los datos deben estar al día, para generar cuadros comparativos que muestren las tendencias de productividad” (p. 336).

Analizar.

Chace y Alquino (2009) en esta etapa se analiza el entorno de producción, así como también se puede agregar algunas metodologías chinas, como las 5 s o el ciclo de Deming que permitan ordenar y buscar soluciones” (p. 335).

Implementar:

Chace y Alquino (2009) “En esta etapa se implanta la mejora a través de la aplicación de metodologías que tendrán un resultado positivo, ya que ya se tienen los resultados gráficos que se analizaron y se vieron en que parte corregir” (p.336).

Controlar:

En esta etapa se usará uno de los métodos que nos muestra Chace y Alquino (2009) en donde utiliza el control de procesos con monitoreo de la producción a través de sus operarios y las maquinas (p. 335).

Todo lo mencionado se formula de la siguiente manera:

$$F.C.P = \frac{\# \text{ De Propuestas realizadas}}{P.P} * 100$$

F. P. P= Frecuencia de cumplimiento de propuestas

P.P= Propuestas Programadas

Variable Dependiente:**Productos Defectuosos.**

El porcentaje de productos defectuosos. - Según La Rosa, Felipe (2012). El porcentaje de productos defectuosos es, la cantidad de fallas dentro de una muestra reflejada en porcentajes, usando la cantidad de productos fallados sobre la producción total (p.1).

Se puede calcular de la siguiente manera.

%PD: Porcentaje de productos defectuosos.

Productos defectuosos: Es la cantidad de fallas ya sea por manchas, segundas, o composturas que fueron detectadas por la auditoria.

Producción mensual: Es la cantidad de producción al mes.

$$\%PD = \frac{\text{productos defectuosos}}{\text{mes}} * 10^5$$

Índice de rechazo. – el índice de rechazo es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo, para calcular este resultado se realiza una contabilización de número de ocurrencias, teniendo en cuenta el tiempo en el que se calcula (p.1).

Número de rechazo: Es la cantidad de prendas rechazadas en un determinado periodo de tiempo.

Número de O.Ps: Es la cantidad de orden de producción en un mes.

Se calculará en un periodo de producción de un mes.

$$I.R = \frac{\text{Numero de rechazo}}{\text{Numero de O.Ps}}$$

Tabla 9. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	FÓRMULAS	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE Metodología DMAIC	Para Hernández (2015), "DMAIC es la metodología central y la esencia de la metodología Seis Sigma, lo que permite desarrollar soluciones o procesos defectuosos en forma estructurada, lógica y comprensible en todos los niveles de la organización. Por lo tanto, debe comprenderse y asimilarse como una forma de enfrentar las oportunidades" (p.74).	La frecuencia de cumplimiento de la propuesta se obtiene, mediante la división de las propuestas realizadas y las propuestas programadas	DMAIC	$F.C.P = \frac{\# \text{ De Propuestas realizadas}}{\#P.P}$ <p>F.C.P= Frecuencia de cumplimiento de Propuestas # P.P= Propuestas Programadas</p>	RAZÓN
VARIABLE DEPENDIENTE Productos defectuosos	Esquivel (2015) menciona que un producto defectuoso es aquel que no se espera y tiene alguna falla o mala operación, se abarca todas los motivos o circunstancias, su diseño, la manera como se ha fabricado o puesto en el mercado, el marketing, el empleo de maquinarias e instrumentos, la materia prima, lo que lleva dentro y como se ve por afuera (p. 8).	El porcentaje de productos defectuosos y la frecuencia de defectos en productos terminados acabados que se tiene que reducir en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA	Frecuencia de productos defectuosos	$F.P.D = \frac{\text{productos defectuosos}}{\text{produccion mensual}} * 10^5$ <p>F.P.D= Frecuencia de productos defectuosos</p>	RAZON
			Índice de rechazo	$I.R = \frac{\text{Numero de rechazo}}{\text{Numero de O.Ps}}$ <p>I.R= índice de rechazo</p>	

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Según Luis Lopez (2017). “Se considera población a un conjunto finito o infinito de personas o cosas que se desea conocer en una investigación, también se le conoce como el universo de la materia susceptibles a ser observados, según sea el campo de estudio” (p.69).

Para el desarrollo de esta investigación es de tipo finito, ya que se conoce el universo de estudio, se trabaja con una población de producción en 12 semanas días equivalente a 3 meses, el número de producción se medirá mediante una auditoria diaria, en el área de confección de polos Box de la empresa Textiles Roca.

2.3.2. Muestra

Según Luis López (2017). “Se considera muestra a una cierta cantidad o también llamado subconjunto de la población en donde se llevará a cabo la investigación. Dice que hay procedimientos para conseguir a cantidad de muestra, ya sea a través de instrumentos de recolección de datos o formulas lógicas, estos tienen que ser parte de la población” (p. 69).

En esta investigación tendrá una muestra de 4 semanas de producción de polos box en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca. Es por tal motivo que para este trabajo la muestra será igual a la población.

2.3.3. Muestreo

No utilizaremos muestreo, pues se está utilizando toda la población.

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

2.4.1. Técnicas

La técnica de recolección de datos que se utiliza es la observación, encuesta, entrevista y grupo focal, en la cual el encargado del proyecto podrá llenar registros de información.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Para tomar nota todos los datos en la producción se utiliza 4 instrumentos, el cuestionario, entrevistas, un formato es de la misma empresa, pero las otras tres son de elaboración propia, los cuales han pasado por la aprobación de tres juicios de expertos, y son aptos para la evaluación y análisis de los resultados en la empresa Textiles Roca.

2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento

Los 4 instrumento que se utiliza están garantizados por la validación de los expertos de grado, estos concuerdan con la utilización de los instrumentos para un fin académico.

Los datos utilizados en esta investigación son de medidas de estabilidad quiere decir que los mismos instrumentos se aplicaran dos veces después de un periodo y son extraídos de los procesos reales que tienen problemas, además la empresa ha autorizado la emisión de los datos para un fin de solución de problemas, que será beneficioso a largo plazo para la empresa Textiles Roca.

2.5. Métodos de Análisis de datos

El software estadístico, mejor conocido como (Spss), se utiliza para auditar registros legalizados y los transforma en comunicaciones de manera que ayuda a descifrar las métricas y los resultados recopilados antes y después de la auditoría.

Análisis descriptivo

Este tipo de análisis se caracteriza por el efecto que tiene la variable independiente comparado con el antes de la aplicación de la metodología, se dice que siempre tiene efectos positivos.

En este caso se podrá apreciar el efecto que tendrá la aplicación de la metodología DMAIC en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca.

Análisis inferencial

Hace referencia a la estrecha relación que existe entre las variables de un estudio, en este caso entre la variable dependiente y la variable independiente, además del efecto positivo o negativo de acuerdo a las pruebas de hipótesis.

2.5.1. Prueba de T de student

El T de student es un tipo de estadística deductiva que se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos que se miden.

Ya que sirve para comparar dos medias relacionadas, siendo la significancia de la prueba de normalidad mayor a 0.05 para decidir realizar la prueba T.

2.5.1. Prueba de Wilcoxon

Esta es una prueba realizada en grupos no paramétricos que compara los rangos medios de dos muestras relacionadas para determinar si existe una diferencia entre ellas.

Prueba de normalidad

La prueba de normalidad nos indica determinar que estadígrafo usar. Existen muchos métodos para el estudio de las pruebas de Normalidad en un trabajo de investigación con muestras cuantitativas, para un estudio de tesis casi siempre se usa la de Colmogorov Smirrow y Shapiro Wilks, sin embargo, es este estudio se usará el método de Shapiro Wilks, ya que en tamaño de muestra para este estudio es menor a 50.

2.6. Aspectos éticos

Por temas de compromiso con el centro de formación, este estudio está guiado por lineamientos estrictos, impuestos como requisito en la universidad Casar Vallejo, ya que un proyecto de tesis necesita realizarse con una responsabilidad permanente del investigador, además ser asesorado constantemente el desarrollo hasta el final, para lograr implementar la metodología eficientemente.

La presente investigación también aporta a salvaguardar la propiedad intelectual de los investigadores, por tal razón Díaz (2018), indica que:” Se entiende de propiedad intelectual todos los derechos del autor y propiedad industrial que el mismo escribió, es solo un fragmento, ya que el tema es muy amplio, ya que las autoridades locales establecen normas que resguarden la propiedad intelectual, ya que cuando se materializa pueden existir problemas legales” (p.18). En segundo lugar, respecto a la reserva de información, ya que se trata de un aporte a la institución se consideró contar con las autorizaciones respectivas, para su publicación en los medios tecnológicos, como es el caso del repositorio de la institución. En tercer lugar, los procedimientos desarrollados en la presente investigación

constituyen; propiedad intelectual, ya que se aplica en la organización, por último, se mantiene en reserva la identidad de la mayoría de las personas involucradas en el presente estudio, a excepción de las personas que por su trascendencia, permitieron su identidad.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

a) Misión

Crecer como competidor nacional de calidad inspirando pasión y compromiso hacia nuestros clientes.

b) Visión

Para el 2020 lograr convenios con más empresas transnacionales e incrementar más ingresos que provengan de del área internacional además fortalecer el liderazgo del mejor servicio de confección en el norte de lima.

c) Organigrama

Un organigrama es una representación gráfica de una organización, según a sus responsabilidades, en donde muestra la relación que cada uno tiene, así como también con las personas que se trabaja.

Seguidamente se observa el organigrama de la empresa Textiles Roca s.a. en donde el gerente general es el dueño.

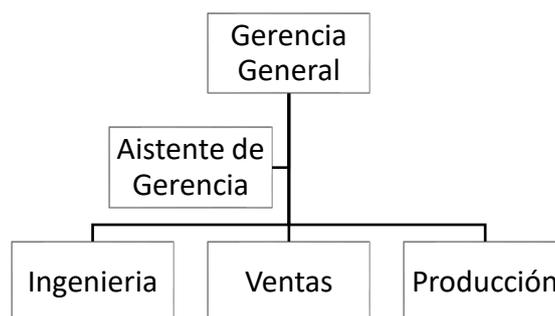


Figura 11. Organigrama de Textiles Roca.

La empresa Roca está conformado por una organización vertical ya que los dueños son los mismos que lo trabajan, el gerente es el que se encarga de hacer contratos con las grandes

empresas para obtener mercadería que se pueda trabajar y traer ganancias, además de representar en competencias de licitaciones en programas donde se obtiene trabajo.

Por otro lado la que se encarga de la producción y el manejo de toda la empresa en ausencia del dueño es su pareja, la cual organiza y garantiza la producción del día, además cuenta con un supervisor de producción, contador y asistente de producción.

Recursos Humanos

La empresa emplea aproximadamente a 27 trabajadores en su planta de Puente Piedra. Dos de ellos se dedican a labores administrativas, y 25 empleados están asignados al área de producción. La empresa trabaja de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Área de producción: de lunes a sábado, dos turnos cada día, de 8 horas cada uno. El horario del personal de producción es el siguiente:

- Primer turno: de 7:00 a.m. – 4:00 p.m.
- Segundo turno: de 4:00 p.m. – 10:00 p.m.

□ Área administrativa: de lunes a sábado un solo turno de 8 horas diarias que empiezan a las 9:00 a.m. hasta las 6:00 p.m.

(*) Cada turno de trabajo tiene un horario para refrigerio de 45 minutos.

El producto

2.7.1. Tipos de producto

Los productos desarrollados por la empresa son prendas personalizadas y solicitadas por los clientes y dirigidas a públicos masculinos y femeninos de diferentes edades. A continuación, se presenta una lista de productos elaborados por la empresa:

- Polo para bebé
- Polo Piqué Box
- Bebe crece
- Vestido para niñas
- Vestido para mujeres
- Blusa para mujeres

d) Máquinas que se utilizan para confeccionar polos box

Tabla 10. *Máquinas para la confección de los polos box*

<p>MAQUINA RECTA: Es la Maquina principal que sirve para unir piezas, se utiliza específicamente para todos los procesos de punto. Textiles roca en total cuenta con 12 máquinas Rectas.</p>	 <p>Fuente: SINGER. Máquina Recta modelo 191D-20</p>
<p>MAQUINA REMALLADORA: Esta máquina se utiliza o funciona como zurcidor de piezas para una mejor unión y duración, también puede funcionar como rectificador por si hay alguna asimetría en el proceso de la Maquina Recta. En total cuenta con 8 máquinas.</p>	 <p>Fuente: NINO Internacional. Remalladora Modelo N-757H</p>
<p>MÁQUINA RECUBRIDORA: Se considera uno del proceso final de la confección de un polo, esta Maquina sirve para dar forma acabada a la basta de un polo, sin embargo, si hay alguna falla en el proceso de unión por la maquina recta, este proceso no puede darse hasta que se corrija el proceso anterior, por ello es importante que este bien terminado. Cuenta con 2 recubridoras.</p>	 <p>Fuente: SINGER. Máquina collarera 522D.</p>
<p>MAQUINA BOTONERA. - La máquina botonera como su nombre lo dice sirve para colocar botones a las prendas que las lleve.</p>	 <p>Fuente: SINGER. Máquina Botonera 600 D.</p>
<p>MAQUINA BASTERA. Sirve para unir la falda de la basta del polo. En total cuenta con 2 basteras.</p>	

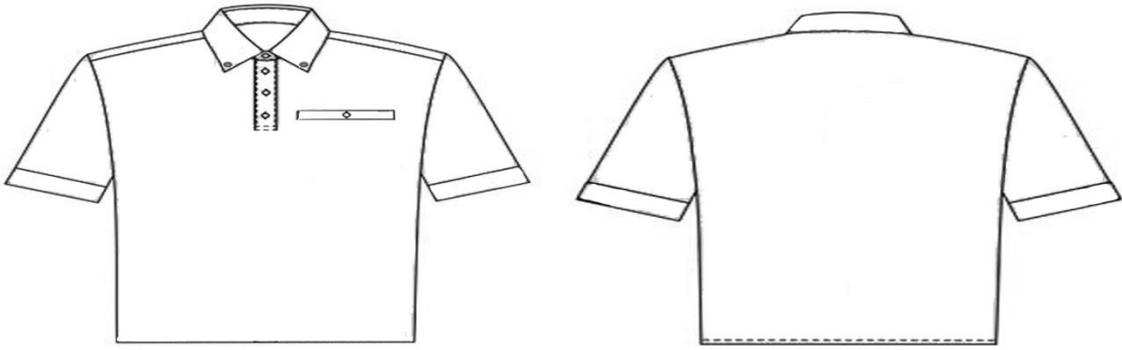
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Clasificación de los códigos de las agujas que se emplean en confecciones

MÁQUINA	NOMBRE DE PUNTADA	CLASE	TIPO/SERIE	HILO	AGUJA	COD. AGUJA	USOS
RECTA	LOCKSTITCH	300	301	2	1	DBX1 (CD)	Cerrar costuras, realizar pespuntos,
						DPX5, DPX7 (CG)	varios, etc.
OJALADORA		300	304	2	1	DPX5, DPX7 (CG)	Ojales de camisas, pantalones, blusas
ATRACADORA		300	306/301-304	2	1	DPX5, DPX7 (CG)	Atraques de seguridad: Pasadores o
BOTONERA	EVERLOCK	700	701	1	1	TQX1, TQX7	Pegar botones de 2 ó 4 orificios
REMALLADORA	OVERLOCK	500	504	3	1	DCX27, DMX13	Unir piezas, cerrar costuras
REMALLADORA	OVERLOCK	500	505	3	1	DCX27, DMX13	Orillar cantos
REMALLADORA	POINT DE SURETE	500	516 402-504	5	2	DCX27, DMX13	Remalle con puntada de seguridad
RECUBRIDORA	INTERLOCK	400	406	3	2	DBX63, B63, V63	Bastas, costuras centradas
RECUBRIDORA	INTERLOCK	400	407	4	3	DBX63, B63, V63	Bastas, costuras triples
RECUBRIDORA	FLATLOCK	600	605	4	2	DBX63, B63, V63	Costuras ornamentales
RECUBRIDORA	FLATLOCK	600	607	5	3	DBX63, B63, V63	Costuras ornamentales
RECUBRIDORA	INTERLOCK	400	402	2	1	DBX63, B63, V63	Ribetear bordes (Bsb 2x 402)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, se puede observar los diferentes tipos de máquinas que se usan para confeccionar prendas de vestir en general, sin embargo también se puede conocer el código de aguja específica que usan cada tipo de máquina, textiles Roca cuenta con la mayoría de máquinas que se aprecia, por ende es necesario saber qué tipo de agujas y cuantas agujas usa cada máquina. Así como seguidamente se muestra las tallas que se puede confeccionar.



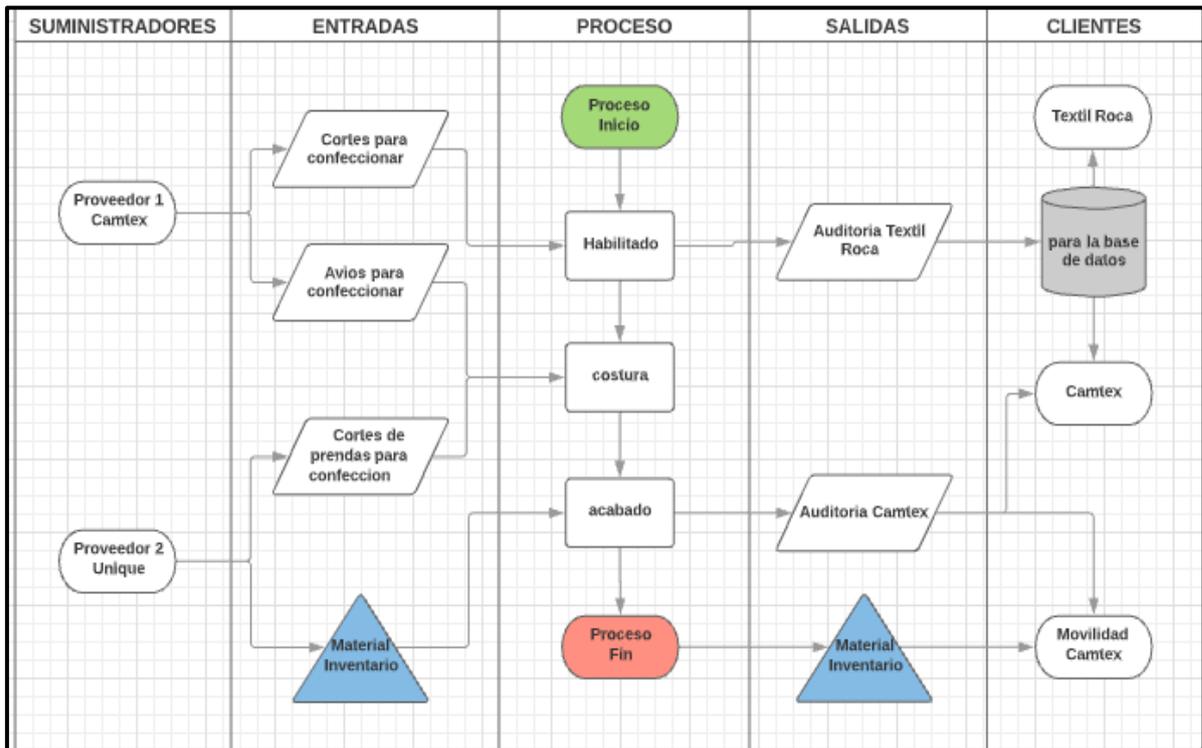
SIZE	S	M	L	XL	XXL
PIT TO PIT	19	20	22	23.5	25
TO FIT CHEST	36 - 38	38 - 40	40 - 42	42 - 44	44 - 46
LENGTH COLLAR TO BASE	25	26.5	27.5	29	30.5

Figura 12: Las diferentes tallas de los polos box

f) Mapa de Proceso SIPOC

El diagrama SIPOC se define como una representación gráfica que nos permite entender el funcionamiento de un proceso en general, se considera un sistema de ordenamiento que abarca todo lo que influye en la cadena de producción.

Tabla 12. Diagrama SIPOC Textiles Roca



Fuente: Elaboración Propia

Textiles Roca es una empresa que usualmente cuenta con dos clientes fijos, sin embargo esto varía de acuerdo a la demanda de nuevos clientes de este rubro, en donde Textiles Camones figura como uno de los principales clientes, seguido de Unique, que solo trabaja en campañas: En primer lugar inicia con la recepción de los suministros (cortes o piezas para confeccionar), esto tarde en promedio de 10 a 15 minutos depende de la cantidad de orden de producción pide el cliente, en seguida es almacenado y ciertas veces es verificado, luego entra en la confección, y finalmente toda la producción es auditada por los auditores del cliente, y finalmente se almacena la información de la auditoria y de los acontecimientos dentro de una base de datos, para posteriormente enviarlo al cliente y así despachar en la movilidad del cliente que viene a recoger el producto terminado.

Este diagrama nos muestra los puntos en donde existen cuellos de botella y donde se tiene que trabajar, en este caso, es en el proceso de habilitado, costura y acabado.

g) Distribución de Planta Textiles Roca.

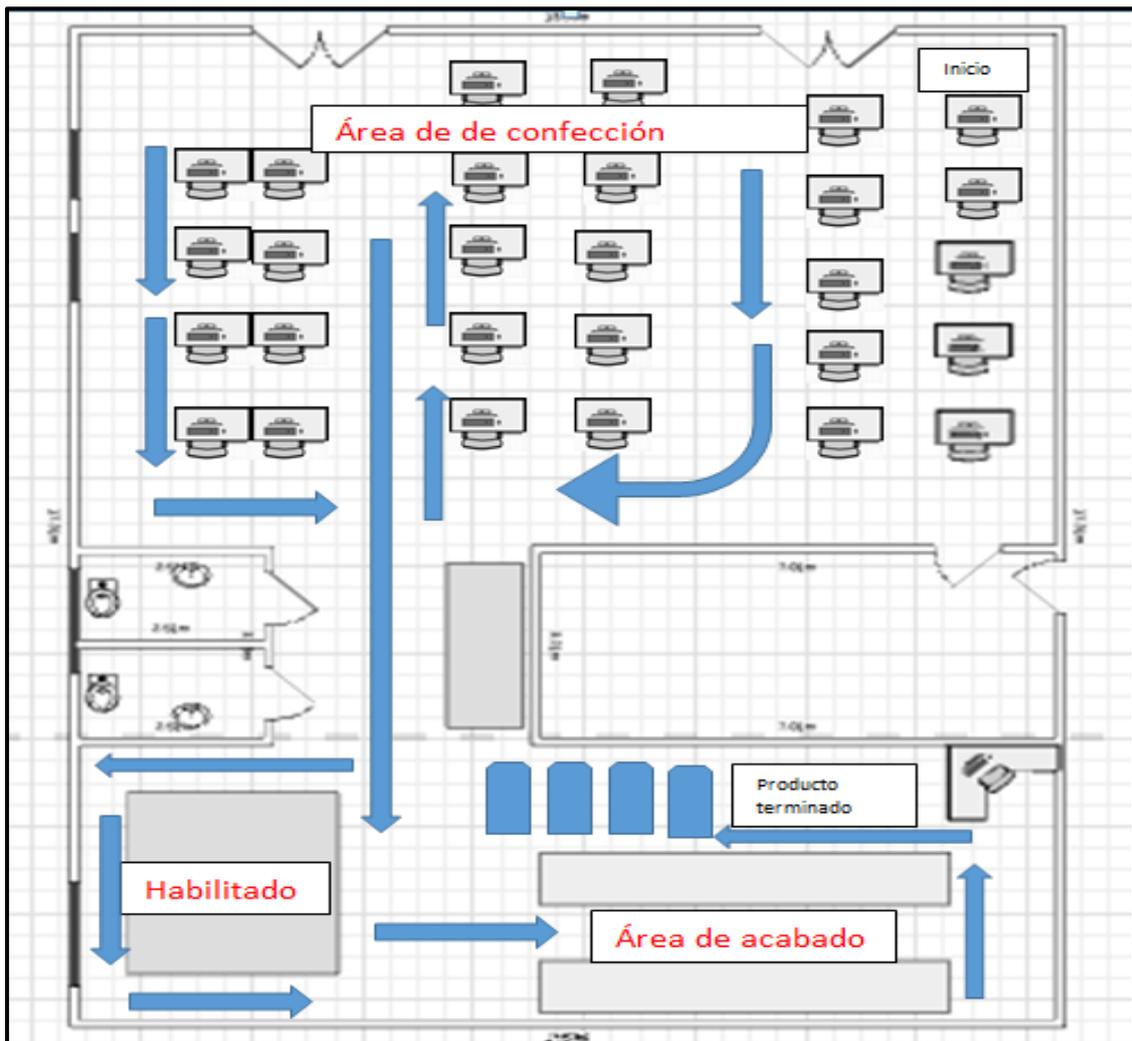


Figura 13. Distribucion de planta Textiles Roca.

Fuente: Elaboracion Propia

En la figura 13 se observa la distribucion de las maquinas en la plata de produccion, ademas del flujo de procedimiento y las areas que estan nombradas como se puede observar.

El el area de Habilitado se separan las tallas y se seleccionan las principales piezas que se van a confeccionar primero, ademas de los hilos que se usaran. Seguidamente en el area de confeccion se unen las piezas a traves de diferentes maquinas, en un orden que se explica en el DOP expuesto anteriormente, finalmente en el area de acabados se sacan los hilos sueltos y se le ordena por talla para despachar.

2.7.2. Propuesta de mejora

Se detalla a continuación como se implementaría la Metodología DMAIC.

a). Definir:

En esta primera etapa se implementará una serie de herramientas que describirán el proceso parcial y completo en donde se confeccionan polos box de diferentes tipos. Para ello se usaron las siguientes herramientas estadísticas.

- Diagrama de SIPOC
- La Voz del Cliente (LVC)
- Datos históricos

b). Medir:

En esta segunda etapa se optará utilizar herramientas para controlar la producción diaria, se tratara de medir los productos defectuosos actuales y sus costos de reproceso y descuentos que pueden causar pérdidas a la empresa, se usaran las siguientes herramientas.

- Diagrama de Pareto
- Gráficos de control
- Cuadros de control

c). Analizar:

En esta tercera etapa se analizará desde los problemas principales las causas principales y tratar de generar posibles soluciones que puedan reducir productos defectuosos.

- Diagrama ichicawa
- Encuesta
- Matriz 5W

d). Implementar:

En esta cuarta etapa se implementará las soluciones que puedan reducir las causas de los productos defectuosos, para lo cual se usará las siguientes soluciones.

- Plan de acción
- Instalación de Microsoft Acces

- Política de calidad, orden y puntualidad
- Capacitaciones
- Guías de proceso
- Mantenimiento preventivo
- Implementación de las 5S

e). Mantener o Controlar:

En esta última etapa se controlará los resultados obtenidos mediante una FMEA que pueda calificar y dirigir los procesos más delicados y evitar defectos.

2.7.2.1 Cronograma del funcionamiento de la metodología DMAIC

Tabla 13. Cronograma de la implementación de la metodología DMAIC

INICIO		30/07/2019	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE
ACTIVIDAD		165 DIAS				
1	RECOLECCIÓN DE DATOS PRE-TEST	30				
2	DEFINIR	21				
3	MEDIR	21				
4	ANALIZAR	21				
5	IMPLEMENTAR	21				
6	CONTROLAR	21				
7	RECOLECCIÓN DE DATOS POST-TEST	30				
FIN		20/10/2019				

Fuente: Elaboración propia (2019)

La tabla 13 nos muestra el cronograma de la implementación de la metodología DMAIC en donde podemos ver que la metodología se implementa en un periodo de 4 meses incluyendo el último mes en donde se recogió los datos del pre-test, estos tres meses se dividirán en diferentes etapas de la metodología, cada una se trabajara en un periodo de 21 días, esto para que sea equitativo.

Según Ignacio (2015) “Indica que la metodología usa herramientas estadísticas para la evaluación y solución de procesos, por ello la metodología tiene un orden de implementación que va desde inicio hasta final en un determinado tiempo cada etapa”. (p. 44).

Tabla 14. *Costo de implementación del plan*

Actividad durante la aplicación de la metodología DMAIC	costo por dia	Dias al mes	Total
Implementacion de la politica, orden y calidad	30	4	120
Actualizacion de los registros en la base de Datos	30	1	30
Capacitaciones	30	4	120
Orden en la Linea de producción	30	4	120
Registro de Mantenimiento Preventivo	30	1	30
Auditorias			0
total			420

Fuente: Elaboración propia (2019)

En donde se puede apreciar un monto de 420 soles que fueron usados para generar esta investigación.

En este capítulo se hace reconocer la cantidad y el costo del presupuesto de implementación del proyecto.

Tabla 15. *Presupuesto de la implementación de la tesis*

MATERIALES	UND. DE MEDIDA	COSTO POR DIA	DIAS AL MES	TOTAL
Computadora	un	....	...	1500
Materiales para el orden	und	....	...	50
Elaboracion de la política	un	....	...	30
Asistente auditor fijo	un	....	...	1200
Mecanico regulador	un	50	4	200
total				2980

Fuente: Elaboración propia

La implementación del proyecto será de 2980 nuevos soles, para fines de obtener buenos resultados dentro de la producción.

Financiamiento

El presente trabajo de investigación cuenta con una inversión propia, para fines académicos.

2.7.3. Implementación de la Propuesta de mejora

De acuerdo con los resultados de la matriz de priorización presentados en el Capítulo 1 (ver Tabla 5), se determinó que el proceso crítico es la calidad. En este capítulo, aplicamos la metodología DMAIC a este importante proceso. Como se muestra en la Sección 2.7.1, identificamos los principales problemas del proceso de fabricación asociados con los productos Polo Box Ralph. A continuación, se realizan las mediciones del proceso. Luego analice los resultados de la medición. Luego, en base al análisis realizado, se sugieren mejoras y finalmente se propone la gestión de sugerencias de mejora. Además, se elaboró un plan de acción para las distintas etapas del proyecto. Está ubicado en la tabla 13: Cronograma de funcionamiento de la metodología DMAIC.

a) Etapa Definir

En esta primera etapa se muestra el proceso de confección y se identifica la voz del cliente, en este caso la empresa para el cual se haga el servicio de confección, ya que se tiene el principal problema gracias a la matriz de priorización, se procederá a solucionar los principales problemas.

Proceso de costura.

En el siguiente diagrama se muestra la interacción de las diferentes áreas, además del proceso, se puede verificar que en el área de proceso se muestran cuatro etapas netamente de confección.

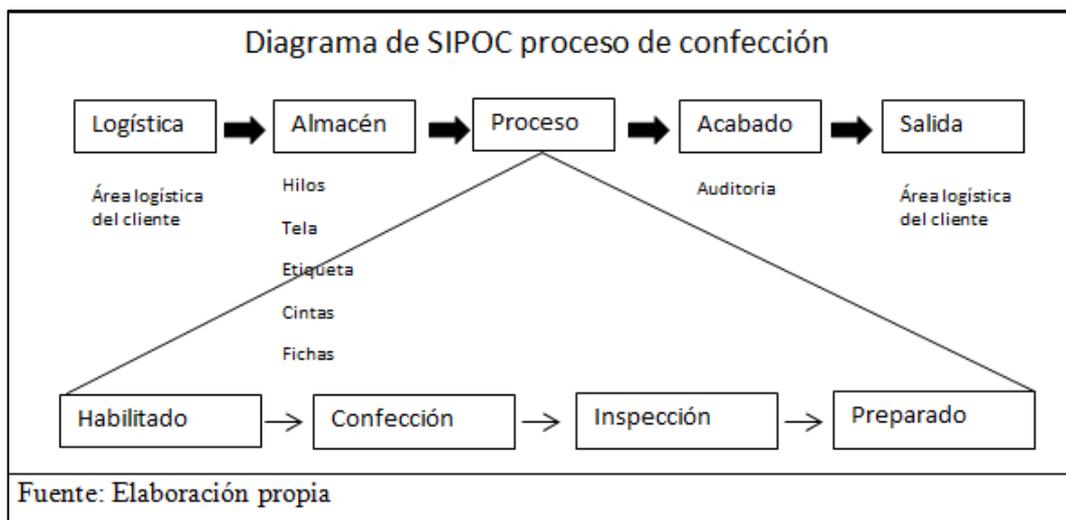


Figura 14: Diagrama SIPOC

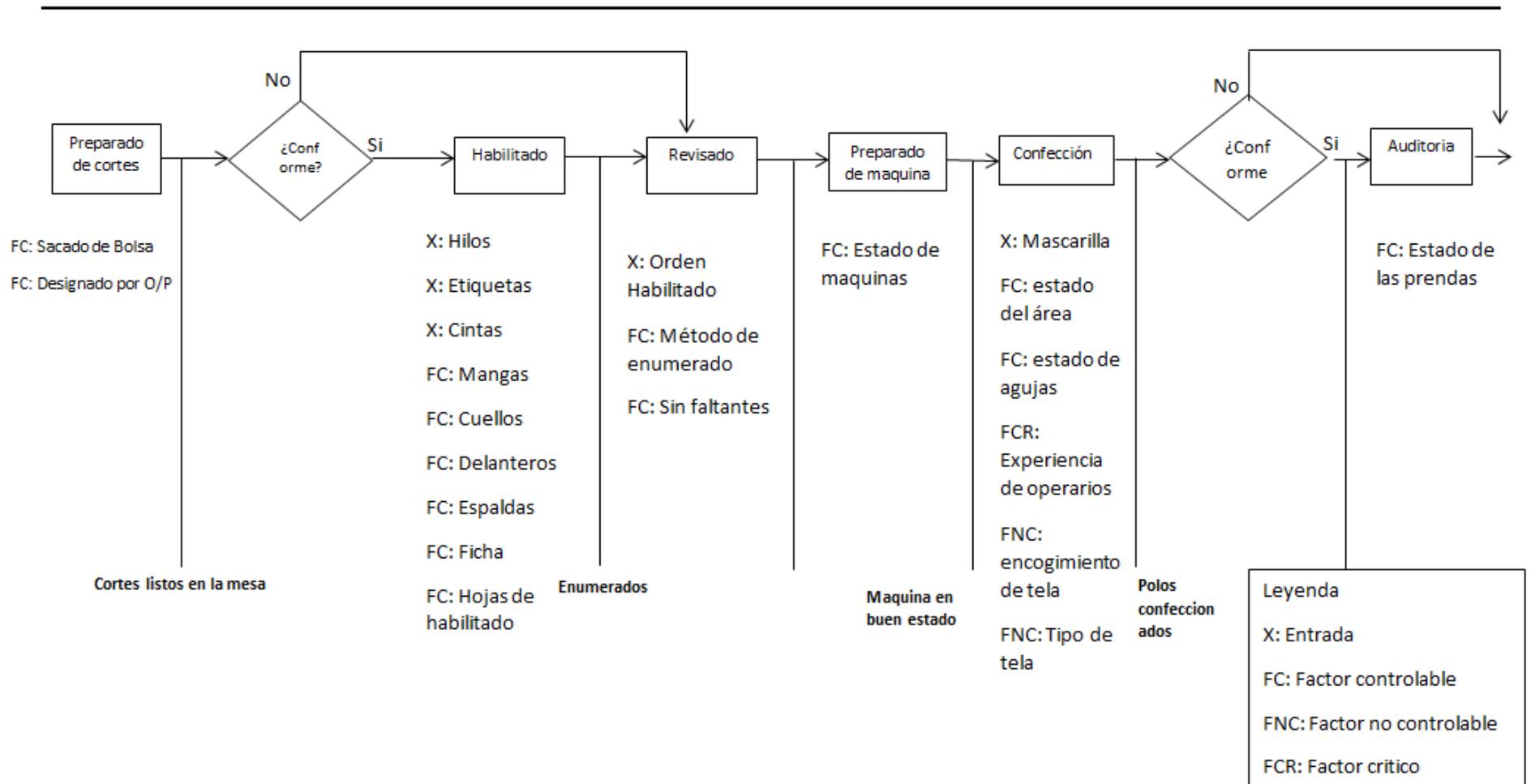


Figura 15: Diagrama de proceso de corte

Diagrama de análisis de procesos

Se considera como una representación gráfica del proceso que se va a realizar, en donde se muestra a detalle el procedimiento de cada material.

Desde su fundación textil Roca se ha especializado en la confección de los polos box, por el motivo de que las empresas grandes para las que trabaja pagan un precio más elevado que otros tipos de polo, sin embargo, trae muchas operaciones, en seguida se muestra un ejemplo de las operaciones de polo box básico para varón.

		Textiles Roca S.A					
		Historia					
Procesos						Cantidad	Tiempo(min)
Fecha:25-05-19	Operación					12	3.58
	Inspeccion					2	0.35
Proceso: Costura	Traslado					13	1.38
	Espera					1	1
Encargado: Oscar Arotaipe Ala	Almacenamiento					1	-
	operación-inspeccion					4	0.71
Total							7.02 min
Descripcion	Tiempo (min)	●	■	◐	▲	➔	■
Habilitado	0.55	●					
hacia recta	0.24						
orillado de pechera	0.16	●					
hacia recta	0.15						
pegado de pechera	0.22	●					A la pieza delantera
hacia recta	0.15						
preparado	0.41	●					Se refina el cuello suelto
hacia Recta	0.05						
fijado de cuello	0.24						
hacia recta	0.12						
embolsado de cuello	0.25	●					
inspeccion	0.15		●				
hacia remalladora	0.05						
union de hombro	0.25	●					corde de ilo suelto
hacia recta	0.05						
pegado de cinta al cuello	0.15						entra cinta
hacia recta	0.05						
asentado de tapete de cuello	0.56	●					entra tapete
hacia remalladora	0.08						
pegado de manga	0.06	●					
hacia remalladora	0.05						
cerrado de costado	0.52	●					
hacia bastera	0.12						
pegado basta faldon	0.21						se cose el faldon
hacia botonera	0.12						
ojal	0.2	●					
botonado	0.11						se coloca los botones
hacia acabado	0.15						
espera	1						
sacado de hilos sueltos	0.25	●					
botonado de polo	0.02	●					
inspeccion	0.2		●				
Almacenamiento para despacho							

Figura 16. Diagrama de análisis de procesos textiles roca

Como se puede observar en la figura 12, el proceso de producción de un polo box comienza con la unión de la parte delantera con la parte posterior sin embargo antes se pone el bolsillo, pero no siempre tendrá bolsillo, posteriormente se realiza una pequeña

inspección, para ver las medidas y las formas de la dirección de la costura, luego se pega la etiqueta de tallas y marca en la parte superior de la espalda, en seguida pegar los hombros con las partes posteriores de la espalda unida con la frontal, por otro lado el cuello ya debe estar en la etapa de volteado para poder unir al conjunto, conjuntamente con la prenda pre-confeccionada se une el cuello, para luego unir las mangas y posteriormente cerrar los costados mediante la maquina recubridora, creando una vasta tipo faldón, luego se lo lleva al área de acabados en donde se quitan todos los hilos para finalmente plancharlo y embolsarlo.



Figura 17. Fotos de la confección de polos box

Estado actual de Planta.



Figura 18. Estado actual de la Textiles Roca

Además, se usaron diagramas de proceso para describir mejor el proceso en términos de entradas, factores críticos, factores controlables y factores no controlables. La figura 16 muestra un diagrama del proceso de fabricación que detalla la operación principal, las cuáles son: preparado de corte, habilitado, Revisado, confeccionado, y habilitado; que ya fueron descritas anteriormente:

Tipos de polo

Box pique.- son polos de algodón, tienen la propiedad de no contraerse mucho, y tiene mas capas de hilado, está hecho con más densidad, sin embargo son prendas que se pueden percudir fácilmente, y son difíciles de liberar una mancha.



Figura 19. Polo box piqué

Box franela.- Este tipo de polos son los más usuales y a diferencia del pique, esta no tiene el mismo tipo de hilado, ya que a simple vista podemos decir que son más delgadas y no tienen mucha densidad, su material es 70% algodón y 30% aditivos sintéticos, su costo varía depende al mercado.



Figura 20. Polo box de franela

Box jersey.- son polos con mas proceso de producción, ya que tiene más detalles, la mayoría que se produce es para exportación, por ende el control de calidad es exigente, está hecho de algodón pima, y es muy cómodo para las personas.



Figura 21. Polo box jersey

Voz del Cliente

Para definir la voz del cliente se hizo una entrevista interna de la auditoria del Cliente, que siempre viene cada vez que hay producción, de donde se obtuvo los principales defectos en la calidad de los productos que seguidamente se clasificaran de acuerdo a la frecuencia y gravedad.

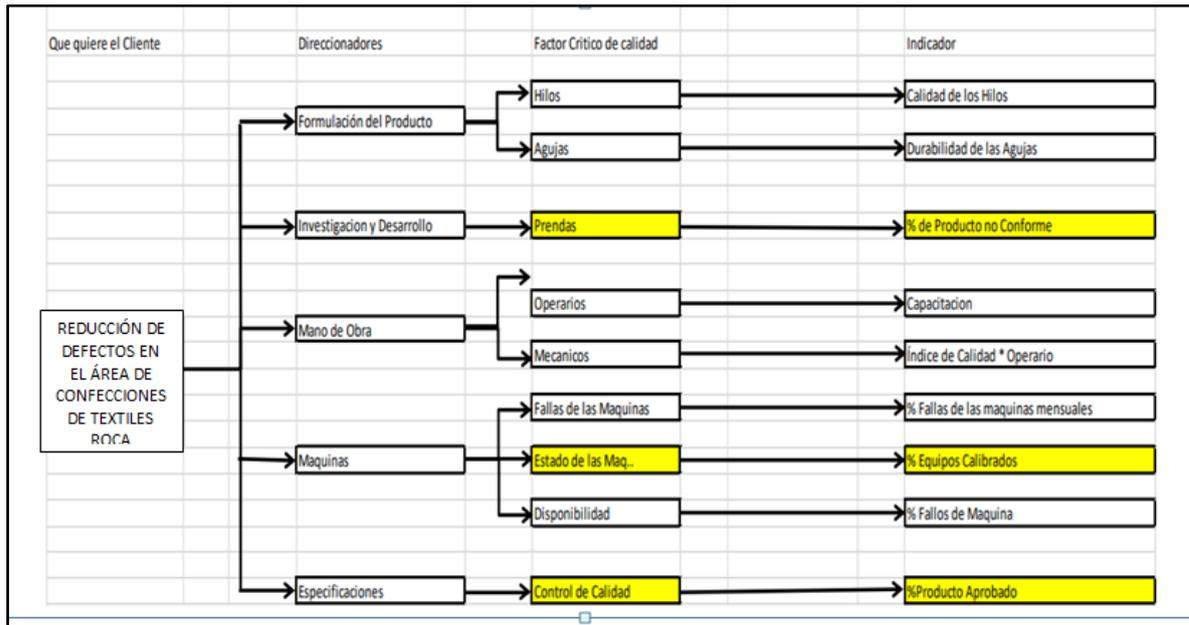
Tabla 16: Registro de todas las fallas según auditoria

		EMPRESA	RUC	DIFESCCION	
		TEXTILES ROCA	10413196511	Av. Amazonas MZ. L L.2 ampliación bella aurora puente piedra	
Fecha		Color		Línea	
Cliente		N°. De auditoria		Cant. Lote	
O/P		Auditor		Muestra	
				Rechazo	
COSTURA					
PICADO DE AGUJA			HUECOS POR COSTURA, MANCHA DE LAPICERO, PLUMON.		
DESNIVEL ATRAQUE			COSTURA ABIERTA		
PTDA. REVTD. POR TENSION			TRAMO DESCOSIDO		
PUNTADA SALTADA			PESTAÑAS CAIDAS		
PUNTADA RECORTADA			TONO POR DESCONPAGINADO		
ACUMULACIÓN DE HILOS			HILOS POR RECORTAR		
PESTAÑAS POR RECORTAR			COSTURA DESGARRADA		
DESCASADO			COSTURA INCOMPLETA		
MALA REGULACIÓN DE HILOS			ADHESIVOS, HILOS SUELTOS		
COSTURAS RECOGIDAS			VARIACIÓN DE PESTAÑA		
MARGEN DE COSTURA DISP.			PLIEGUES		
COSTURAS ONDEADAS			ACORDONADO		
MANGAS ASIMÉTRICAS			REVIRADO		
ETIQUETA INCLINADA			PEGAD. DE MANGA MAL COMPARTIDO		
MANCHA DE ACEITE			HUECOS POR PIQUETERA		
MANCHA DE TIERRA (SUCIEDAD)			HUESCOS		
MANCHAS DE OXIDO			SIN ETIQUETA, CUELLO DEFORME		

En la tabla 16 se puede apreciar todas las fallas posibles que se puede encontrar en la auditoria final, de las cuales se enumerara las más frecuentes de acuerdo al control en la base de datos desde los meses anteriores esto de acuerdo a la auditoria de los meses

pasados y así sabremos en que puntos de fallan más y así resolver el problema. De acuerdo a las semanas y la cantidad de producción semanal, los resultados obtenidos en la siguiente tabla se obtuvieron de la cantidad total de fallas mensuales de mayo a julio que se encuentran en los Anexos.

Tabla 17: Diagrama de Voz del cliente



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se puede apreciar el diagrama de voz del cliente en donde se especifica los factores críticos de calidad que ocasionan los defectos frecuentes que se mencionan en la tabla 16, seguidamente se describirá cada una de los factores y las fallas más frecuentes ocasionadas en los últimos meses.

Defectos frecuentes en las prendas

Defectos por manchas de aceite: Son manchas ocasionadas por derrames de aceite mientras se confecciona una prenda, a veces son manchas ocasionadas por el operario, estas manchas son llevadas a un reproceso en donde se descontaminan con bencina y posteriormente se lleva a auditoria final para verificar si ya se quitó la mancha.

Acumulación de hilos: Se denomina así porque son hilos sueltos que se acumularon durante en proceso de remalle, son una de las causas frecuentes por los cuales, la auditoria rechaza la mercadería completa, esto se debe por la falta de operarios manuales que saquen estos hilos sueltos.

Huecos por Piquetera: Estos huecos frecuentemente son ocasionadas por el descuido de los operarios manuales en cualquier proceso en donde usen manualmente la piquetera, ya sea para cortar hilos sueltos, o regular el corte en cualquier parte de la tela.

Picado por aguja: Son defectos frecuentemente ocasionados por las máquinas de coser, ya sea por la recta, remalladora u otras máquinas que se usan a lo largo del proceso, estos generan una pequeña abertura, que con el tiempo se van ensanchando y pueden no ser detectados sin embargo es la falla que más ocasionan devoluciones que son cobradas a la misma empresa.

Adhesivos e hilos sueltos: Son sustancias químicas, ya sea sintéticos o líquidos, que fueron usados en el proceso de producción, uno de los más frecuentes son las tizas que fueron usadas para marcar medidas.

Además, se muestran las imágenes de los diferentes tipos de fallas en Anexos, en donde se puede verificar a detalle.

Después que haber definido y expuesto cada una de las fallas, en el área de confecciones principalmente existen fallas en las prendas en pleno proceso de producción, por lo tanto el principal problema es controlar en cada proceso y tener una base de datos, en donde se puede verificar las fallas mensuales y así reducirlos.

Tabla 18. Datos históricos Mayo-Julio 2019

MES	SEMANA	PRODUCTO	O/P	CANTIDAD PRODUCIDA	DEFECTOS	%	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	% CANTIDAD	% DE DEFECTOS	COSTO POR LOTE	COSTO DE REPROCESO O DESCUENTO
MAYO	1	POLO PIQUÉ	4356/2563	4000	11	0.3%	S/. 3.00	S/. 30.00	6%	6%	S/. 12,000.00	S/. 330.00
	2	POLO PIQUÉ	4357	3700	22	0.6%	S/. 3.00	S/. 25.00	6%	12%	S/. 11,100.00	S/. 550.00
	3	POLO PIQUÉ	4356	4800	15	0.3%	S/. 3.00	S/. 45.00	7%	8%	S/. 14,400.00	S/. 675.00
	4	POLO FRANELA	6372	5500	24	0.4%	S/. 3.00	S/. 45.00	8%	13%	S/. 16,500.00	S/. 1,080.00
JUNIO	1	POLO PIQUÉ	4345	5000	11	0.2%	S/. 3.00	S/. 20.00	8%	6%	S/. 15,000.00	S/. 220.00
	2	POLO PIQUÉ	3347	5000	10	0.2%	S/. 3.00	S/. 22.00	8%	5%	S/. 15,000.00	S/. 220.00
	3	POLO PIQUÉ	2624	6500	12	0.2%	S/. 3.00	S/. 18.00	10%	6%	S/. 19,500.00	S/. 36.00
	4	POLO JERSEY	2624	5500	19	0.3%	S/. 3.00	S/. 16.00	8%	10%	S/. 16,500.00	S/. 304.00
JULIO	1	POLO JERSEY	3424	7000	11	0.2%	S/. 3.00	S/. 22.00	11%	6%	S/. 21,000.00	S/. 242.00
	2	POLO JERSEY	3424	7500	11	0.1%	S/. 3.00	S/. 30.00	12%	6%	S/. 22,500.00	S/. 330.00
	3	POLO FRANELA	3424	6000	21	0.4%	S/. 3.50	S/. 35.00	9%	11%	S/. 18,000.00	S/. 63.00
	4	POLO PIQUÉ	3535	4500	20	0.4%	S/. 3.00	S/. 15.00	7%	11%	S/. 13,500.00	S/. 300.00
		TOTAL		65000	187	0.3%			100%	100%	S/. 195,000.00	S/. 4,350.00

Fuente: Elaboración propia

Con la información histórica se decide analizar que la mayor parte de los defectos fueron devueltos por el cliente, en otras palabras se puede decir que fueron vendidos a la empresa textiles roca al precio de mercado.

Tabla 19. Porcentaje total de reproceso y descuento

TOTAL	UNIDADES PRODUCIDAS NAY-JULIO	UNIDADES DEFECTUOSAS NAY-JULIO	% DE DESCUENTO Y REPROCESO
	47927	187	0.39%

Fuente: Elaboración propia

b) Etapa Medir.

Esta etapa tiene como objetivo implementar un sistema de control de datos y entender cada proceso mediante una base de datos, ya sea para reducir costos o aumentar la productividad, a fin de que el orden sea el que prime en la organización, luego se establecerán funciones a grupos formados por la gerencia, esto para involucrar a los colaboradores en los procesos.

Pareto

En esta fase se procede realizar una nueva recolección de datos en un periodo menor, para ello la recolección será en el mes de Agosto con respecto a las unidades defectuosas que se generan en las confecciones de la empresa Roca.

Tabla 20. Datos de medición mes de Agosto

MES	PRODUCTO	O/P	CANTIDAD PRODUCIDA	DEFECTOS	%	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	% CANTIDAD	% DE DEFECTOS	COSTO POR LOTE	COSTO DE REPROCESO O DESCUENTO
Agosto	POLO PIQUÉ	4356/2563/3 674	490	0	0.0%	S/. 3.00	S/. 30.00	1%	0%	S/. 1,470.00	S/. -
	POLO PIQUÉ	4356/2563/3 675	540	0	0.0%	S/. 3.00	S/. 30.00	1%	0%	S/. 1,620.00	S/. -
	POLO PIQUÉ	4356/2563/3 676	3200	1	0.0%	S/. 3.00	S/. 30.00	5%	1%	S/. 9,600.00	S/. 3.00
	POLO PIQUÉ	6372	2000	2	0.1%	S/. 3.00	S/. 30.00	3%	1%	S/. 6,000.00	S/. 6.00
	POLO FRANELA	4345	3500	2	0.1%	S/. 3.00	S/. 20.00	5%	1%	S/. 10,500.00	S/. 6.00
	POLO FRANELA	3345/3346	1400	0	0.0%	S/. 3.00	S/. 20.00	2%	0%	S/. 4,200.00	S/. -
	POLO JERSEY	2624/2743/3 9575	4000	7	0.2%	S/. 3.00	S/. 45.00	6%	4%	S/. 12,000.00	S/. 21.00
	POLO JERSEY	2624/2743/3 9576	2500	4	0.2%	S/. 3.00	S/. 45.00	4%	2%	S/. 7,500.00	S/. 180.00
	POLO JERSEY	3424	670	5	0.7%	S/. 3.00	S/. 45.00	1%	3%	S/. 2,010.00	S/. 15.00
	POLO JERSEY	3424	1000	7	0.7%	S/. 3.00	S/. 45.00	2%	4%	S/. 3,000.00	S/. 21.00
	POLO JERSEY	3424	400	3	0.8%	S/. 3.50	S/. 45.00	1%	2%	S/. 1,200.00	S/. 9.00
	POLO JERSEY	3535	300	9	3.0%	S/. 3.00	S/. 45.00	0%	5%	S/. 900.00	S/. 27.00
	TOTAL		20000	40	0.5%			31%	21%	S/. 60,000.00	S/. 241.56

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se decide analizar los datos obtenidos en el cuadro anterior y se tabulara en un diagrama de Pareto, ya que este nos presenta el estado de la situación actual, con respecto a las unidades defectuosas y su coste, lo cual nos arroja los polos más frecuentes que son los polos “Jersey” son los tipos de polo que más generan pérdidas, ya que es una tela muy maleable y elástica ya que cuenta con el mayor porcentaje de reproceso y descuento durante este mes.

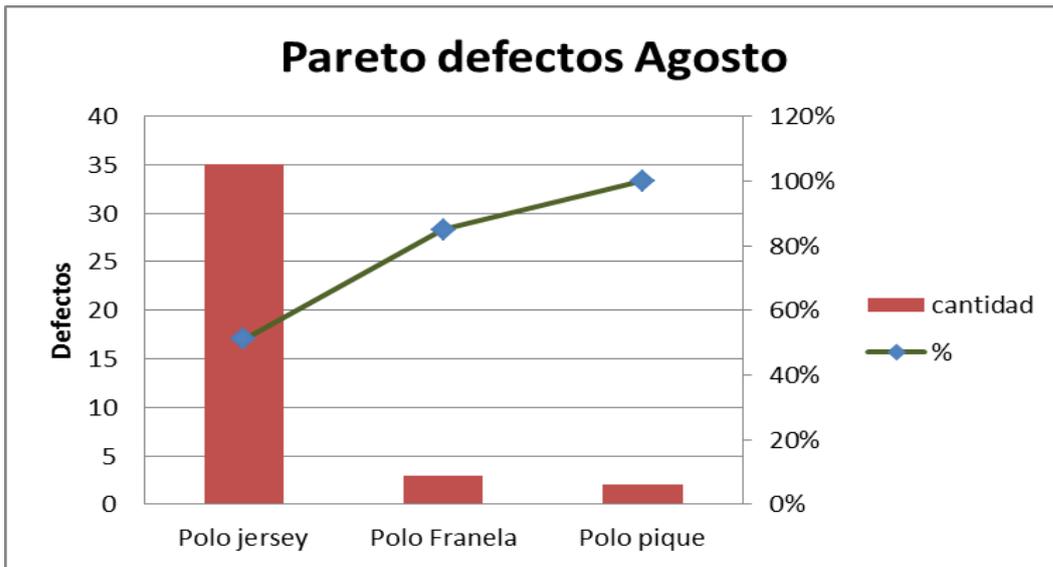


Figura 22. Diagrama de Pareto de defectos Agosto

En la figura 22 se puede observar los defectos que se generaron en el mes de agosto, el que tiene mayor cantidad es el de polos jersey, las cuales fueron 35 polos, resultado este el 54% de los productos defectuosos de este mes de un total de 2056 polos box que se produjeron en este mes, de este tipo de polo.

Grafica de control.

Adicionalmente se decide evaluar con datos obtenidos de la gráfica de control en donde podemos apreciar el nivel de fallas que se produce cuando confeccionan los polos de tipo jersey, a comparación con los otros tipos de polos que no tienen muchos detalles y tampoco es tan complicada la tela.

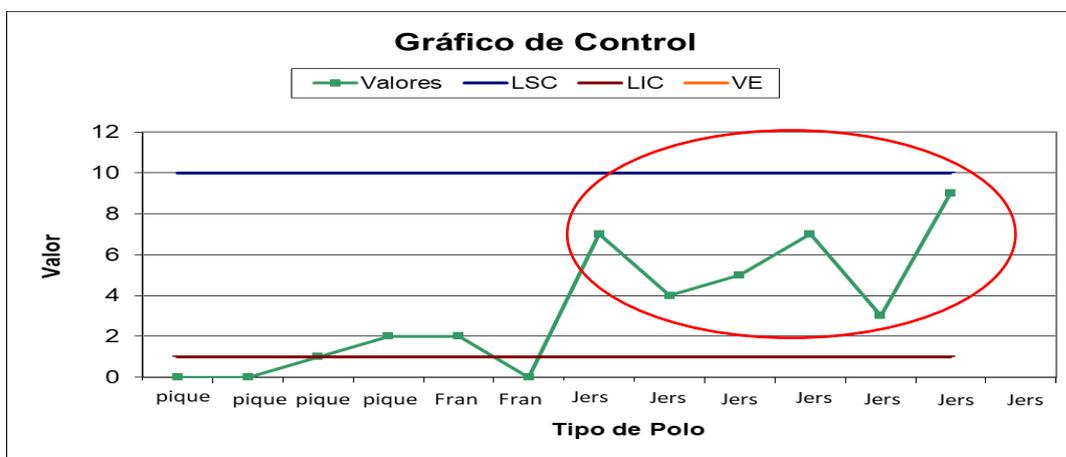


Figura 23. Gráficos de control de los tipos de polos

Posterior a lo apreciado en la gráfica de control se procede a conocer el diagrama de concentración de defectos, la cual nos ayuda a entender en que parte de la prenda se puede encontrar los diferentes tipos de proceso.

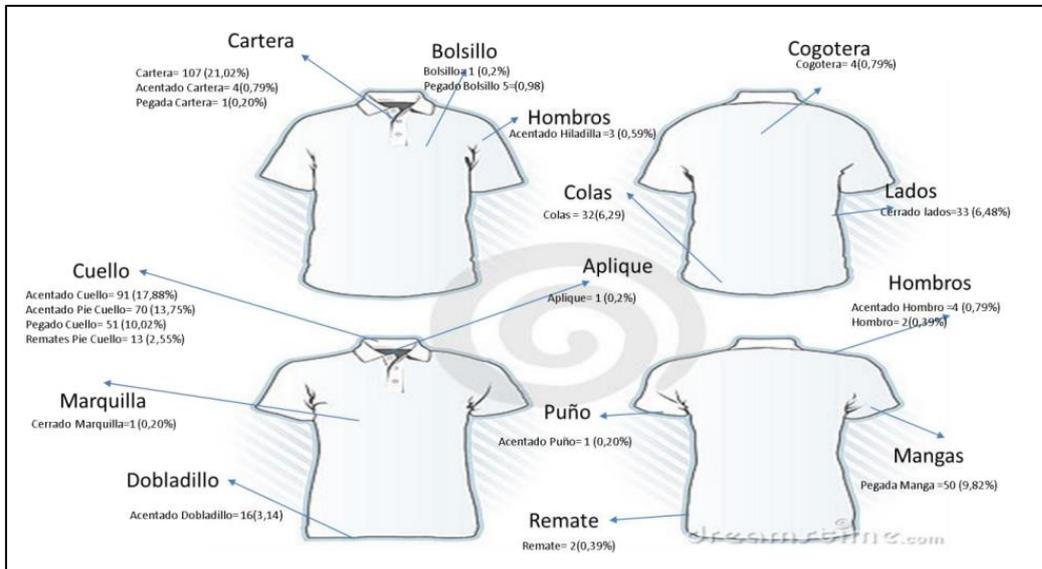


Figura 24. Diagrama de concentración de defectos

En la figura 24 se puede apreciar cada uno de las zonas en las que se puede generar uno o más defectos, sin embargo, muchos desconocen el significado de la falla, en la auditoria lo conocen con un nombre, se puede apreciar en la tabla 16, pero por lo general estas fallas se conocen según la zona.

En la siguiente tabla se aprecia la descripción de la figura 20, pero en una tabla común.

TIPOS DE DEFECTOS			
ZONA	DEFECTO	ZONA	DEFECTO
ALMILLA	Acentado Almilla	DOBLADILLO	Dobladillo Frente
APLIQUE	Aplique	DOBLADILLO	Dobladillo Cola
BOLSILLO	Borsillo	ENCAJE	Acentado Encaje con tira
BOLSILLO	Pegado Borsillo	ESTÁNDAR	Acentado Falso
CARTERA	Acentada Cartera	ESTÁNDAR	Acentado Sisa
CARTERA	Cartera	ESTÁNDAR	Pegado Falso
CARTERA	Pegada Cartera	ESTÁNDAR	Remate
COGOTERA	Cogotera	HILADILLA	Acentado Hiladilla
COLA	Colas	HOMBRO	Acentado Hombro
CUADRO	Cuadro	HOMBRO	Hombro
CUELLO	Acentado Cuello	LADOS	Cerrado Lados
CUELLO	Acentado Pie Cuello	MANGAS	Pegada Manga
CUELLO	Dobladillo Pie Cuello	MARQUILLA	Cerrado Marquilla
CUELLO	Pegado Cuello	PINZA	Pinza
CUELLO	Remates Pie Cuello	PUÑO	Acentado Puño
DOBLADILLO	Acentado dobladillo	PUÑO	Dobladillo Puño
DOBLADILLO	Dobladillo Collarin	PUÑO	Pegada Puño
DOBLADILLO	Dobladillo Curva	SANGRIA	Sangria
DOBLADILLO	Dobladillo Filete	SESGO	Sesgo

Figura 25. Tipos de Defectos posibles en las prendas

c) Fase Analizar

Esta fase tiene como objetivo analizar los datos resultantes de la fase Medir para identificar las causas críticas del problema y encontrar las mejoras más adecuadas para implementar. Su objetivo principal es reducir la cantidad de prendas defectuosas, en el proceso de confecciones de la empresa Textiles Roca.

Luego implementaremos las herramientas de la fase ANALIZAR de la metodología DMAIC para comprender las principales causas de este fenómeno de unidad defectuosa durante la fabricación.

Lluvia de ideas.

Como se sabe en la tabla 2 se puede observar la lluvia de ideas que fueron recolectadas, estas integran la opinión de todas aquellas personas, que son parte del proceso de confección de polos, incluido el dueño.

Tabla 21. Información recopilada por lluvia de ideas

N°	INFORMACIÓN RECOPIADA POR LLUVIA DE IDEAS
1	Falta de indicadores de producción
2	No existen registros de control de calidad
3	Herramientas de trabajo desordenados
4	Ubicación inadecuada de las maquinas
5	Falta de capacitación
6	Orden y limpieza en el área de trabajo
7	Existen condiciones de desgaste en las mesas de trabajo
8	Derrame de aceite en las maquinas
9	Polvo generado por el corte
10	Cansancio
11	estado de animo
12	Ausencia de programa de Mantenimiento Preventivo

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto)

El diagrama de causa y efecto, es una herramienta de la estadística que sirve para identificar las causas raíces de un problema definido; es por ello que es necesario que se implemente en esta metodología, ya que es fundamental para solucionar el problema, en la empresa Textiles Roca.

La herramienta trabaja en conjunto con una metodología de 6 "M" que le permite identificar la causa raíz de cada factor que puede afectar un problema definido, como métodos de trabajo, máquinas y plantas de producción.

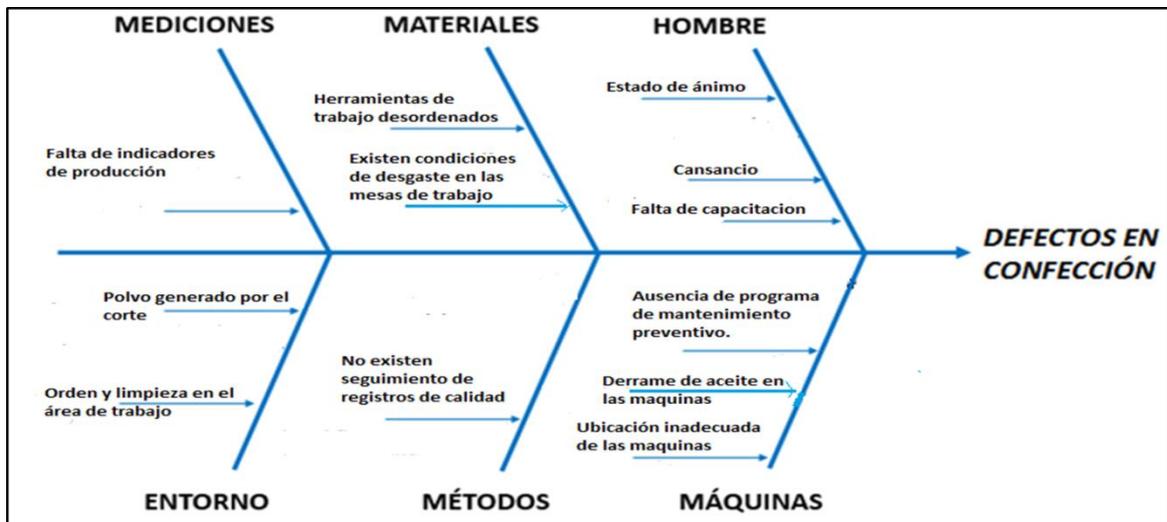


Figura 26. Diagrama de Ishikawa de Textiles Roca

Después de organizar las causas por las áreas a las que corresponden se decide realizar una encuesta al personal de la planta de producción que se encuentra involucrado directamente Trabajo con su planta de fabricación de ropa para averiguar cuál de estas causas tiene el mayor impacto en la producción de productos defectuosos.

Tabla 22. Encuesta y ponderación para seleccionar causas Críticas en unidades defectuosas.

Con respecto a la siguiente valoración, marcar en frente de cada causa el valor que ud. Considere que mas impacta que se produzcan defectos en las prendas													
Valoración Posible													
1 = Muy bajo			3 = Bajo			5 = Intermedio							
9 = Fuerte			12 = Muy fuerte										
N°	Causa	Categoría	¿Cree ud. Que esta causa origina los defectos en las prenda?										
			OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	OP9	OP10	Total
1	Falta de indicadores de producción	Mediciones	5	3	9	5	3	1	5	9	12	5	57
2	No existen registros de control de calidad	Métodos	5	5	5	5	3	3	1	5	9	5	46
3	Herramientas de trabajo desordenados	Materiales	5	5	5	5	5	5	3	1	9	5	48
4	Ubicación inadecuada de las maquinas	Maquinas	3	3	3	5	5	5	5	3	9	9	50
5	Falta de capacitación	Mano de obra	9	9	9	9	9	5	5	5	5	5	70
6	Orden y limpieza en el área de trabajo	Medio ambiente	3	5	5	5	9	9	9	9	9	9	72
7	Existen condiciones de desgaste en las mesas de trabajo	Materiales	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3	24
8	Derrame de aceite en las maquinas	Maquinas	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	18
9	Polvo generado por el corte	Medio ambiente	3	5	3	5	3	5	3	1	1	1	30
10	Cansancio	Mano de obra	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	18
11	estado de animo	Mano de obra	3	3	3	3	1	1	3	5	5	5	32
12	Ausencia de programa de Mantenimiento Preventivo	Maquinas	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	16

Aplicación de las 5W

Después de haber obtenido los resultados de la encuesta se procede a realizar una matriz de la herramienta 5W por cada una de las 6 causas que tuvieron el mayor puntaje para analizar las posibles soluciones de mejora.

MATRIZ 5W

Tabla 23. Matriz 5W causa crítica 1

CAUSA 1	
FALTA DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN	
¿Por qué?	No se encuentran registros de indicadores anteriores
¿Por qué?	No existe un sistema de recolección de información
¿Por qué?	ha sido guiado por una sola persona
¿Por qué?	porque no tuvo tiempo para ocuparse de eso
¿Por qué?	Porque no tenía una base de datos
CAUSA RAÍZ	No hay Programa para una base de datos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. Matriz 5W causa crítica 2

CAUSA 2	
NO EXISTEN REGISTROS DE CONTROL DE CALIDAD	
¿Por qué?	No existe un formato
¿Por qué?	porque no hay quien y donde lo genere
¿Por qué?	No existe un programa para ver el control
¿Por qué?	Nadie sabe del programa
¿Por qué?	No hay capacitados para tal procedimiento
CAUSA RAÍZ	No hay programa Microsoft

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25. Matriz 5W causa crítica 3

CAUSA 3	
HERRAMIENTAS DE TRABAJO DESORDENADOS	
¿Por qué?	No existe orden de las herramientas de trabajo
¿Por qué?	Porque no hay un lugar específico para ponerlas
¿Por qué?	Porque no existe mucho espacio
¿Por qué?	Porque no hay orden general en la empresa
¿Por qué?	Por que falta organización
CAUSA RAÍZ	Falta de organización

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26. Matriz 5W causa crítica 4

CAUSA 4	
UBICACIÓN INADECUADA DE LAS MÁQUINAS	
¿Por qué?	No existe orden de las maquinas en el trabajo
¿Por qué?	Porque los procesos cambian constantemente
¿Por qué?	Porque no pueden mover las maquinas
¿Por qué?	porque generaria desorden al volverlas a poner a su lugar
¿Por qué?	Porque el lugar no es muy amplio
CAUSA RAÍZ	Falta de espacio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Matriz 5W causa crítica 5

CAUSA 5	
FALTA DE CAPACITACIÓN AL OPERARIO	
¿Por qué?	porque no hay una capacitacion establecida
¿Por qué?	porque la induccion muchas veces es individual
¿Por qué?	porque el operario no tiene el conocimiento completo de la elaboracion del producto
¿Por qué?	porque no se hace una induccion grupal
¿Por qué?	porque se requiere mucho tiempo
CAUSA RAÍZ	no existe un plan de capacitacion establecido

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Matriz 5W causa crítica 6

CAUSA RAÍZ	
ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREADE TRABAJO	
¿Por qué?	porque no hay normas establecidas
¿Por qué?	Porque nadie se compromete
¿Por qué?	porque es muy dificil limpiar el area completo
¿Por qué?	Porque no hay compromiso de todos
¿Por qué?	porque no existen politicas y metodos establecidos
CAUSA RAÍZ	Falta de politicas y metodos

Fuente: Elaboración Propia

d) Fase Mejorar o Implementar

Esta fase presenta las mejoras aplicadas a la causa raíz del problema de la unidad defectuosa encontrada durante la fase de análisis donde se desarrolla un plan de acción para ayudar a mitigar el problema.

Tabla 29. Plan de acción para reducir productos defectuosos

PLAN DE ACCIÓN FACE MEJORA TEXTILES ROCA							
N°	NOMBRE DE LA SOLUCIÓN	PROBLEMAS QUE SE SOLUCIONAN CON ESTA ACCION	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	COSTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	IMPACTO	STATUS
1	Falta de Base de datos	Falta de indicadores de producción	Diseñar una base de datos basico en un programa que puede ser usado por cualquier operario.	\$ -	17-may-22	Al implementar una base de datos se podra visualizar mejor los registros de coOntrol, y los indicadores de produccion, que a la larga van a contribuir con la reduccion de defectos en la mayor frecuencia de fallas.	100%
		No existen registros de control de calidad	Diseñar una base de datos basico en un programa que puede ser usado por cualquier operario.	\$ -			
2	Orden el la planta	Herramientas de trabajo desordenados	Habilitar un espacio especifico para las herramientas de trabajo, con una organización especifica para cada tipo de herramienta.	\$ -	01-jun-05	El orden siempre agrega valor en la calidad, es por ello que al implemtar politicas de calidad, ademas de mantenimiento de las maquinas que son esenciales para no generar mas productos defectuosos.	100%
		Ubicación inadecuada de las maquinas y mantenimiento preventivo de estas.	Ordenar las maquinas en una sola posicion, para no generar tiempo muerto ordenandolo para cada tipo de polo.	\$ -			
3	Plan de capacitación	Falta de capacitación	Reforzar el conocimiento que tienen los operarios en el uso de máquinas y equipos de confección	\$ - 30	Julio	Al implementar las capacitaciones, se podra ampliar el panorama de conocimiento que tiene el operario, ademas de capacitar de las metodologias que puedan mejorar el ambiente y los procesos.	En proceso
		Orden y limpieza en el área de trabajo	Implementar politicas de limpieza, adicionalmente las 5S	\$ -50			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29, se puede verificar el plan de acción que tomara durante la implementación de la metodología, todo con el objetivo de reducir productos defectuosos en la empresa textiles roca.

Plan de Acción base de datos

Mantener los registros actualizados en la base de datos

Una empresa, ya sea grande o pequeña debe contar con una base de datos en donde pueda medir los resultados estadísticos al largo del tiempo, es de mucha importancia, ya que es básico para gestionar mejor, ver en (Anexo 2).



Figura 27. Computadora LG-2019 Textiles Roca

A continuación, se muestra la base de datos en diferentes programas para controlar toda la información

acceso. - Un gestor de datos que utiliza conceptos de bases de datos relacionales y puede gestionarse mediante consultas e informes. Personalizado para recopilar datos de otras utilidades como Excel, SharePoint, etc.

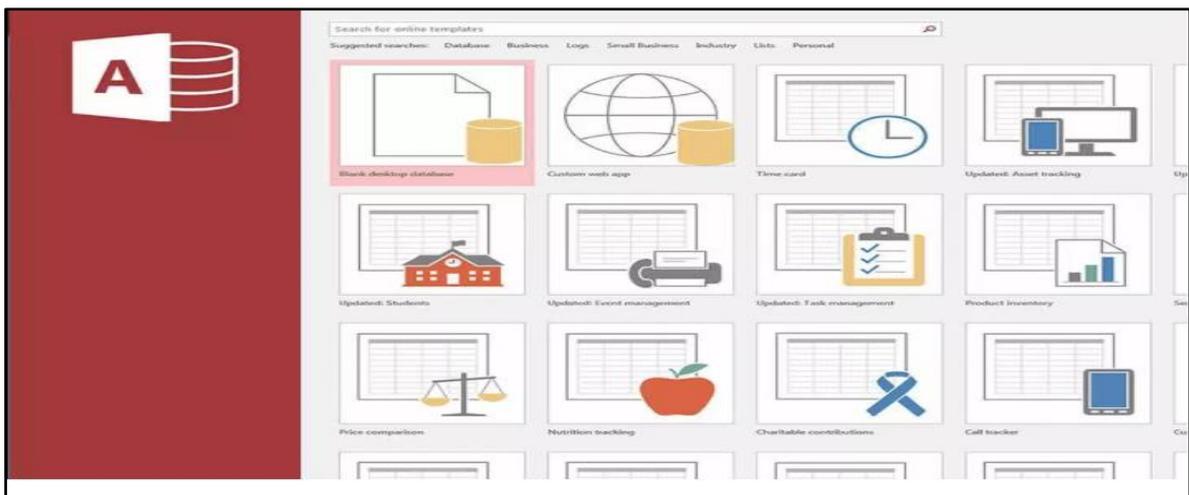


Figura 28. Microsoft Acces

La Aplicación nos permite recopilar información relacionada con un tema o propósito específico. B. Hacer un seguimiento de los pedidos de los clientes o mantener colecciones de música. Personalizar el acceso

es una tarea sencilla. Tiene la opción de mover la barra de herramientas y agregar botones correspondientes a las acciones del menú para hacerlo más conveniente, si lo desea. Las barras de herramientas se pueden configurar para habilitar los controles de formulario, vista, tabla e informe, y para deshabilitar funciones que se consideren innecesarias.

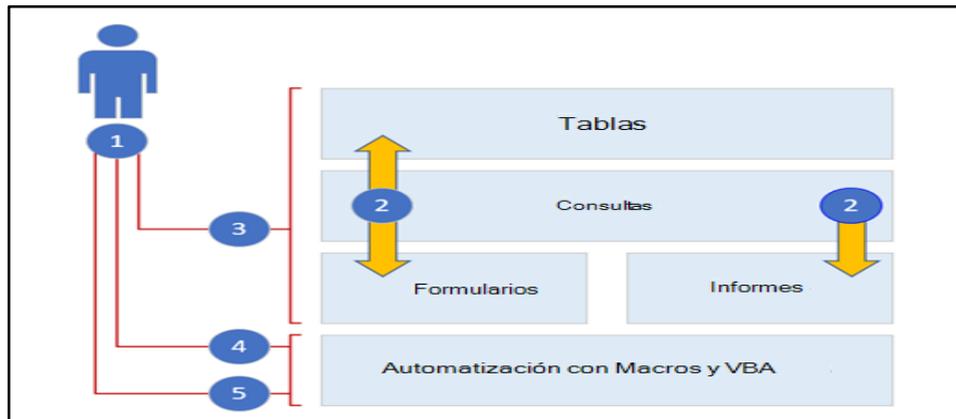


Figura 29. Funciones del Access

En la siguiente tabla se detalla el plan de implementación del programa Access, además de sus pautas e importancia de su uso en una empresa.

	Procedimiento de Implementación del programa ACCES	
<p>1. Objetivo. – Generar una base de datos que pueda ser fácil gestionado y manipulado por cualquier persona en la empresa.</p> <p>2. Alcance. – Tener unos registros actualizados para cualquier fin de la empresa Textiles roca s.a</p> <p>3. Responsables. – Área administrativa, responsable de la producción diaria.</p> <p>4. Definición. – -Permite darles forma a bases de datos de una manera realmente sencilla e intuitiva. -Cada una de esas mencionadas bases se pueden personalizar absolutamente y sin necesidad de tener que contar con un desarrollador.</p> <p>5. Desarrollo. – -Instalación del programa por medio de un programador -Capacitación para el uso del programa -Manejo de la base de datos. - Generar cuenta.</p>		

Fuente: Textiles Roca

Tabla 30. Base de datos Textiles roca

IdAuditoria	Fecha	Cliente	OP	Color	N° de auditoria	Linea	Cantidad de lote	prendas inspeccion	auditor(a)	Idcontrol	Foto
1	05/09/2019	C.A Modas		3583 AMARELO	1	VILLALDOBOS	1333	125	CARMEN	0	
2	07/09/2019	C.A Modas		2962 CAMELO	1	OCAMPO	154	32	DORIS	0	
3	07/09/2019	C.A Modas		2973 VERDE	1	OCAMPO	192	32	DORIS	0	
4	07/09/2019	C.A Modas		2962 CAMELO	1	OCAMPO	616	0	DORIS	0	
5	09/09/2019	C.A Modas		2982 CORAL	1	OCAMPO	950	80	DORIS	0	
6	09/09/2019	C.A Modas		2962 CAMELO	1	OCAMPO	0	65	DORIS	0	
7	10/09/2019	C.A Modas		2876 VERDE	1	OCAMPO	360	32	DORIS	0	
8	11/09/2019	C.A Modas		2889 AGUA COBALTI	1	OCAMPO	250	32	DORIS	0	
9	11/09/2019	C.A Modas		2876 VERDE	1	OCAMPO	483	30	DORIS	0	
10	12/09/2019	C.A Modas		2964 CAMELO	1	OCAMPO	0	0	DORIS	0	
11	12/09/2019	C.A Modas		2869 AZUL COBALTC	1	OCAMPO	0	0	DORIS	0	
12	13/09/2019	C.A Modas		2964 CAMELO	1	OCAMPO	1005	80	DORIS	0	
13	14/09/2019	C.A Modas		3588 CINZA MEZCLA	1	OCAMPO	662	80	DORIS	0	
14	14/09/2019	C.A Modas		2964 CAMELO	1	OCAMPO	202	32	DORIS	0	
15	16/09/2019	RENNER		3583 VERMELO	1	OCAMPO	349	50	DORIS	0	
16	16/09/2019	C.A Modas		3588 CINZA MEZCLA	1	OCAMPO	520	13	DORIS	0	
17	16/09/2019	C.A Modas		2889 AZUL	1	OCAMPO	14	3	DORIS	0	
18	18/09/2019	RENNER		2609 MICROCHIP	1	OCAMPO	808	80	DORIS	0	
19	19/09/2019	RENNER		2609 MICROCHIP	2	OCAMPO	400	50	DORIS	0	
20	19/09/2019	RENNER		2609 MICROCHIP	2	OCAMPO	596	80	DORIS	0	
21	20/09/2019	C.A Modas		3583 VERMELO	1	OCAMPO	1033	80	DORIS	0	
22	20/09/2019	C.A Modas		2970 VERDE	1	OCAMPO	10	5	DORIS	0	
23	20/09/2019	C.A Modas		3588 MEZCLA	1	OCAMPO	389	50	DORIS	0	
24	21/09/2019	C.A Modas		3583 AMARELO	1	OCAMPO	1333	125	DORIS	0	
(Nuevo)				0			0	0		0	

Fuente: Elaboración Propia

Orden en la línea de producción

Uno de los problemas frecuentes sé que presenta textiles roca es que, cuando se recibe la mercadería por parte del cliente la mayoría de veces no lo verifican si realmente se está recibiendo lo que indica en las guías de remisión.

Además, se procedió a ordenar algunos lugares desordenados y también las herramientas desordenadas, desde las herramientas pequeñas como las agujas hasta las herramientas grandes como los partillos o cierras, seguidamente se aprecia en cada imagen.



Figura 30. Área de almacén de herramientas, Agujas e hilos (antes)



Figura 31. Área herramientas desordenado (antes)



Figura 32. Área de herramientas e hilos ordenados (después)

En las figuras expuestas anteriormente se puede apreciar el desastre de las herramientas, agujas e hilos encontrado anteriormente y el orden que se encontró después de implementar la política del orden dentro de Textiles Roca

Política de calidad, orden y puntualidad

En la reunión con el gerente general se estableció la política, se definió que la organización cumplirá con las políticas de calidad, orden y puntualidad dentro de la empresa, beneficiando a todos los colaboradores. Ver (**Anexo 3**).

Plan capacitación

Primeramente, se procedió a realizar el cronograma de capacitaciones en donde detalla las fechas y los temas que se desarrollara y se analizara los problemas en cada evento, y posteriormente se muestran las evidencias.

Dentro de las instalaciones de la empresa de Textiles Roca.

	Procedimiento de las capacitaciones en Textiles Roca	
<p>1. Objetivo. – el objetivo principal es dar información teórica y práctica de temas que la empresa requiere para un mejor funcionamiento a todo el personal en general.</p> <p>2. Alcance. – Sensibilizar al personal de la importancia de las normas de calidad total además de brindarles la información actualizada de las fallas frecuentes y los puntos altos de las fallas que tienen que bajar.</p> <p>3. Responsables. –</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerente general • Practicante 		

Fuente: Textiles Roca

Cronograma de Capacitaciones.

Tabla 31. *Cronograma de capacitaciones*

PLAN DE CAPACITACIÓN 2019																	
N°	ACTIVIDAD	FECHA DE REALIZACIÓN	PERSONAL A CAPACITAR	OBJETIVO	CAPACITADOR	2019											
						ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET			
1	Transmisión de información	22-may-17	Personal en general	Aumentar el conocimiento de las personas: información sobre la organización, sus productos, servicios, políticas, directrices, reglas y reglamentos.	ROBERTO CARLOS OCAMPO												
2	Mejorar las habilidades con destreza	23-may-17	Personal en general	Capacitar la ejecución y operación de tareas, manejo de maquinas, equipos y herramientas.	ROBERTO CARLOS OCAMPO												
3	Desarrollar o modificar comportamientos	jun-17	Personal en general	Cambio de actitudes negativas a actitudes positivas que puedan contribuir a la organización	ROBERTO CARLOS OCAMPO												
4	Elevar el nivel de abstracción	jul-17	Personal en general	Desarrollar ideas y conceptos para ayudarle a las personas a pensar en terminos globales y amplios	ROBERTO CARLOS OCAMPO												
5	Programa de las 5S	jul-17	Personal en general	Capacitar a todo el personal los efectos de poder llevar a cabo exitosamente el programa 5S.	ROBERTO CARLOS OCAMPO												

Fuente: Elaboración propia (2019)

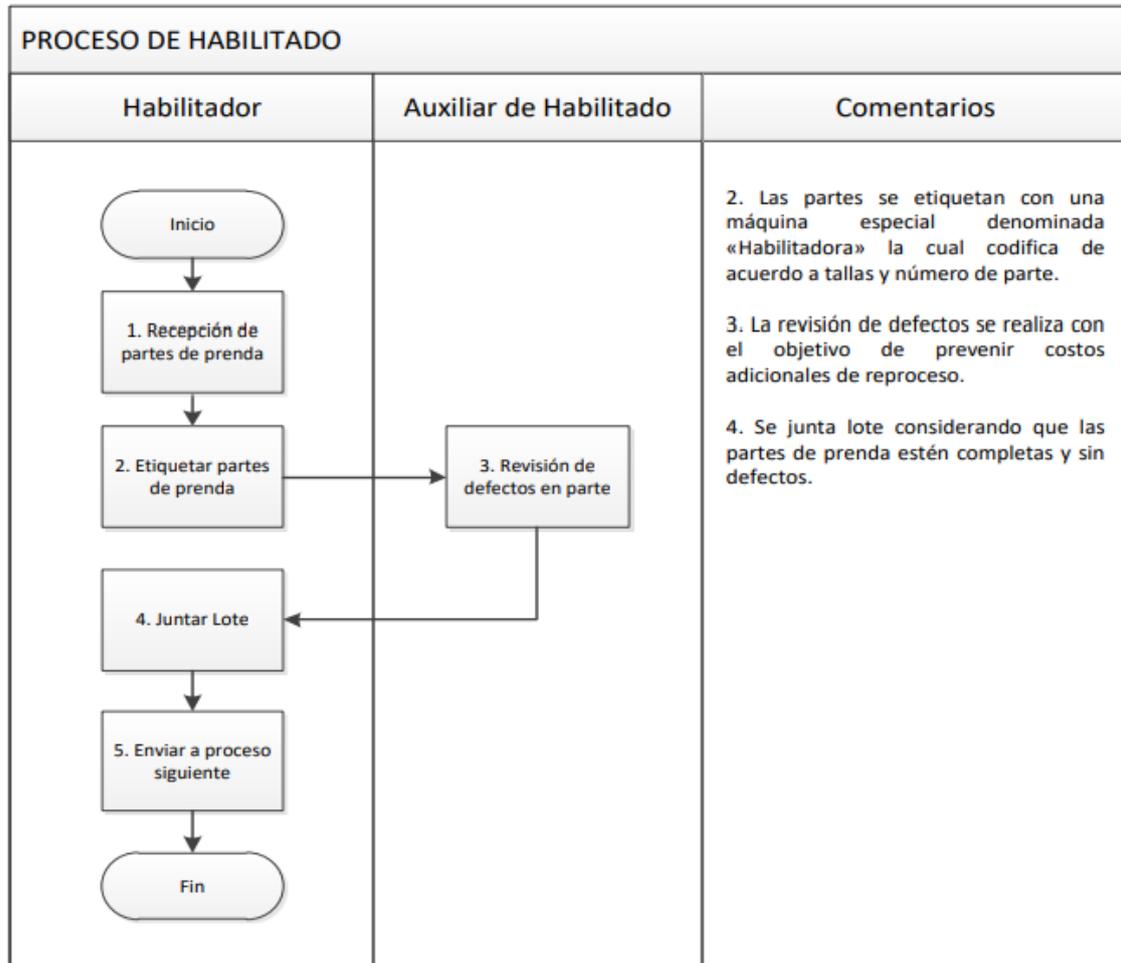
Guías del proceso

Los documentos de guía de proceso se implementan en áreas de producción donde se requiere un mayor conocimiento del proceso en curso para reducir el error humano debido a la falta de información sobre el proceso de fabricación.

Habilitado

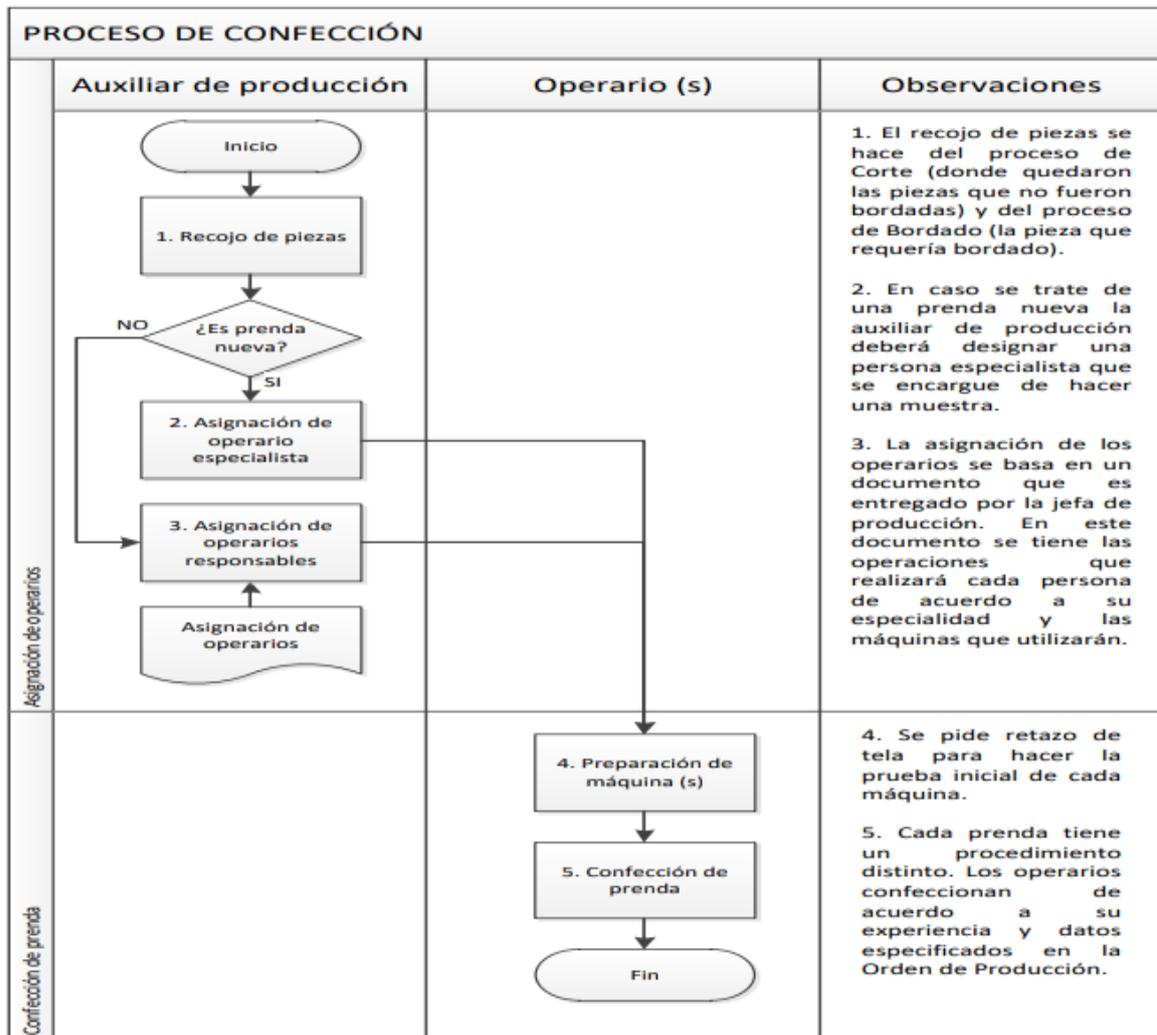
Definición: El proceso de habilitación se define como un proceso de control preventivo. Además, cada prenda está codificada para garantizar un color uniforme durante la fabricación y evitar costes de refabricación innecesarios.

Alcance: Este proceso inicia cuando se reciben las piezas de la prenda y finaliza cuando se codifican y verifican todas las piezas del lote de producción.



Confección

Definición: El proceso de confección es el conjunto de actividades que se realizan para conectar las prendas requeridas en el diseño de la prenda mediante hilos de costura, finaliza con la entrega del producto final.



Por otra parte se procedió a reorganizar el flujo de la producción de acuerdo al tipo de prenda que se confeccione, los planos de cada flujo se muestra en el (ANEXO 7), ya que cuando se confecciona polos pequeños el flujo es diferente a cuando se confecciona polos estándares ya sea de talla S, M, L, XL y otras tallas que son pequeñas las cuales se clasifican en 1, 2, 3, 4, 5, 6. Así sucesivamente y es por ello que cada vez que se confeccione cualquiera de estas prendas se reordene el flujo, esto básicamente para ganar tiempo.

Mantenimiento Preventivo.

Se procedió a realizar el mantenimiento preventivo de las máquinas de coser, ya que es necesario conservar los equipos en un buen estado para que no cause inconvenientes en la producción, el mantenimiento preventivo se realizó en el periodo de agosto octubre del año 2019, el cual nos mostrara resultados para un posterior resultado, se mostrara el resultado de las inspecciones de cada máquina que conforma a la empresa textiles roca muestra. Formato de Mantenimiento preventivo ver (**Anexo 3**). Y el formato en el (**Anexo 4**).

	<p style="text-align: center;">Procedimiento de La implementación del Mantenimiento Preventivo</p>
<p>1.- Objetivo. - El objetivo principal de la implementación de mantenimiento preventivo es conservar en buen estado las máquinas, además de reducir los tiempos muertos.</p> <p>2.- Alcance. - El fin principal del mantenimiento preventivo, es reducir tiempos muertos por causa de paradas inesperadas de máquinas, además de reducir costos de nuevos repuestos.</p> <p>3.- Responsable. -</p> <ul style="list-style-type: none">• Gerente general• Asistente• Mecánico profesional. <p>4.- Definición. -</p> <p>- Mantenimiento. - Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.</p> <p>- Identificación de riesgo. - conocer los sucesos que se pueden producir en la organización y las consecuencias que puedan tener sobre los objetivos de la empresa</p> <p>- Falta de control.- inexistencia de datos o inspecciones de las maquinas</p> <p>5.- Desarrollo.- Consistirá en hacer un registro de mantenimiento preventivo programado, y realizar el mantenimiento de las maquinas según a la antigüedad y cantidad de trabajo.</p> <p>- formato de mantenimiento</p> <p>-cámara fotográfica, tablero, plumones.</p>	

Tabla 32. Cronograma de inspecciones de mantenimiento

Razón social	CRONOGRAMA DE INSPECCIONES				Máquinas de costura
ACTIVIDADES	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	
1. Revisión de sistemas de lubricación	X				
2. Revisión de fugas de aceite	X				
3. Revisión de fajas y pernos flojos		X			
4. Limpieza de cabezal y motor		X			
5. Revisión de sistemas neumáticos			X		
6. Revisión de ajustes eléctricos				X	
7. Calibración de embragues y frenos			X		

Herramientas Necesarias para realizar el mantenimiento preventivo:

- Destornilladores de diferentes cabezas (estrellas, rectas, etc.) y diferentes largos y anchos.
- Pinceles y brochas
- Aceiteras con aceites de maquinas
- Pinzas
- Alicates
- Llaves inglesas o Allen
- Compresor de aire
- Limpiador general y vinagre
- Trapos limpios o papel



Figura 33. Herramientas para mantenimiento preventivo

De acuerdo al programa de mantenimiento que se observa en la tabla 32 se puede observar que diariamente se debe lubricar una máquina, para ello se cumplirá con detallar la forma de lubricar a una maquina remalladora de marca Juki.



Figura 34. Maquina remalladora en mal estado



Figura 35. Reparación de maquina remalladora



Figura 36. Tipo de aceite para cada modelo

Implementación de las 5S

SEIRI (Clasificar/ seleccionar)

Los instrumentos y las máquinas de producción se categorizan, agrupan en áreas definidas y se ordenan en áreas de producción, optimizando las ubicaciones para la comodidad del trabajador.



Figura 36. Orden de hilos antes



Figura 37. Orden de hilos después



Figura 38. Estado de silla antes



Figura 39. Estado de silla después

SEITON (Ordenar)

Las áreas de trabajo están organizadas y los materiales innecesarios se eliminan de las áreas para que los diferentes espacios en las instalaciones de producción de Textile Loca puedan identificarse fácilmente. Esto facilita la obtención de una entrada o un instrumento.



Figura 40. Estado de taller antes (SEITON)



Figura 41. Estado de taller después (SEITON)

SEISO (Limpiar)

Mantenga las áreas de trabajo limpias y libres de objetos extraños para mejorar la comodidad de los trabajadores y evitar lesiones relacionadas con el trabajo.



Figura 42. Limpieza de taller antes (SEISO)



Figura 43. Limpieza de taller después (SEISO)

SEYKETSU (Estandarizar)

Para estandarizar las tres 'S' anteriores, es importante inculcar prácticas de higiene en todos los trabajadores de la fábrica, evaluar los pilares anteriores y monitorear su total cumplimiento. Por lo tanto, las juntas deben crear controles y, cuando sea posible, incentivos para que los empleados implementen y continúen implementando de manera efectiva las herramientas de las cinco “S”.



Figura 44. Estándar de taller antes (SEYKETSU)



Figura 45. Estándar de taller después (SEYKETSU)

SHITSUKE (Disciplina)

Mantener la disciplina de que los hábitos de los pilares anteriores ya están establecidos es esencial, y es la junta directiva la que debe predicar con el ejemplo para continuar implementando las cuatro 'S' anteriores. Correcta implementación de las herramientas de las cinco 'S', inculcando sentido de pertenencia y correcto apego a los estándares establecidos en cada colaborador para reducir costos innecesarios y aumentar la productividad de la empresa. Para monitorear las 5 "S", las empresas pueden evaluar el progreso de la herramienta utilizando el formato de "Evaluación o inspección de las 5S" diseñado específicamente para el control de herramientas.



Figura 46. Equipo de trabajo Textiles roca (SJITSUKE)

Tabla 33. Formato de control de cumplimiento

5S	CALIFICACIÓN	CUMPLIMIENTO	PROCENTAJE CUMPLIMIENTO %
CLASIFICAR			
ORDENAR			
LIMPIEZA			
ESTANDARIZACIÓN			
DISCIPLINA			
TOTAL			

Fuente: elaboración propia

e) Fase control

Se elabora la matriz FMEA para cada tipo de polo con la información de la etapa de medición donde se relacionan los tipos de defectos por cada tipo y el impacto que generan

Tabla 34. FMEA control de los resultados

FMEA POLOS BOX PIQUE										
PASO DE PROCESO/ENTRADA	ENTRADA CLAVE DEL PROCESO	MODELO DE FALLA POTENCIAL	EFFECTOS DE FALLA POTENCIAL	SEVERIDAD	CAUSAS POTENCIALES	OCURRENCIA	CONTROLES ACTUALES DE PREVENCIÓN	DETECCIÓN	ACCIONES RECOMENDADAS	RESPONSABLE
¿cuál es el proceso y entrada que estan bajo investigación?	¿Cuál es la entrada clave del proceso?	¿ De que forma la entrada clave puede salir mal?	¿Cuál es el impacto sobre las variables de claves salida (requerimientos del cliente)		¿Qué ocasiona que la entrada clave salga mal?		¿ cuales son los controles y procedimientos existente que eviten la causa o falla?		¿Qué acción o acciones reducen la ocurrencia de la casusa o mejoran la detección de la misma?	¿Quién es el responsable de la acción recomendada?
Confeccion de polos box piqué	confeccionar cuello	Que el cuello no este bien centrado, a la pechera	Reprocesar la prenda para corregir defecto, o se descuenta.	5	Falta de conocimiento del proceso productivo	7	zona de control de calidad	3	sensibilizar por medio de la ficha técnica	Roberto carlos(Gerente)
	confeccionar marquilla	que la maquilla quede mal ubicado en el momento del cierre	Reprocesar la prenda para corregir el defecto de maquilla	5	Falta de conocimiento del proceso productivo	5	zona de control de calidad	3	socializacion por medio de la ficha tecnica	Roberto carlos(Gerente)
	confeccionar pegado de pechera	que la pechera quede mal ubicado	Reprocesar la prenda para corregir el defecto de la pechera	3	Falta de conocimiento del proceso productivo	5	zona de control de calidad	7	socializacion por medio de la ficha tecnica	Roberto carlos(Gerente)
	confeccionar puño	que quede mal asentado el puño, al momento de confeccionar	Reprocesar la prenda para corregir el defecto del puño	5	Falta de conocimiento del proceso productivo	5	zona de control de calidad	7	socializacion por medio de la ficha tecnica	Roberto carlos(Gerente)
	confeccionar mangas	que las mangas quedan mal pegadas	Reprocesar la prenda para corregir el defecto en la manga	5	Falta de conocimiento del proceso productivo	3	zona de control de calidad	5	socializacion por medio de la ficha tecnica	Roberto carlos(Gerente)
	confeccionar hombros	que quede mal confeccionado el hombro	Reprocesar la prenda para corregir el defecto en la manga	3	Falta de conocimiento del proceso productivo	3	zona de control de calidad	5	socializacion por medio de la ficha tecnica	Roberto carlos(Gerente)

En la FMEA del Producto Polos se evidencia que las entradas claves del proceso que mayor se ven afectadas son las relacionadas con las zonas del cuello y las mangas ya que presentan mayor puntaje en el análisis del modo y efecto de la falla.

Detalle del cumplimiento de las propuestas



Figura 47. Cumplimiento de propuestas desarrolladas

Como se observa que fueron 10 propuestas de mejora programadas en el mes de MAY-JUL Y AGO-OCT, de las cuales, se han realizado los 10. Asimismo, se visualiza en el gráfico que las propuestas como dimensión de la variable independiente tienen el 100% del cumplimiento, y calculadas en base a la fórmula que se muestra a continuación.

Tabla 35. Resultados de variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE						
	PRE- TEST	POST-TEST	TOTAL	%PRE-TEST	%POST-TEST	%REDUCCION
DEFECTOS	193	122	315	61%	39%	23%
F.P.D	91	52	143	64%	36%	27%
I.R	4	1	5	80%	20%	60%

El desarrollo de los resultados mostrados se observara a continuación.

Se muestran el total de defectos del mes de mayo, a través de una auditoria, el formato se muestra en los anexos, además se resumirá el resultado completo de los meses de junio y julio en un pequeño recuadro que se mostrara a continuación.

2.7.4. Resultado de la implementación

2.7.4.1. Situación antes de la mejora (Pre-Test)

La Frecuencia de Productos Defectuosos muestra la cantidad de prendas con defectos un periodo de tiempo lo cual el resultado, se multiplicara por 100,000 según Barrón Francisco (2014), además está ligado a una auditoria final.

Tabla 36. *Recolección de datos de frecuencia (Pre-Test)*

MES	INDICE DE FRECUENCIA PRE-TEST			
	Semana	Total de Prendas producidas	Productos Defectuosos	Índice Frecuencia de productos defectuosos (F.P.D)
MAYO	1	4000	11	275
	2	3700	22	595
	3	4800	15	313
	4	5500	24	436
JUNIO	1	5000	11	220
	2	5000	10	200
	3	6500	12	185
	4	5500	19	345
JULIO	1	7000	11	157
	2	7500	11	147
	3	6000	21	350
	4	4500	20	444
TOTAL			193	3667

Fuente: Elaboración propia (2019)

Se muestra en la tabla 36, que existen un total de 193 productos defectuosos en el tiempo determinado anteriormente, y un total de 3667 defectos por cada 100,000 prendas confeccionadas.

A continuación se muestra en el Figura 49 los productos defectuosos desde el mes de mayo hasta julio (2019).



Figura 48. Situación actual de productos de defectuosos

En el Figura 49 anterior se muestra el registro de 193 productos defectuosos desde Mayo hasta Julio, asimismo se observa cada mes con su respectivo índice de frecuencias.

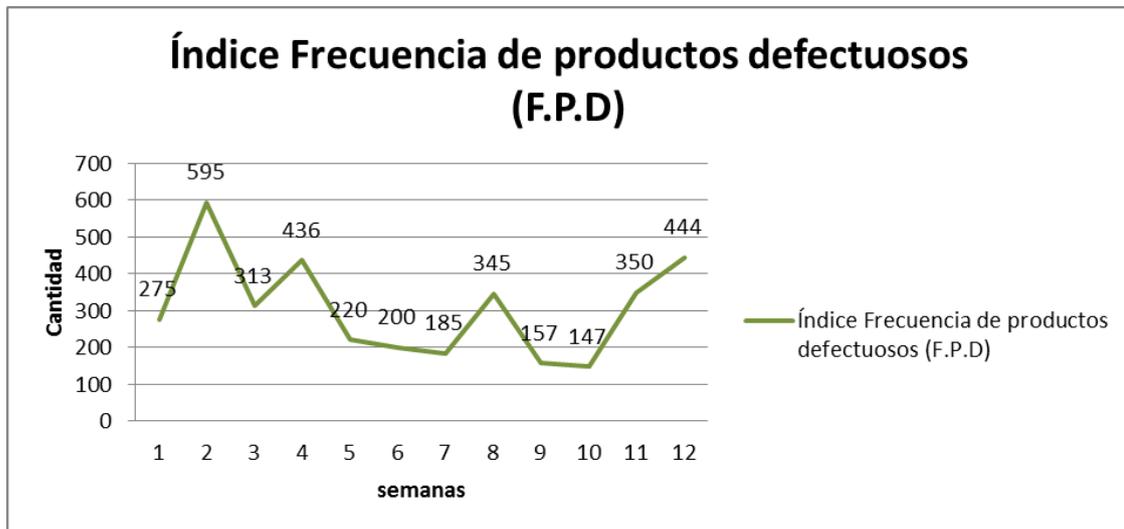


Figura 49. Frecuencia de Productos Defectuosos (Pre-test)

En la Figura 50 se muestra que se tiene una frecuencia de productos defectuosos por 10^5 con 595 productos defectuosos por cada 100,000 prendas confeccionadas, esta última es la mayor de todos.

Tabla 37: Recolección de datos de índice de rechazo (Pre-Test)

MES	INDICE DE RECHAZO PRE-TEST			
	Semana	Ordenes de producción	Numero de rechazo	Índice de Rechazo (I.R)
MAYO	1	1	0	0
	2	1	0	0
	3	2	1	0.5
	4	2	0	0
JUNIO	1	1	1	1
	2	1	1	1
	3	2	0	0.0
	4	2	0	0
JULIO	1	2	0	0
	2	2	0	0
	3	1	1	1
	4	1	0	0
TOTAL			4	4

Fuente: Elaboración propia (2019)

Se evidencia en la tabla 37, que hay un total de 4 rechazos de producción por exceso de productos defectuosos, y un total de índice de rechazo de 4, que fluctúa de 0 a 10 siendo este el tope de la cantidad de rechazos de acuerdo a la tabla de Barrón Francisco (2014).

Cantidad de órdenes de producción rechazadas de mayo a julio (2019)

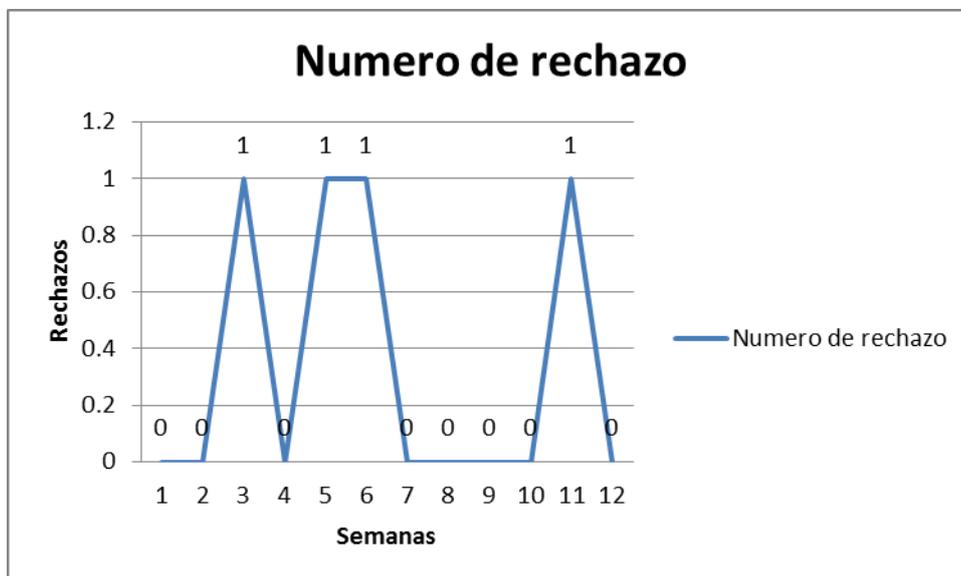


Figura 50. Situación actual de rechazos

En el Figura 22 se registraron un total de 4 rechazos de producción por parte del cliente desde Mayo hasta julio, donde el mes de Junio tiene mayor número con 2 órdenes de producción Rechazadas.

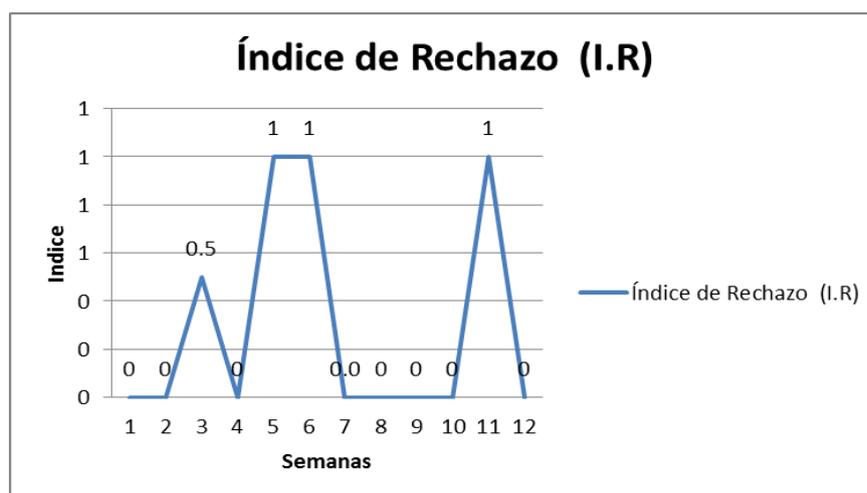


Figura 51. Índice Rechazo de producción (Pre-test)

En la Figura 52 se evidencia que existe un IR más alto en junio que registra 2 puntos perdidos por cada orden de producción por lo cual la empresa mete a la lista de los servicios observados por exceso de rechazo.

2.7.4.2. Situación después de la mejora (Post-Test)

Tabla 38: Recolección de datos de índice de frecuencia (Post-Test)

MES	INDICE DE FRECUENCIA POST-TEST			
	Semana	Total prendas producidas	Productos defectuosos	Índice de Frecuencia de productos defectuosos (F.P.D)
AGOSTO	1	5000	12	240
	2	4500	8	178
	3	4700	15	319
	4	5800	5	86
SETIEMBRE	1	6000	11	183
	2	5400	10	185
	3	5500	4	73
	4	5100	9	176
OCTUBRE	1	7000	15	214
	2	6500	13	200
	3	8500	13	153
	4	6000	7	117
TOTAL			122	2125

Fuente: Elaboración propia (2019)

Se muestra en la tabla 38, que existen un total de 122 productos defectuosos en el tiempo determinado posterior a la implementación, y un total de 2125 prendas defectuosas de cada 100,000 prendas confeccionadas.

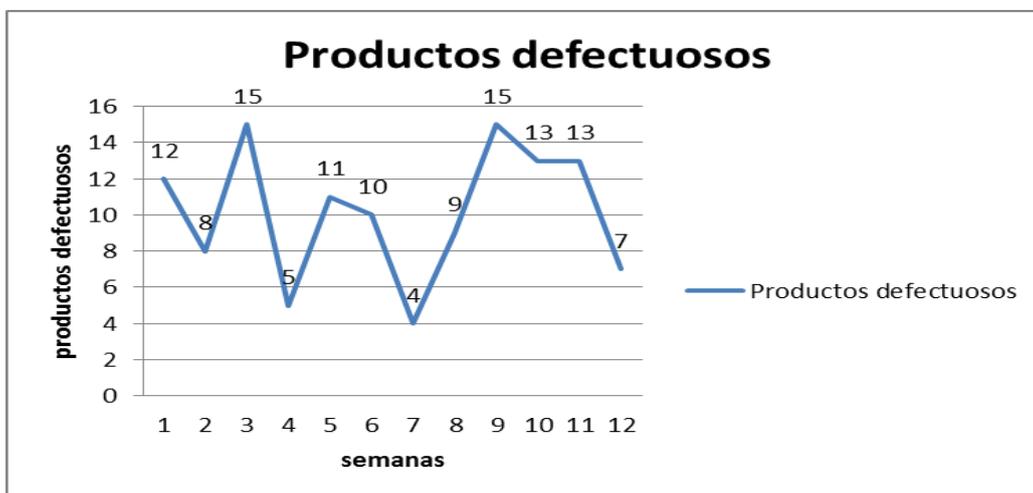


Figura 52. Productos defectuosos post-test

En la Figura 53 se observa la Frecuencia pre productos defectuosos a partir de agosto hasta octubre del 2019, en dónde el punto más alto es 15 prendas defectuosas.

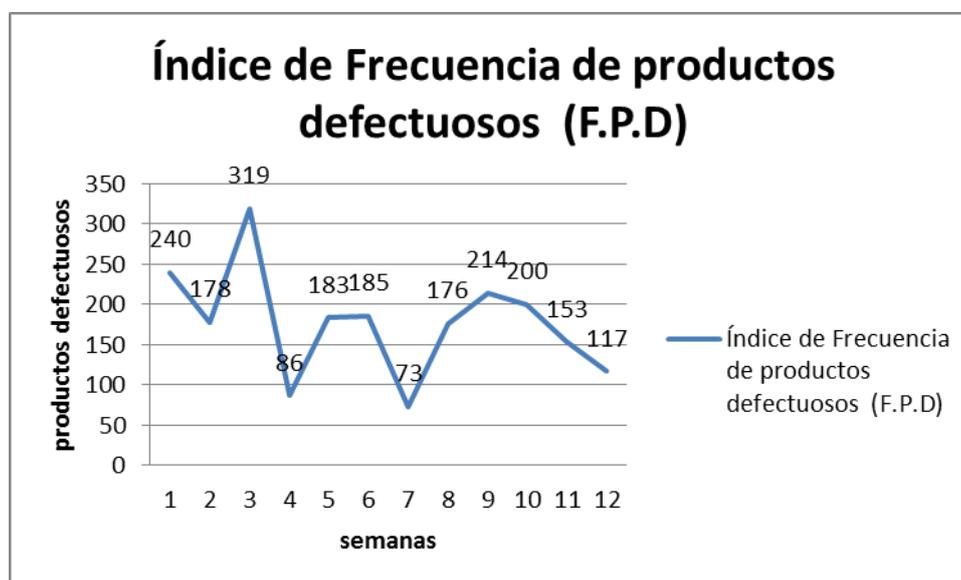


Figura 53. Índice de Frecuencia de Productos defectuosos (post-test)

En la Figura 54 se evidencia que se tiene una frecuencia de 319 productos defectuosos como el mayor índice de frecuencia entre los meses de agosto setiembre y octubre, por cada 100,000 prendas confeccionadas.

El IR de órdenes de producción es una de las dimensiones de nuestra variable dependiente. Asimismo, esta se medirá en base a la siguiente formula: la dimensión a evaluar, en este caso $IR = \text{al (número de rechazo / cantidad de orden de producción)} \text{ multiplicado por } 5$. Es importante resaltar que el factor 5 se utiliza como lo indica Barrón francisco (2014)

Tabla 39: *Recolección de datos de índice de Rechazo (Post-Test)*

MES	ÍNDICE DE RECHAZO POST-TEST			
	Semana	Ordenes de produccion	Numero de rechazo	Índice de Rechazo (I.R)
AGOSTO	1	1	0	0
	2	1	0	0
	3	2	0	0
	4	1	0	0
SETIEMBRE	1	2	1	1
	2	1	0	0
	3	2	0	0
	4	2	0	0
OCTUBRE	1	2	0	0
	2	2	0	0
	3	1	0	0
	4	1	0	0
TOTAL			1	1

Fuente: Elaboración propia (2019)

Se evidencia en la tabla 39, que existen un total de 1 Rechazo de producción por parte el cliente.

Por consiguiente, se muestra el IR desde el mes de agosto hasta octubre del presente año 2019.

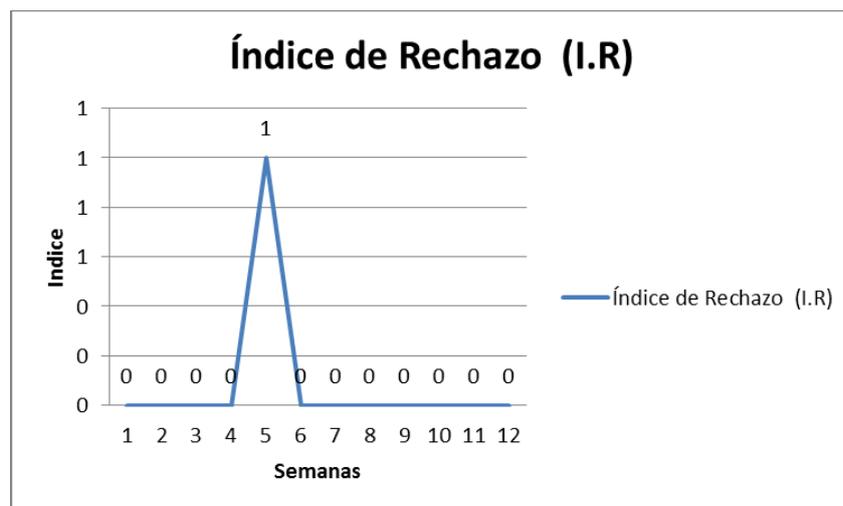


Figura 54. Índice de rechazo por el cliente (post-test)

En la Figura 39 se contempla que el mes más alto de IR de producción es Setiembre que registra 1 rechazo de cada 10 que son permitidos según el cliente.

2.7.4.1. Análisis económico financiero

Por consiguiente, se mostrará el costo por cada mes que se produjo productos defectuosos. Siendo el costo por día s/. 4,350 soles en un periodo de 3 meses desde Mayo hasta el mes de Julio.

Tabla 40: Primer registro de días perdidos (pre-test)

				
EMPRESA				RUC
TEXTILES ROCA				10413196511
DESCUENTOS POR PARTE DEL CLIENTE				
Semana	FECHA	CANTIDAD	DESCRIPCION	DESCUENTOS
1	7/05/2019	1	AVIOS	S/. 3.80
	10/05/2019	1	AVIOS	S/. 12.43
	10/05/2019	1	REPROCESO	S/. 93.53
2	16/05/2019	10	SEGUNDAS	S/. 274.82
3	21/05/2019	21	SEGUNDAS	S/. 479.84
	21/05/2019	14	SEGUNDAS	S/. 561.68
	22/05/2019	1	REPROCESO	S/. 28.47
4	29/05/2019	1	REPROCESO	S/. 1,184.34
Total Mayo				S/. 2,638.91
1	4/06/2019	1	REPROCESO	S/. 26.97
	7/06/2019	1	REPROCESO	S/. 368.86
2	11/06/2019	11	SEGUNDAS	S/. 441.32
3	21/06/2019	3	AVIOS	S/. 6.69
4	26/06/2019	1	SEGUNDAS	S/. 13.63
Total Junio				S/. 857.47
1	3/07/2019	1	SEGUNDAS	S/. 272.82
2	12/07/2019	1	REPROCESO	S/. 526.93
	12/07/2019	1	REPROCESO	S/. 4.70
3	17/07/2019	12	SEGUNDAS	S/. 124.16
Total Julio				S/. 928.61
TOTAL				S/. 4,350.00

Fuente: Elaboración propia (2019)

De la tabla anterior se puede ampliar algunos conceptos en la siguiente tabla.

Avíos	Se considera a los Hilos que el cliente envía y que a veces falta o no llega completo.
Segundas	Son prendas en mal estado, ya sea arrugas, o cortes.
Reproceso	Composturas: Prendas con medidas asimétricas
	Manchas: Prendas con alguna suciedad ya sea aceite o tierra.

A continuación, se mostrará los descuentos por diferentes causas mostrados anteriormente después de la implementación de la tesis.

Tabla 41: Segundo registro de pérdida por productos defectuosos (post-test)

					EMPRESA		RUC
					TEXTILES ROCA		10413196511
DESCUENTOS POR PARTE DEL CLIENTE							
SEMANA	FECHA	CANTIDAD	DESCRIPCION	DESCUENTOS			
1	5/08/2019	1	AVIOS	S/	48.69		
	7/08/2019	1	REPROCESO	S/	152.28		
3	19/08/2019	1	REPROCESO	S/	40.59		
Total Agosto				S/	241.56		
1	2/09/2019	16	SEGUNDAS	S/	226.58		
	5/09/2019	1	AVIOS	S/	3.80		
	7/09/2019	1	REPROCESO	S/	474.78		
2	12/09/2019	16	SEGUNDAS	S/	226.58		
	14/09/2019	1	AVIOS	S/	3.80		
3	19/09/2019	1	REPROCESO	S/	474.78		
	19/09/2019	1	AVIOS	S/	6.57		
	23/09/2019	1	REPROCESO	S/	9.31		
4	25/09/2019	1	REPROCESO	S/	145.12		
	25/09/2019	1	AVIOS	S/	3.98		
	28/09/2019	46	SEGUNDAS	S/	850.56		
Total setiembre				S/	2,425.86		
1	11/10/2019	7	SEGUNDAS	S/	13.64		
2	17/09/2019	1	AVIOS	S/	3.80		
	17/09/2019	3	SEGUNDAS	S/	45.00		
	19/09/2019	1	AVIOS	S/	3.80		
3	21/09/2019	5	REPROCESO	S/	75.00		
Total Octubre				S/	141.24		
TOTAL				S/	2,808.66		

Fuente: Elaboración propia (2019)

A continuación, se mostrará la diferencia en Soles que se logró calcular a partir del costo de los días perdidos en la primera medición y los costos en la segunda medición generada después de la implementación de la metodología DMAIC.

Tabla 42: Beneficio

MATERIALES	UND. DE MEDIDA	COSTO POR DIA	DIAS AL MES	TOTAL
Computadora	un	....	...	1500
Materiales para el orden	und	....	...	50
Elaboracion de la política	un	....	...	30
Asistente auditor fijo	un	....	...	1200
Mecanico regulador	un	50	4	200
total				2980
Total de actividades para la implementación				S/. 420
				S/. 3,400
DESCRIPCIÓN		Total		
Costos de productos defectuosos (pre - test)		S/. 4,350		
Costos de productos defectuosos (post - test)		S/. 2,807		
Costo de implementación		S/. 3,400		
Beneficio		S/. 3,757		

Fuente: Elaboración propia (2019)

Seguidamente se realizará el respectivo cálculo del VAN, TIR y Costo/ Beneficio del proyecto de investigación.

Tabla 43: Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno

	PERIODOS												
	periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
Costo antes de mejora		S/. 2,638	S/. 857	S/. 928	S/. 2,638	S/. 857	S/. 928	S/. 2,638	S/. 857	S/. 928	S/. 2,638	S/. 857	S/. 928
costo después de mejora		S/. 241	S/. 2,425	S/. 141	S/. 241	S/. 2,425	S/. 141	S/. 241	S/. 2,425	S/. 141	S/. 241	S/. 2,425	S/. 141
Total		S/. 2,397	-S/. 1,568	S/. 787	S/. 2,397	-S/. 1,568	S/. 787	S/. 2,397	-S/. 1,568	S/. 787	S/. 2,397	-S/. 1,568	S/. 787
Costo por mantener el		S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500
Total		S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287
Inversión	S/. 3,400												
Flujo de caja	-S/. 3,400	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287	S/. 2,897	-S/. 1,068	S/. 1,287
VAN	S/. 6,072												
TASA	15%												
TIR	35%												

Fuente: Elaboración propia (2019)

En la tabla 43, como se puede apreciar el valor presente neto es positivo, por lo tanto se puede decir que el proyecto es viable. Por otra parte se puede apreciar que la tasa interna de retorno es de 35%, lo que quiere decir que es mayor que la tasa costo de oportunidad, podemos concluir que el proyecto presentado es favorable.

Tabla 44: Beneficio / Costo

COSTO DE INVERSIÓN	S/. 3,400
POST TEST (VAN)	S/. 6,072
BENEFICIO COSTO	1.79
PERIODO DE RECUPERACIÓN	5 meses

Fuente: Elaboración propia (2019)

En la anterior tabla se puede observar que, el beneficio/costo del proyecto es superior a 1, por lo tanto, se puede afirmar que por cada sol invertido se tendrá una ganancia de 79 céntimos, por lo tanto, el proyecto es viable. Por otro lado, se puede ver que el periodo de recuperación de la inversión es de 5 meses, lo cual quiere decir que en 5 meses se recuperara lo invertido.

2.7.4.2. Análisis descriptivo

A continuación, se mostrará el gráfico donde se visualizará la diferencia de los registros de Productos defectuosos en el Pre Test y Post Test.

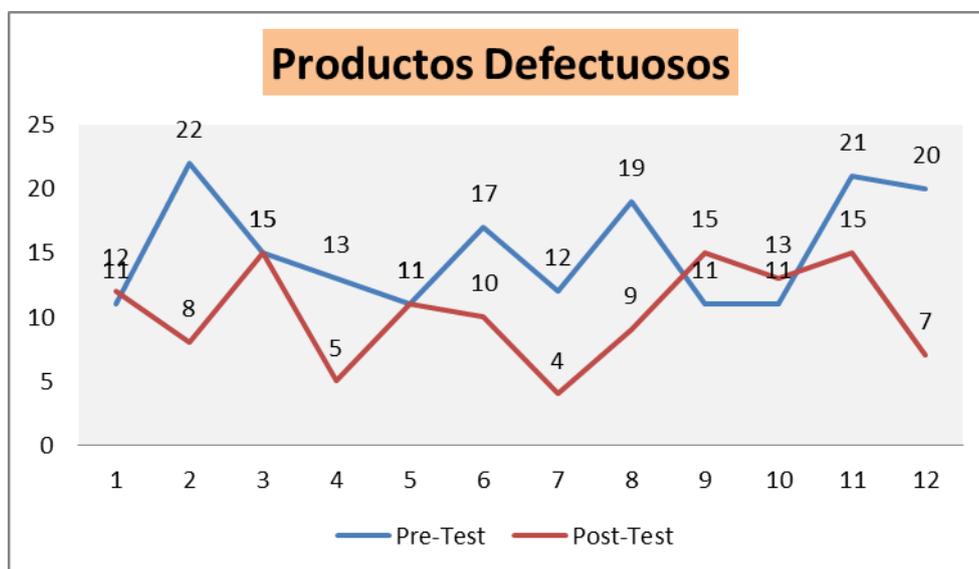


Figura 55. Comparación de Productos defectuosos.

De igual manera se puede observar que el número mayor de productos defectuosos en el Pre test es de 22 productos defectuosos y la menor cantidad de prendas defectuosas son 9, sin embargo después de la aplicación de la metodología DMAIC el mayor número de productos defectuosos son 15, asimismo el menor número es de 4 prendas defectuosos.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo.

Para esta investigación se procederá a mostrar el análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la metodología DMIC en el área de confecciones de la empresa textiles Roca.

Para el análisis descriptivo se utilizarán los datos en 12 semanas para ello se muestra distribución en la siguiente tabla.

Tabla 45: *datos para el análisis descriptivo*

Productos Defectuosos			Frecuencia de Productos Defectuosos			Indice de Rechazo		
Semana	Antes	Después	Semana	Antes	Después	Semana	Antes	Después
1	11	12	1	10	5	1	1	0
2	22	8	2	10	4	2	0	0
3	15	15	3	8	5	3	1	0
4	13	5	4	12	6	4	0	1
5	11	11	5	9	3	5	1	0
6	17	10	6	11	4	6	1	0
7	12	4	7	6	4	7	1	0
8	19	9	8	10	4	8	0	1
9	11	15	9	5	8	9	0	0
10	11	13	10	5	4	10	0	0
11	21	15	11	5	4	11	1	0
12	20	7	12	5	2	12	1	0

Fuente: elaboración propia

3.1.1. Variable dependiente: Productos defectuosos

Seguidamente se visualiza el análisis descriptivo de los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa textiles Roca.

Tabla 46: *Análisis descriptivo de la variable productos defectuosos*

Estadísticos descriptivos				
		Productos_defectuosos_antes	Productos_defectuosos_después	Error estándar
Estadístico	N	12	12	
	Mínimo	11	4	
	Máximo	22	15	
	Media	15,25	10,33	
	Desviación estándar	4,330	3,846	
	Asimetría	,417	-,248	,64
	Curtosis	-1,645	-1,111	1,23

Fuente: IBM SPSS Statistics 24. (2019)

En la tabla 46 se visualiza que la media de los productos defectuosos antes es 15.2500 y después de 10.3333, generando una disminución de 67.26% esto a causa de la implementación de la metodología DMAIC. Por otra parte, el error de la media nos muestra que la variación de los datos puede disminuir de 1.25 a 1.11 de una muestra a otra.

De igual manera la desviación estándar ha disminuido en 0.49, lo cual quiere decir que los datos después se encuentran más lejos de la media. Además se observa que el comportamiento de los datos antes son simétricos, ya que el cociente de la simetría y su error es positivo (0.654), sin embargo la asimetría con los datos de después son asimétricos ya que el cociente de su simetría y su error es negativo (-3.893) , por otro lado los intervalos de los máximos y mínimos de varían en 11 antes y después, y finalmente ya que la curtosis ha disminuido en 32.46% de donde se puede observar que después de la implementación de la metodología DMAIC hay menor concentración de datos en la media.

En los siguientes gráficos se muestran los gráficos de frecuencia de la variable dependiente antes y después de la implementación de la metodología DMAIC.

En la figura 29 se verifica el histograma del indicador de índice de frecuencia para el pre test, que resulta de un total de 12 datos procesados con una media de 15.25 y una desviación estándar de 4.33.

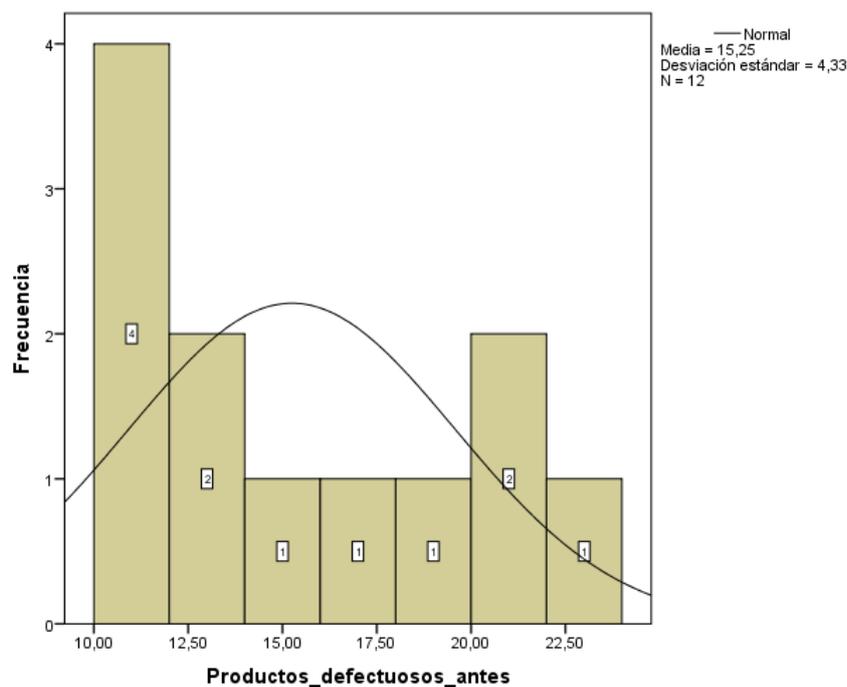


Figura 56. Histograma de frecuencia pre- test

En la figura 30 se verifica el histograma del indicador de índice de frecuencia para el post test, que resulta de un total de 12 datos procesados con una media de 10.33 y una desviación estándar de 3.846.

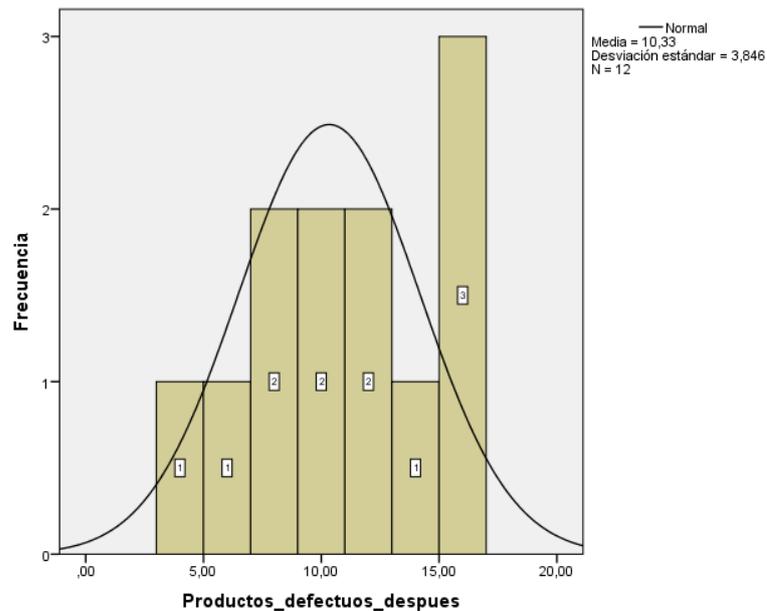


Figura 57: Curva de la distribución normal de los productos defectuosos después.
Fuente: IBM SPSS Statistics 24. (2019)

3.2. Análisis inferencial

A continuación, describimos variables que prueban hipótesis, tanto generales como específicas, y prueban los resultados de las hipótesis cuando se rechaza la hipótesis nula o se acepta la hipótesis nula.

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA.

Para hacer la contratación de hipótesis general, es necesario en primer lugar verificar si los datos expuestos que son la cantidad de productos defectuosos en dos periodos determinados como pre test y post test tienen un comportamiento paramétrico, para lo cual viendo que los datos son inferiores a 30, se procederá realizar la evaluación estadística mediante la prueba de Shapiro wilk.

Prueba de normalidad

Ho: los datos de la distribución de frecuencias de los productos defectuosos no difieren de una distribución normal

Ha: los datos de la distribución de frecuencias de los productos defectuosos difieren de una distribución normal

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 47: prueba de normalidad de la hipótesis general.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productos_defctuosos_antes	,198	12	,200*	,851	12	,420
Productos_defectuosos_después	,138	12	,200*	,934	12	,038
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: IBM SPSS Statistics 24 (2019).

De la tabla 47, se puede evidenciar que la significancia de los productos defectuosos, antes (0.420) y después (0.038) tienen valores superiores y inferiores a 0.05 ($n=12 < 30$) respectivamente; por lo tanto, de acuerdo con la regla de decisión, queda demostrado tienen comportamientos no paramétricos y paramétricos respectivamente. Puesto que, lo que se busca comprobar si es que se logró reducir defectos, se procederá al análisis con el estadígrafo Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis general

Ha: La implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA.

Ho: La implementación de la metodología DMAIC no reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA.

Regla de decisión:

Ho: $\mu\text{PDa} < \mu\text{PDd}$

Ha: $\mu\text{PDa} > \mu\text{PDd}$

Tabla 48. Muestras emparejadas

	N	Media	Desviación estándar
Productos_defctuosos_antes	12	15,25	4,330
Productos_defectuosos_después	12	10,33	3,846

De la tabla 48, se puede visualizar la media de las muestras emparejadas, en donde antes es 15,25 y la media después es 10,33 de igual manera la desviación estándar antes es 4.33 y la después disminuye a 3.84 de ello se muestra que: **Ho: $\mu\text{PDa} < \mu\text{PDd}$** por eso se rechaza la hipótesis nula la cual es: la implementación de la metodología DMAIC no reduce los productos defectuosos en la empresa textiles Roca E.I.R.L, Puente Piedra, 2019. Y se acepta la hipótesis alterna en el cual se comprueba que la implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en la empresa textiles Roca, Puente Piedra, 2019

Tabla 49. Prueba wilcoxon de la Hipótesis general

Estadísticos de prueba ^a	
	Productos_defctuosos_antes Productos_defectuosos_después -
Z	-2,193 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,028
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: IBM SPSS Statistics 24.

De la Tabla 9, la prueba de Wilcoxon verificó un valor de significación de 0.028, que es menor a 0.05, rechazando así la hipótesis nula y confirmando nuevamente la aceptación de la hipótesis alternativa.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.

Ha: La implementación de la metodología DMAIC Reduce la frecuencia de productos defectuosos por orden de pedido en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA.

Regla de decisión:

Para $pvalue \leq 0.05$, los datos de la serie se comportan de manera no paramétrica.

Para $pvalue > 0.05$, los datos de la serie se comportan paraméricamente.

Tabla 50: *contrastación de primera hipótesis específica*

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productos_defctuosos_antes	,877	12	,081
Productos_defectuosos_después	,861	12	,055
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: IBM SPSS Statistics 24.

De la Tabla 50, podemos deducir que la significación de la frecuencia de defectuosos contiene valores superiores a 0,05. Por lo tanto, la consideración de las reglas de decisión muestra que se comportan paraméricamente. Por lo tanto, usamos la estadística T de Student para realizar nuestro análisis, ya que nuestro objetivo es mostrar si la frecuencia de productos defectuosos ha disminuido.

Ha: La implementación de la metodología DMAIC Reduce la frecuencia de productos defectuosos por orden de pedido en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA.

Ho: La implementación de la metodología DMAIC no Reduce la frecuencia de productos defectuosos por orden de pedido en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA.

Seguidamente se mostrará la primera regla de decisión mediante la media

Tabla 51. Comparación de medias de la tasa de accidentes antes y después

Estadísticos de muestras emparejadas					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Frecuencia_de_productos_defectuosos_antes	12	5	12	8,00	2,663
Frecuencia_de_productos_defectuosos_después	12	2	8	4,42	1,505
N válido (por lista)	12				

Como se puede ver en la Tabla 51, la media de defectuosos antes de (8.00) es mayor que la media de defectuosos después de (4.42) lo que indica que se rechaza la hipótesis nula H_0 . En 2019, la tasa de productos defectuosos en el sector de la confección de Textiles Roca no disminuirá. y se aceptó la hipótesis alternativa H_a : La implementación de la metodología DMAIC reduce la frecuencia de productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca, 2019.

Tabla 52: Prueba T de Student de la primera hipótesis específica

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Frecuencia_de_producto_s_defectuosos_antes - Frecuencia_de_producto_s_defectuosos_despues	3,58333	2,96827	,85686	1,69739	5,46928	4,182	11	,002

Fuente: IBM SPSS Statistics 24.

De la tabla 51, nuevamente queda demostrado mediante el estadígrafo T de Student que el valor de significancia es 0.02, siendo esta menor a 0.05, por lo tanto, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a : La implementación de la metodología DMAIC Reduce el índice de rechazo en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA E.I.R.L.

Regla de decisión:

Para $p\text{value} \leq 0.05$, los datos de la serie se comportan de manera no paramétrica.

Para $p\text{value} > 0.05$, los datos de la serie se comportan paraméricamente.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Índice_de_Rechazo_antes	,374	12	,000	,640	12	,000
Índice_de_rechazo_después	,499	12	,000	,465	12	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 53: *Contrastación de la segunda hipótesis específica*

Fuente: IBM SPSS Statistics 24.

De la Tabla 53, podemos ver que la significancia de IR antes y después tiene un valor menor a 0.05. Se ha demostrado que se comporta de forma no paramétrica de acuerdo con las reglas de decisión. Se realiza un análisis estadístico de Wilcoxon porque es necesario ver si la tasa de defectos de la ropa ha disminuido.

Tabla 54. *Comparación de medias del índice de rechazo antes y después*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Índice_de_rechazo_antes	12	0	1	,58	,515
Índice_de_rechazo_después	12	0	1	,17	,389
N válido (por lista)	12				

En la tabla 54 se puede apreciar la comparación de medias, en donde la media del índice de rechazo antes (0.58) es mayor que la media del índice de rechazo después (0.17) por lo tanto se la H_0 : La implementación de la metodología DMAIC no reduce el índice de rechazo en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca, Puente Piedra, 2019. Se rechaza y se acepta la hipótesis alterna H_a : La implementación de la metodología DMAIC reduce el índice de rechazo en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca, Puente Piedra, 2019.

Tabla 55. Prueba Wilcoxon de la segunda hipótesis específica

Estadísticos de prueba ^a	
	Indice_de_Rechazo_antes Indice_de_rechazo_después -
Z	-1,667 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,046

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Como se observa en la Tabla 55, la prueba de Wilcoxon mostró un valor de significancia menor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa.

IV. DISCUSIÓN

De los datos extraídos de Spss y del análisis de la hipótesis general, viendo que la significancia bilateral que se obtuvo mediante la prueba de normalidad en la Tabla 46. Nos permitió demostrar que la implementación de la metodología DMAIC redujo los productos defectuosos generando un p valor de (15.25) frente al p valor de (10.33) lo que da como resultado que se redujo el número de productos defectuosos en un 32.26% lo que reafirma a la investigación realizada por CAYLLAHUI, Ever; En la cual concluye que la reducción de Defectos en un 12% generó importantes índices de productividad dentro del área de cortes.

De los datos extraídos del Spss y del análisis de la primera hipótesis específica, viendo que la significancia bilateral que se obtuvo mediante la prueba de normalidad en la Tabla 51, mediante la prueba de T de student nos permitió demostrar que la implementación de la metodología DMAIC redujo la frecuencia de productos defectuosos generando un p valor de (0.81) frente al p valor de (0.55) lo que da como resultado que se redujo la frecuencia de productos defectuosos en un 32.1% lo que reafirma a la investigación realizada por DIAZ García, Pablo. En la cual concluye que, tras haber obtenido el análisis de los resultados, se deduce que el 15% de la frecuencia de los productos defectuosos estaba dentro del control de calidad, lo cual es demostrado en la escasa participación en los mercados locales, sin embargo, aplicando las diferentes metodologías de productividad se está re direccionando hacia la competencia con grandes mercados a nivel nacional e internacional, gracias a la mejora en la calidad.

De igual manera de los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados, respecto al objetivo específico 2; siendo el nivel de significancia bilateral de la prueba wilcoxon p valor = $0.046 < 0.05$; se rechaza la H_0 . La implantación la metodología DMAIC no reduce el índice de rechazo en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca Puente piedra, 2019; por otro lado, se puede evidenciar que se mantiene el p valor, es decir que se ha mantenido de 0,000 a 0,000. Por lo tanto, se afirma el trabajo de investigación realizada por Almeiras y Olivares en donde se redujo completamente el índice de rechazo por prendas defectuosas.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación respecto a la hipótesis general de la implementación de la metodología DMAIC demostró que la hipótesis general, la implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa textiles Roca. De tal manera que la cantidad de productos defectuosos en 3 meses sumaba 193, como se encuentra registrada en la (tabla 19), pero luego la reducción de productos defectuosos generó 122 productos defectuosos como se puede verificar en la (tabla 19) asimismo la cantidad de productos defectuosos se redujeron en 36.7% de productos defectuosos en la empresa textil roca.

La presente investigación respecto a la hipótesis específica 1 demuestra que la implementación de la metodología DMAIC reduce la frecuencia de productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles roca, 2019; lo que se refleja en que la frecuencia disminuyó de 3667 a 2125 prendas defectuosas de cada 100,000 prendas confeccionadas; además que luego de la implementación de la metodología DMAIC en el área de confecciones de la empresa Textiles Roca, Puente Piedra, 2019, hubo una mejor homogenización de los datos reflejado en la reducción de la desviación estándar.

La presente investigación respecto a la hipótesis específica 2 demuestra que la implementación de la metodología DMAIC reduce el índice de rechazo en el área de confecciones de la empresa Textiles roca, 2019; por lo que se refleja en la (tabla 37) en donde se aprecia un índice de rechazo de 4 puntos frente a lo que se muestra en la (tabla 39) en donde se ve un índice de rechazo de 1 punto lo cual demuestra que la metodología DMAIC redujo el índice de rechazo en un 75% respecto al anterior.

VI. RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos encontrados en la presente investigación y con respecto a nuestro objetivo general, para la reducción de los productos defectuosos del área de confecciones, se recomienda el una mejor recolección de datos con respecto a las fallas que ocasionan productos defectuosos, pues las medidas de control deben ser estrictos con respecto a las fallas ocasionadas. Asimismo, el registro de los productos defectuosos encontrados en la empresa durante este periodo permite analizar, evaluar y controlar las causas de los mismos, de manera que estas causas no vuelvan a ocurrir en la compañía evitando cometer los mismos errores y proponiendo medidas que permitan evitar productos defectuosos.

A partir de los hallazgos encontrados en la presente investigación y con respecto a nuestro primer objetivo específico 1, para la reducción de la frecuencia de productos defectuosos del área de confección, se recomienda realizar con más frecuencia las capacitaciones así como también el mantenimiento preventivo, evaluando los actos inseguros que el personal puede cometer en las instalaciones de la empresa y registrando las condiciones inseguras que puedan ocasionar productos defectuosos en la empresa.

A partir de los hallazgos encontrados en la presente investigación y con respecto a nuestro segundo objetivo específico 2, para la reducción del índice de rechazo, se recomienda utilizar métodos para realizar los reproceso antes que la mercadería sea rechazada, además comunicarse con más frecuencia con los clientes, puesto que así, se podrá generar más confianza, y poder negociar los productos rechazados, para que no sea rechazado toda la mercadería.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias Bibliográficas

APLICACION de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio por Garza Ríos [et al]. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, Vol. 22, pp. 19-35. (2016).

[Fecha de consulta 20 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10419/174245>

ISSN 1886-516X

CARRILLO, Diego y QUIJIA, Polo. Reducción de defectos en la sección vestidura de cabinas de la Empresa Maresa ensambladora mediante el uso de la ruta de la calidad. Tesis (Maestría en gestión de calidad y productividad). Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador, 2015.

CAYLLAHUI, Ever. Aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa TEXTILES CAMONES S.A. Puente Piedra. Tesis (Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Perú: 2018.

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y ALQUINO. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de suministros. 12ª. ed. México: McCRAW-Hill educación.2009.

ISBN: 978-970-10-7027-7

CUATRECASAS, Luis. Gestión Integral de la Calidad: Implantación, control y certificación. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 (2005).

DIAZ DUMONT, Jorge Rafael., políticas públicas en propiedad intelectual escrita. Una escala de medición para educación superior del Perú. Revista Venezolana de gerencia [en línea]. 2018,23(81), 88-105 [fecha de consulta 24 de octubre de 2019]. ISSN: 1315-9984. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29055767006>

DIAZ, Pablo. Diseño de un sistema de gestión empresarial adaptado a las PYMEs del sector textil cuya producción se basa en el tisaje de tejidos para el hogar. Tesis, España: Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

DELGADO, Emerson. Propuesta de un plan para la reducción de la merma utilizando la metodología Six Sigma en una planta de productos prácticos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015.

DE LA ROSA, Felipe. Porcentaje de defectos. Universidad virtual del estado de Guanajuato, México: 2012 (p. 1)

FLORES, Abrahán. Implementación de la Metodología Dmaic Basado en el Six Sigma, para Mejorar La Productividad en el Área de Prensa y Doble de la Empresa Jrm S.A.C. Tesis (Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial). Lima. Universidad Cesar Vallejo, Perú: 2017.

FUENTES, Natanael. “Círculos de calidad una herramienta para la mejora continua en las empresas de servicio de cable en el municipio de san pedro sacatepéquez departamento de san marcos”. Tesis (licenciado en Administración). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, Guatemala: 2013.

GALINDO, Mariana y RIOS, Viridiana. “Productividad” en Serie de Estudios Económico en México [en línea]. Vol 1, 2015 [fecha de consulta:16 de mayo del 2019]

GARCÍA, Roberto. (2000). Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Puebla. México.

GESTIÓN de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013 por Alavedra Flores, Carol [et al], Ingeniería Industrial [en línea]. Lima 2016, pp. 11-26, núm. 34 [fecha de consulta: 20 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337450992001.pdf>

HERNANDEZ, Ignacio. La Metodología lean seis sigma, sus herramientas y Ventajas. Tesis, Guatemala, Universidad Veracruzana Maestría en Gestión de la Calidad, diciembre, 2014.

LOPEZ, Luis. Población, muestra y muestreo. Artículo [en línea]. Cuba: 2017. (p.69).

LOPEZ, Ricardo. La calidad total en la empresa moderna perspectivas, vol. 8, num. 2, 2015, pp. 67-81. Revista Científica [fecha de consulta: 20 de agosto de 2019]. Universidad católica Boliviana san plablo Cochabamba, Bolivia.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942412006.pdf>

MARTÍNEZ. La industria plasmada en línea blanca: mayor eficiencia para garantizar un perfecto funcionamiento de los electrodomésticos, tesis (para conseguir el grado de

ingeniera industrial) Ecuador, Universidad de San Francisco de Quito, Escuela de Ingeniería, 2014.

MONTGOMERY, Douglas. Control Estadístico de la Calidad. 3da Edición. México: Limusa Wiley, 2006.

NOLE, Diego. Aplicación del ciclo de Deming para incrementar la productividad del proceso web vehicular de la empresa Rímac Seguros y Reaseguros S.S- San Isidro. Tesis (gestión de la calidad).Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2018.

PASTOR, Marlon. Propuesta de mejora mediante la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de distribución de combustibles líquidos de la corporación primax s.a. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero industrial), Universidad Peruana Unión, escuela de ingeniería industrial, 2017.

PÉREZ, Esteban. GARCIA, Minor. Implementación de la metodología DMAIC-Seis Sigma en el envasado de licores en Fanal. Tesis (Magísteres en sistemas modernos). Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Tecnología en Marcha. 2014.

PYZDEK, Thomas. *The Six Sigma Handbook*. New York: Mc- Graw Hill. 2003. Disponible en: https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf

RESENDIZ, Arturo. Reducción de costos por sobrellenado de producto terminado en la fabricación de papillas infantiles a través de la aplicación de la metodología DMAIC. Tesis (Magister de ingeniería de calidad). México: Universidad Autónoma de Queretano, 2013.

RODRIGUEZ, Pilar. Optimización del proceso productivo aplicando herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de confección textil. Tesis (Br. En ingeniería industrial). Lima: universidad Norbert Weiner, 2018.

REVISTA Industria Textil y confecciones [en línea]. Lima: Ministerio de producción, 2017 [Fecha de consulta 14 de mayo del 2019].

Disponible en: http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publie178337159547c39d_11.pdf

REVISTA Informe sectorial española [en línea]. España: CESCE el valor del crédito, 2017[Fecha de consulta 16 de mayo del 2019].

Disponible en: http://www.spainglobal.com/files/2016/informe_sectorial_2016.pdf

SERRA, J. y BUGUEÑO, G. Gestión de calidad en las pymes Agroalimentarias. Valencia: Editorial de La UPV. 2004

SUAREZ, Diógenes, et al. "Propuesta de la matriz DS para la priorización de actividades de mantenimiento para equipos industriales." Geominas, vol. 39, no. 55, 2011, p. 95+. Gale Academic Onefile, Accessed 25 Oct. 2019

Disponible en:

<https://go.galegroup.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA494583657&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00167975&p=AONE&sw=w>

YOPAN, Herbert y GÁLVEZ Renato. Reducción del porcentaje de prendas de segunda por defectos de confección utilizando la metodología Seis Sigma, Caso: Empresa Textil – Confecciones. Tesis (para optar título profesional). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, 2014.

Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-industria-textil-y-confecciones-exporto-1400-millones-2018-745791.as>

VIII. ANEXOS

Anexo 1

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cómo la implementación de la metodología DMAIC reducirá los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA E.I.R.L?	Determinar de qué manera la implementación de la metodología DMAIC reducirá los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA E.I.R.L.	La implementación de la metodología DMAIC reduce los productos defectuosos en el área de confecciones de la empresa Textiles ROCA E.I.R.L.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
¿De qué forma la implementación de la metodología DMAIC reduce la frecuencia de productos defectuosos en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA S E.I.R.L?	Determinar de qué manera la implementación de la metodología DMAIC Reducirá la frecuencia de productos defectuosos por orden de producción en el área de confecciones en la empresa Inversiones ROCA E.I.R.L.	La implementación de la metodología DMAIC Reduce el frecuencia de productos defectuosos por orden de pedido en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA E.I.R.L.
¿De qué forma la implementación de la metodología DMAIC Reducirá el índice de rechazo en la empresa Textiles ROCA E.I.R.L?	Determinar de qué manera la implementación de la metodología DMAIC reducirá el índice de rechazo al mes en el área de confecciones en la empresa Inversiones ROCA E.I.R.L.	La implementación de la metodología DMAIC Reduce el índice de rechazo en el área de confecciones en la empresa Textiles ROCA E.I.R.L.

Fuente: Elaboración Propia

GUÍA PARA LA INSTALACIÓN DE MICROSOFT ACCESS

Microsoft Access 2010 es un componente del paquete Microsoft Office 2010, es decir que al instalar Microsoft Office automáticamente se instalará Microsoft Access.



Requisitos del sistema para Microsoft Office 2010

Para instalar Microsoft Office 2010, el equipo debe cumplir con estos requisitos del sistema:

Procesador	<ul style="list-style-type: none">• Mínimo de 500 megahertz (MHz)
Memoria	<ul style="list-style-type: none">• Mínimo de 256 MB de RAM
Disco duro (HD)	<ul style="list-style-type: none">• 3 GB de espacio disponible en disco
Monitor	<ul style="list-style-type: none">• Monitor con resolución de 1024 x 576 o superior
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none">• Windows 8• Windows 7• Windows Vista® con Service Pack (SP) 1+ (32 bits o 64 bits)• Windows XP con Service Pack (SP) 3+ (32 bits)• Windows Server 2003 con Service Pack (SP) 2 y MSXML 6.0 (únicamente Office de 32 bits)• Windows Server 2008 o sistema operativo de 32 o 64 bits posterior
Gráficos	<ul style="list-style-type: none">• La aceleración de hardware gráfico requiere una tarjeta gráfica DirectX 9.0c con memoria de video de 64 MB o más.

Anexo N° 3.



TEXTILES ROCA

POLÍTICA DE PUNTUALIDAD, ORDEN Y CALIDAD

Elaborar prendas de vestir de acuerdo a las exigencias de nuestros clientes a través del cumplimiento de normas internacionales de calidad, Realizando nuestras actividades de manera responsable y puntual.

Asimismo, garantizar la seguridad ocupacional de los trabajadores, a través de gestión de riesgos y mejoramiento y el orden medioambiental de la empresa, minimizando los impactos que generan nuestros procesos, siempre optimizando nuestros sistemas de gestión.

Todo ello de acuerdo a la normatividad vigente de sistemas de mejora continua internacional que seguidamente se mencionara.

- ISO 14004: esta norma orienta a la empresa sobre el desarrollo, implementación, mantenimiento y mejoramiento de sistemas de gestión de medio ambiente, además de su coordinación con otros sistemas de gestión.
- El cumplimiento de los requisitos legales vigentes y otros requisitos suscritos por la organización.
- Brindar capacitación permanente y de vanguardia en los temas que sean necesarios a todos los niveles de nuestra organización.
- La asignación de recursos humanos idóneos y recursos financieros necesarios para asegurar el desarrollo y mantenimiento de los sistemas de gestión implementados.

Lima, 26 de setiembre de 2019

Roberto Carlos Ocampo Pérez
Gerente General

Textiles Roca S.A.
Teléfono: 971 327752

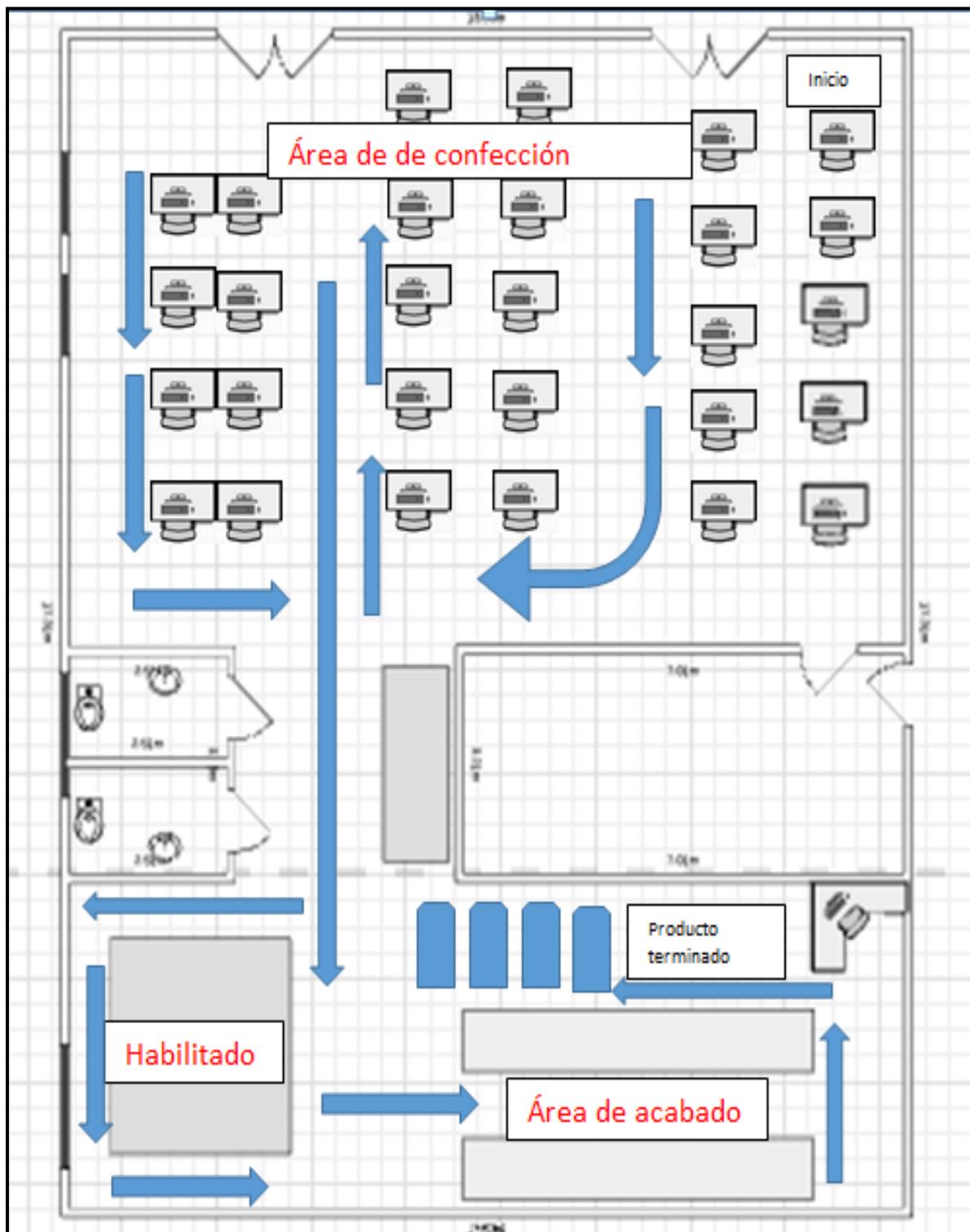
Anexo 4

	EMPRESA	TEXTILES ROCA																															
	RUC	10413196511																															
	DIRECCIÓN	Av. Amazonas Mz. L Lt. 2 Ampliacion bella aurora																															
	REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL MES																																
Mes Mayo																																	
Incidencias	Fecha mes de Mayo	01/05/2019	02/05/2019	03/05/2019	04/05/2019	05/05/2019	06/05/2019	07/05/2019	08/05/2019	09/05/2019	10/05/2019	11/05/2019	12/05/2019	13/05/2019	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	18/05/2019	19/05/2019	20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019	25/05/2019	26/05/2019	27/05/2019	28/05/2019	29/05/2019	30/05/2019	Total	
	PICADO DE AGUJA																																
DESNIVEL ATRAQUE																																	
PTDA. REVTD. POR TENSION																																	
PUNTADA SALTADA																																	
PUNTADA RECORTADA																																	
ACUMULACION DE HILOS																																	
PESTAÑAS POR RECORTAR																																	
DESCASADO																																	
MALA REGULACION DE HILOS																																	
COSTURAS RECOGIDAS																																	
MARGEN DE COSTURA DISP.																																	
COSTURAS ONDEADAS																																	
MANGAS ASIMETRICAS																																	
ETIQUETA INCLINADA																																	
MANCHA DE ACEITE																																	
MANCHA DE TIERRA (SUCIEDAD)																																	
MANCHAS DE OXIDO																																	
HUECOS POR COSTURA, MANCHA DE LAPICERO, PLUMON.																																	
COSTURA ABIERTA																																	
TRAMO DESCOSIDO																																	
PESTAÑAS CAIDAS																																	
TONO POR DESCONPAGINADO																																	
HILOS POR RECORTAR																																	
COSTURA DESGARRADA																																	
COSTURA INCOMPLETA																																	
ADHESIVOS, HILOS SUELTOS																																	
VARIACION DE PESTAÑA																																	
PLIEGUES																																	
ACORDONADO																																	
REVIRADO																																	
PEGAD. DE MANGA MAL COMPARTIDO																																	
HUECOS POR PIQUETERA																																	
HUESCOS																																	
SIN ETIQUETA																																	
CUELLO DEFORME																																	

Anexo 6.

 LOGO	TEXTILES ROCA PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
1. DATOS GENERALES				
EQUIPO		CODIGO		
MARCA	MODELO	PESO		
TIEMPO DE OPERACIÓN				
JORNADA LABORAL:		INTERMITENTE:		
HOJA DE VIDA N°:		CATALOGO:		
				 REMALLADORA
2. DATOS DEL FABRICANTE				
	CRITICIDAD			
DESCRIPCIÓN	URGENTE	MEDIO	LEVE	OBSERVACIONES
NIVEL DE ACEITE				
CUCHILLA				
PIE PRENSATELA				
IMPELENTE DIFERENCIAL				
IMPELENTE FIJO				
IMPELENTE AUXILIAR				
BARRA DE AGUJA				
PLACA DE AGUJA				
TIRA HILO SUPERIOR				
MECANISMO DIFERENCIAL				
GUARDAS DE AGUJA				
GARFIO				
REGULADOR DE PUNTADA				
CONJUNTO TENSOSES				
GUIAS HILOS				
MECANISMOS DE CUCHILLAS				
VISOR DE ACEITE				
FILTROS DE ACEITE				
CONJUNTO DE VOLANTE DE FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINA				
CABEZAL O ARMASON				

Anexo 7.



Anexo 8

	EMPRESA		TEXTILES ROCA																																														
	RUC		10413196511																																														
	DIRECCIÓN		Av. Amazonas Mz. L Lt. 2 Ampliacion bella aurora																																														
	REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL MES																																																
Mes Mayo																																																	
Incidencias	Mayo	01/05/2019	02/05/2019	03/05/2019	04/05/2019	05/05/2019	06/05/2019	07/05/2019	08/05/2019	09/05/2019	10/05/2019	11/05/2019	12/05/2019	13/05/2019	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	18/05/2019	19/05/2019	20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019	25/05/2019	26/05/2019	27/05/2019	28/05/2019	29/05/2019	30/05/2019	31/05/2019	Tota																
PICADO DE AGUJA		1		1		1				1		1	1									1											6																
DESNIVEL ATRAQUE							1																							1			2																
PTDA. REVTD. POR TENSION																				1							1						2																
PUNTADA SALTADA	1		1		1			1											1														5																
PUNTADA RECORTADA												1	1											1									3																
ACUMULACION DE HILOS				1		1	1																				1		1				5																
PESTAÑAS POR RECORTAR																																	0																
DESCASADO					1										1									1									3																
MALA REGULACION DE HILOS																																	0																
COSTURAS RECOGIDAS																																	0																
MARGEN DE COSTURA DISP.																																	0																
COSTURAS ONDEADAS																1						1											2																
MANGAS ASIMETRICAS	2																						1										3																
ETIQUETA INCLINADA																																	0																
MANCHA DE ACEITE		1	1		1		1	1		1		1												1									7																
MANCHA DE TIERRA (SUCIEDA																																	0																
MANCHAS DE OXIDO																																	0																
HUECOS POR COSTURA,																																	0																
COSTURA ABIERTA		1																															1																
TRAMO DESCOSIDO							1	1	1		1	1	1																				6																
PESTAÑAS CAIDAS																							1										1																
TONO POR DESCONPAGINADO																										1							1																
HILOS POR RECORTAR																								1					1				2																
COSTURA DESGARRADA					1		1																1										3																
COSTURA INCOMPLETA	1																											1					2																
ADHESIVOS, HILOS SUELTOS			1					1				1	1																				4																
VARIACION DE PESTAÑA																	1								1								2																
PLIEGUES																																	0																
ACORDONADO																																	0																
REVIRADO																																	0																
PEGAD. DE MANGA MAL																								1							1		2																
HUECOS POR PIQUETERA		1	1				1	1				1																					5																
HUECOS					1		1																			1							3																
SIN ETIQUETA			1																									1					2																
CUELLO DEFORME																																	0																
TOTAL																																																	72

Anexo 9

	EMPRESA	TEXTILES ROCA																																
	RUC	10413196511																																
	DIRECCIÓN	Av. Amazonas Mz. L Lt. 2 Ampliacion bella aurora																																
	REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL MES																																	
Mes Junio																																		
Incidencias	Mayo	01/05/2019	02/05/2019	03/05/2019	04/05/2019	05/05/2019	06/05/2019	07/05/2019	08/05/2019	09/05/2019	10/05/2019	11/05/2019	12/05/2019	13/05/2019	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	18/05/2019	19/05/2019	20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019	25/05/2019	26/05/2019	27/05/2019	28/05/2019	29/05/2019	30/05/2019	31/05/2019	Tota	
PICADO DE AGUJA		1				1			1				1	1									1											6
DESNIVEL ATRAQUE																																		0
PTDA. REVTD. POR TENSION																																		0
PUNTADA SALTADA	1		1		1				1										1															5
PUNTADA RECORTADA													1	1										1										3
ACUMULACION DE HILOS					1			1		1			1															1		1				6
PESTAÑAS POR RECORTAR																																		0
DESCASADO							1										1																	2
MALA REGULACION DE HILOS																																		0
COSTURAS RECOGIDAS																																		0
MARGEN DE COSTURA DISP.																																		0
COSTURAS ONDEADAS																																		0
MANGAS ASIMETRICAS	2																																	2
ETIQUETA INCLINADA																																		0
MANCHA DE ACEITE		2						1		2			1		1																			7
MANCHA DE TIERRA (SUCIEDA																																		0
MANCHAS DE OXIDO																																		0
HUECOS POR COSTURA, COSTURA ABIERTA																																		0
TRAMO DESCOSIDO																																		0
PESTAÑAS CAIDAS																																		0
TONO POR DESCONPAGINADO																																		0
HILOS POR RECORTAR																																		0
COSTURA DESGARRADA						1		1														1												3
COSTURA INCOMPLETA	1																											1					2	
ADHESIVOS, HILOS SUELTOS			1	1			1	1		1	1	1	1	1	1			1							1								9	
VARIACION DE PESTAÑA																		1								1								2
PLIEGUES																																		0
ACORDONADO																																		0
REVIRADO																																		0
PEGAD. DE MANGA MAL																							1							1				2
HUECOS POR PIQUETERA		1	1					1	1					1																				5
HUESCOS					1			1																		1								3
SIN ETIQUETA			1																															1
CUELLO DEFORME																																		0
TOTAL																																	58	

Anexo 10

	EMPRESA	TEXTILES ROCA																																																														
	RUC	10413196511																																																														
	DIRECCIÓN	Av. Amazonas Mz. L Lt. 2 Ampliacion bella aurora																																																														
	REGISTRO DE INCIDENCIAS DEL MES																																																															
Mes Julio																																																																
Incidencias	Mayo	01/05/2019	02/05/2019	03/05/2019	04/05/2019	05/05/2019	06/05/2019	07/05/2019	08/05/2019	09/05/2019	10/05/2019	11/05/2019	12/05/2019	13/05/2019	14/05/2019	15/05/2019	16/05/2019	17/05/2019	18/05/2019	19/05/2019	20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019	25/05/2019	26/05/2019	27/05/2019	28/05/2019	29/05/2019	30/05/2019	31/05/2019	Tota																															
PICADO DE AGUJA		1				1			1																									3																														
DESNIVEL ATRAQUE									1																						1			2																														
PTDA. REVTD. POR TENSION				1				1																										2																														
PUNTADA SALTADA	1	1	1							1																								4																														
PUNTADA RECORTADA																																		0																														
ACUMULACION DE HILOS				1			1	1																				1		1			5																															
PESTAÑAS POR RECORTAR																																		0																														
DESCASADO					1											1																		2																														
MALA REGULACION DE HILOS																																		0																														
COSTURAS RECOGIDAS	1				2				2							2																		0																														
MARGEN DE COSTURA DISP.																																		0																														
COSTURAS ONDEADAS		1		1						1								1																4																														
MANGAS ASIMETRICAS	2																					1												3																														
ETIQUETA INCLINADA																																		0																														
MANCHA DE ACEITE		1		1			1	1																										4																														
MANCHA DE TIERRA (SUCIEDA																																		0																														
MANCHAS DE OXIDO																																		0																														
HUECOS POR COSTURA, COSTURA ABIERTA		1																																1																														
TRAMO DESCOSIDO								1	1				1		1																			4																														
PESTAÑAS CAIDAS																						1												1																														
TONO POR DESCONPAGINADO																											1							1																														
HILOS POR RECORTAR																							1						1					2																														
COSTURA DESGARRADA				1			1															1												3																														
COSTURA INCOMPLETA	1																												1				2																															
ADHESIVOS, HILOS SUELTOS			1						1				1																3				6																															
VARIACION DE PESTAÑA																		1																1																														
PLIEGUES																																		0																														
ACORDONADO																																		0																														
REVIRADO																																		0																														
PEGAD. DE MANGA MAL																							1							1				2																														
HUECOS POR PIQUETERA		1	1																															2																														
HUESCOS				1			1	1						1		2									1									7																														
SIN ETIQUETA			1																									1						2																														
CUELLO DEFORME																																		0																														
TOTAL																																																																63

Anexo 11



(2) mlogio

HOJA DE HABILITADO - CORTE

Página 1 de 2
FECHA: 28/09/2019 13:03



SERVICIO

R.19.18532

NRO.CORTE: OFR 2019 18532 Ubic.: 0

F.Creación: 27/09/2019

Cliete: C&A MODAS LTDA.

CORTE INICIAL

Marca: ANGELO LITRICO

OP: P 2019 03693

T.S. Cost: 13.5230

Estilo Camt.: 21573 1

Combo Pl.: CINZA MESCLA

Combo Cl.: CINZA MESCLA

Partida : 1921591.01 OP Textil : P 2019 P01806 Tendido : 2019 33939 Módulo : MOD.09

Estilo: SII_19_CSL_227

BOX INTERLOCK HOMBRE ADULTO

Destino de

Fec. Desp.

OC Progr:

Progr.:

Destino de TEXTILES CAMONES S.A (CAMTEX)

Fec. Desp.

OC Real:

Real:

Tono : C

Piezas Env. :

Nro. Pieza	Talla	Qty Gen.	Qty Dep.	Qty Dep. Est.	Qty Dep. Bor.	Qty Proc. Serv.	Qty Final	Audi toria	Nro. Inicio	Nro. Fin
1	P	30					30	<input type="checkbox"/>	1	30
2	P	30					30	<input type="checkbox"/>	31	60
3	G	30					30	<input type="checkbox"/>	61	90
4	G	30					30	<input type="checkbox"/>	91	120
5	G	30					30	<input type="checkbox"/>	121	150
6	G	30					30	<input type="checkbox"/>	151	180
7	G	30					30	<input type="checkbox"/>	181	210
8	G	30					30	<input type="checkbox"/>	211	240
9	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	241	270
10	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	271	300
11	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	301	330
12	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	331	360
13	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	361	390
14	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	391	420
15	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	421	450
16	GG	30					30	<input type="checkbox"/>	451	480
TOTALES		480					480			

RESUMEN:

Tallas	P	G	GG	Cant. Total
Cantidad	60	180	240	480
Cant.Dep.				
Cant.Ser.				
Cant.Real	60	180	240	480

APROBADO
FECHA: 5/10/19
AUDITOR: bna

N	Componente	Piezas	Código	Tela	Color
1	CUERPO - COLOR 3	DEL-INFDEL 2ESP	T03009501	INTERLOCK PEINADO SANFORIZADO 30/1 168cm 235g/m2 ANTIPELLING	BLANCO S/M 100011D
2	COMPLEMENTO RECTILINEO 1 - COLOR 5	PÑO RECT	T61000205	TIRAS C/TIPPING COLOR X SCABOS 30/1 ALGO 100.00% 37.0K3.5CM 730 G/M2 SUAVIZADO	COMBO 15117 015117E
3	COMPLEMENTO RECTILINEO 2 - COLOR 4	CLLO RECT	T51000709	CUELLOS C/TIPPING COLOR X SCABOS 30/1 ALGO 100.00% 44.0K3.0CM 730 G/M2 SUAVIZADO	COMBO 15117 015117E
4	COMPLEMENTO 3 - COLOR 3	DEL 3PECH-INFPECH-EXT	T03009501	INTERLOCK PEINADO SANFORIZADO 30/1 168cm 235g/m2 ANTIPELLING	MARINHO 19-4010 TCX 406800R
5	COMPLEMENTO 4 - COLOR 2	DEL 1MGA-L. DERMGA-L. IZQ	T03009501	INTERLOCK PEINADO SANFORIZADO 30/1 168cm 235g/m2 ANTIPELLING	NEW MELANGE CA 853008D
6	COMPLEMENTO 5 - COLOR 3	TPTE CONT ESC	T03017501	INTERLOCK MELANGE 450%/P35%/P15% CARDA SANFORIZADO 30/1 197cm 235g/m2 ANTIPELLING	MARINHO 19-4010 TCX 406800R
7	GRUPO AVIO 7				

Anexo 13

NEC NÚCLEO EJECUTOR DE COMPRA Kits Juegos Panamericanos	FORMATO DE REGISTRO DE INSPECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE "POLO VOLUNTARIO Y ARBITRO" Uniformes para los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos Lima 2019	Compras a MYPERÚ NÚMERO DE VISITA: 01			
I.- DATOS GENERALES					
RAZÓN SOCIAL: Ocampo Pérez Roberto Carlos		FECHA: 18 Mayo			
REPRESENTANTE LEGAL:		N° DE CONTRATO: 112			
LOTE ASIGNADO:		N° RUC: 10413496511			
II.- AVANCE DE PRODUCCIÓN					
ETAPA	Cantidad Requerida	Avance	Saldo	OBSERVACIONES TÉCNICAS	
MUESTRA	01	01		Muestra aprobada. La mype no tiene la producción.	
CORTE	1200	—			
DESAGUJADO DE RECTILÍNEOS	1200	—			
SUBLIMADO	1200	—			
FUSIONADO DE PECHERAS	1200	—			
COSTURA	UNIR MANGA C/ PUÑO	—			
	UNIR PCHERA A DELANTERO	—			
	ARMAR Y ATRACAR PECHERA	—			
	PEGAR MANGAS	—			
	CERRAR COSTADOS	—			
	FALDON BASTILLADO	—			
	OJAL Y BOTÓN	—			
	CORTE DE HILO E INSPECCIÓN	—			
VAPORIZADO					
DOBLADO					
EMBOLSADO					
ENCAJADO					
LA MYPE AVANZA DE ACUERDO AL PLAN DE PRODUCCIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			DIAS PROD. TRANSCURRIDOS:	DIAS PENDIENTES POR CULMINAR PRODUCCIÓN:	RATIO DE % AVANCE/DÍA:
III. CONTROL DE CALIDAD EN PROCESO					
ETAPA	CANTIDAD	APROBADO	DESAPROBADO	DETALLE	
CORTE					
SUBLIMADO					
COSTURA					
ACABADO					
EMBALAJE					
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES					
<p>La mype aun no tiene la producción en su taller el modelo es Arbitrio y no tiene nada ni cuerpos ni completos.</p> <p>Los rectilíneos rojos aun no lo ha comprado porque Textina le ha indicado que no esta listo.</p> <p>Los insumos menores aun no ha comprado nada, realizará la compra el día Martes 21 mayo.</p>					
Nota: Firmo al pie, en señal de conformidad a lo indicado.					
				Fecha Prog. Pre Auditoria:	
 Representante de la MYPE			 Inspector de Campo		
Nombre: Roberto Carlos Ocampo Pérez			Nombre: Gloria Utrivuelo		
DNI N°: 41319651			DNI N°: 10072524		

MYPE

Anexo 14

FECHA		PO:	LINEA:
07-06-19			Ocampo
CLIENTE		COLOR:	CANT. LOTE:
CAMODAS		Verde Medio	
PUNTO		NRO DE AUDITORIA :	AQL:
1402		2	
602			Aprueba <input type="checkbox"/> Rechaza <input type="checkbox"/>
			AUDITOR CAHENE M.

Código de Insp.	TEXTIL	Código de Insp.	COSTURA	Código de Insp.	BAJA COBERTURA DE HD
	LINEA DE DOBLES CRUDO		PICADO DE AGUJA		QUEBRADURAS
	CAIDA DE TELA		DESNIVEL		POROSIDAD
	MANCHA DE COLORANTE		ATRAQUE		DESNIVEL DE ESTAMPADO
	MALLA CARGADA		PTDA. REVTD. POR TENSION		TAPADO
	CONTAMINACION DE FIBRILLA		PUNTADA SALTADA		MANCHAS DE ESTAMPADO
	AGUJA ROTA		PUNTADA RECORTADA		CHORREADO
	ANILLADO POR LICRA ROTA		ACUMULACION DE HILOS		MARCA DE LA RAQUETA
	HUECOS		PESTAÑAS POR RECORTAR		HD CUARTEADO
	MIGRACION		DESCASADO		DISTRESS TAPADO
	QUEBRADURA		MALA REGULACION DE HILOS		PICADO
	FIBRA MUERTA O INMADURA		COSTURAS RECOGIDAS		LEVANTADO
	BARRADO		MARGEN DE COSTURA DISP.		TRANSFER LEVANTADO
	CASCARILLAS		COSTURAS ONDEADAS		VETAS
	RASPADURAS		MANGAS ASIMETRICAS		TONO MOVIDO
	ANILLADO		ETIQUETA INCLINADA		QUEBRADURAS
	LINEA DE ACEITE		MANCHA DE ACEITE		ACABADOS
	LINEA VERTICAL OSCURA		MANCHA DE TIERRA(SUCIEDAD)		AUREOLAS
	PUNTOS DE COLORANTES		MANCHAS DE OXIDO		CAIDA DE HOMBROS
	MANCHAS DE COLORANTES		HUECOS POR COSTURA		DISPAREJO
	MANCHA SOLEADA		MANCHA DE LAPICERO ,		FALDON DESNIV. O
	CONTAMINACION DE MOTA E		PLUMON		DISPAREJO
	HILO GRUESO		COSTURA ABIERTA		PRENDAS FUERA DE
	CORTE		TRAMO DESCOCIDO		MEDIDA
	DESNIVEL DE FALDON		PESTAÑAS CAIDAS		HANGTEADO INCORRECT.
	MANCHAS DE ENUMERADO		TONO POR DESCOMPAGINADO		TAMAÑO BALIN INCORR.
	MANGA ASIMETRICA		HILOS POR RECORTAR		HOMBRO ASIMETRICO
	MEDIDAS		COSTURA DESGARRADA		HANGTAG FALTANTE
	FUERA DE MEDIDA		COSTURA INCOMPLETA		MAL EMBOLSADO
	AVIOS		ADHESIVOS		EMPAQUE
	DISMATCHING DE HILO		HILOS SUELTOS		TALLA EQUIVOCADO
	IMPRESIÓN DESCENTRADA		VARIACION DE PESTAÑA		TALLAS COMBINADAS EN 1
	HILO CONTAMINADO		PLIEGUES		CAJA
	ETIQUETA FALLADA		ACORDONADO		ROTULADO INCORRECTO
	LOGO DESCENTRADO		REVIRADO		CANTIDAD INCORRECTA
	AVIO VETEADO		PEGADO DE MANG. MAL COMPARTIDO		PROPORCION INCORRECTA
	ETIQUETA MAL		HUECOS POR PIQUETERA		DE Pdas.
	PREFORMADAS		HUECOS		
	MALA SOLIDEZ DE PITA DE		SIN ETIQUETA		
	HANG TAG.		CUELLO DEFORME		
	FALLA DE IMPRESIÓN		APLICACIONES		
			TONO DE ESTAMPADO		
			DESCALSE		

CANTIDAD PRENDAS INSPECC.	<input type="text"/>	CANTIDAD PRENDAS RECHAZ.	<input type="text"/>	% DEFECTUOSO	<input type="text"/>
OBSERVACIONES					

[Signature]
AUDITOR

[Signature]
RESPONSABLE DE PRODUCCION

¿Cree Ud. ¿Que esta causa origina los defectos en las prendas?

1.- Falta de indicadores de producción

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

2.- No existen registros de control de calidad

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

3.- Herramientas de trabajo desordenados

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

4.- Ubicación inadecuada de las maquinas

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

5.- Falta de capacitación

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

6.- Orden y limpieza en el área de trabajo

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

7.- Existen condiciones de desgaste en las mesas de trabajo

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

8.- Derrame de aceite en las maquinas

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

9.- Polvo generado por el corte

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

10.- Cansancio

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

11.- Estado de ánimo

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

12.- Ausencia de programa de Mantenimiento Preventivo

1	3	5	9	12
---	---	---	---	----

Anexo 16



FICHA TÉCNICA / PRODUCCION N° : 017141-01

27/09/19 17:21
17:21:50
KAYALA

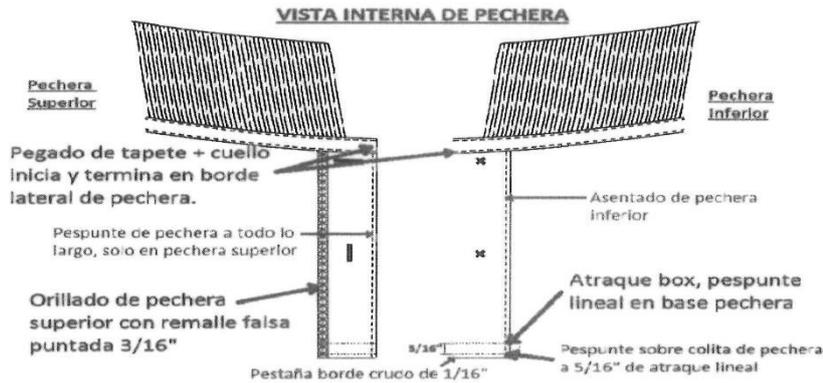
ESTILO CAMTEX: 021572 01

Pag.: 5

AÑO-Nº PEDIDO COMERCIAL	2019-909	AÑO-Nº OP	2019-03624
CLIENTE : C&A MODAS LTDA.	TEMPORADA : 2019 HOLIDAY	Nº REQ. COTIZ : 2019-001119v.01	EJEC.COMERCIAL: TARAZONA CAMPOMANES, INGRID T
MARCA : ANGELO LITRICO	GÉNERO: HOMBRE	MODELO : P02157201001	AN. PRENDA: AYALA TICONA, KAREN JANET
EST.CLIENTE : SII_19_CSL_226	DIVISION: ADULTO	COD. MOLDE: U901	AN. MOLDAJE: NPAYAJO
T.PRENDA:	DESC.PRENDA: BOX INTERLOCK HOMBRE ADULTO		FECHA EMISIÓN: 05/08/2019

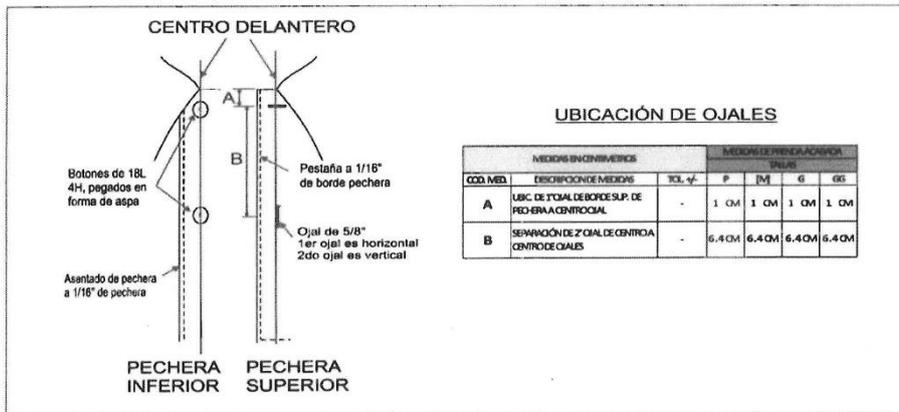
GRAFICOS

VISTA DE PECHERA



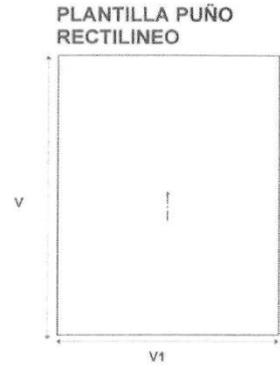
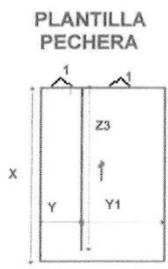
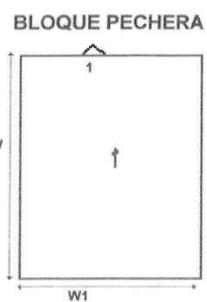
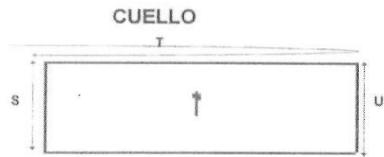
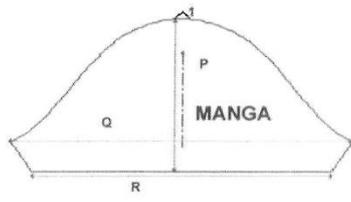
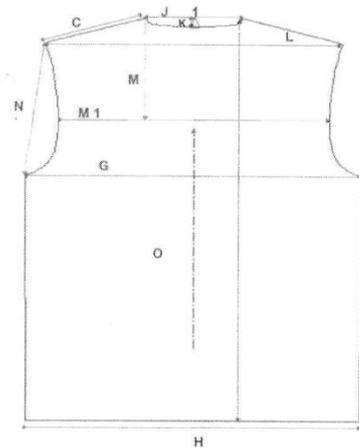
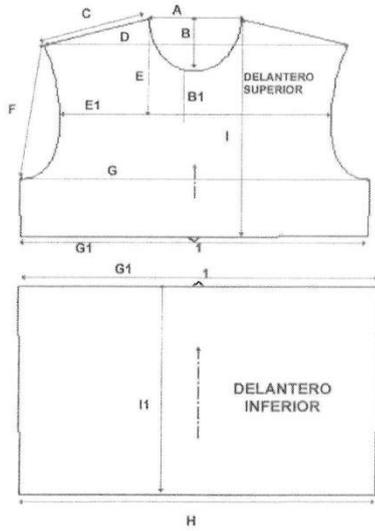
GRAFICOS

DETALLE DE PECHERA



CLIENTE :	ANGELO LITRICO	ESTILO :	SII-19-CSL-226	OP	3624	FECHA :	27-8ap-19
TEMPORADA :	2019SUMMER					DIVISIÓN :	CABALLEROS
						COD. MOLDE	U901V1A
ENCOGIMIENTO DE MOLDE							
LARGO :		-1.4%	ANCHO :		4.0%		

ESPALDA

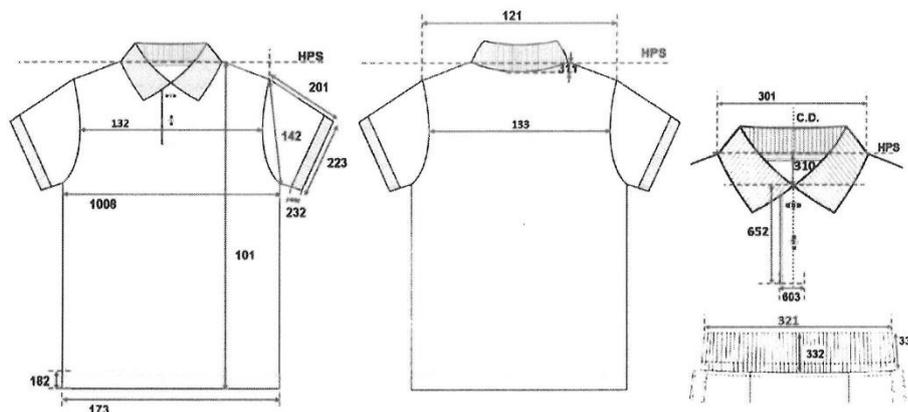


- OBSERVACIONES:**
- * Nro 1-Piquetes externos de 1/4" de alto
 - * Mangas simétricas
 - * Respetar formas y medidas de molde.

AÑO-Nº PEDIDO COMERCIAL	2019-909	AÑO-Nº OP	2019-03624
CLIENTE: C&A MODAS LTDA.	TEMPORADA: 2019 HOLIDAY	Nº REQ. COTIZ: 2019-001119v.01	EJEC.COMERCIAL: TARAZONA CAMPOMANES, INGRID T
MARCA: ANGELO LITRICO	GÉNERO: HOMBRE	MODELO: P02157201001	AN. PRENDA: AYALA TICONA, KAREN JANET
EST. CLIENTE: SIL_19_CSL_226	DIVISION: ADULTO	COD. MOLDE: U901	AN. MOLDAJE: NPAYAJO
T.PRENDA:	DESC.PRENDA: BOX INTERLOCK HOMBRE ADULTO		FECHA EMISIÓN: 05/08/2019

HOJA DE ESPECIFICACIONES DE MEDIDAS - PRENDA ACABADA

IMAGEN DE LA PRENDA



FORMAS DE MEDIR - MEDIDAS DE PRENDA ACABADA
UM: CENTIMETROS / TALLA BASE : (M)*

CODIGO	DESCRIPCION DE MEDIDAS	Tol(+/-)	PP	P	(M)*	G	GG					
101	C LARGO DE DELANTERO DESDE PUNTO MAS ALTO DEL HOMBRO (HPS)	1	71	71	73	75	77					
1008	C ANCHO DE PECHO A 3/4" (2CM) BAJO SISA	1	48	51	54	58	62					
173	C ABERTURA DE FALDON EN BORDE (RECTO)	1	48	51	54	58	62					
121	C ANCHO DE HOMBRO A HOMBRO	1	45	46	47	48.5	50					
132	C ANCHO DE PECHO A MITAD DE SISA	1	40	41	42	43.5	45					
133	C ANCHO DE ESPALDA A MITAD DE SISA	1	41	42	43	44.5	46					
142	C SISA RECTA DE COSTURA A COSTURA	0.5	23	24	25	26	27					
201	C LARGO DE MANGA DESDE COSTURA DE HOMBRO	0.7	21	21.5	22	22.5	23					
223	C ABERTURA DE MANGA O PUÑO EN BORDE	0.5	15	16	17	18	19					
232	C ALTO DE PUÑO	0.3	2	2	2	2	2					
301	C ABERTURA DE ESCOTE DE COSTURA A COSTURA	0.3	16.6	17.3	18	18.7	19.4					
310	C CAIDA DE ESCOTE DELANTERO DEL PUNTO MAS ALTO DE HOMBRO (HPS) A COSTURA	0.5	8	8.5	9	9.5	10					
311	C CAIDA DE ESCOTE ESPALDA DEL PUNTO MAS ALTO DE HOMBRO (HPS) A COSTURA	0.3	1.4	1.7	2	2.3	2.6					
332	C ALTO DE CUELLO EN CENTRO ESPALDA	0.3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5					
321	C LARGO DE CUELLO EN BORDE SUPERIOR	0	41	41	41	45	45					
334	C ALTO DE CUELLO EN PUNTA	0.3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5					
603	C ANCHO DE PECHERA	0	3	3	3	3	3					
182	C ALTO DE BASTA FALDON	0	2	2	2	2	2					
652	C LARGO DE PECHERA TOTAL	0.3	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5					

continua en la siguiente página.....

AÑO-N° PEDIDO COMERCIAL	2019-909	AÑO-N° OP	2019-03624
CLIENTE: C&A MODAS LTDA.	TEMPORADA: 2019 HOLIDAY	N° REQ. COTIZ: 2019-001119v.01	EJEC.COMERCIAL: TARAZONA CAMPOMANES, INGRID T
MARCA: ANGELO LITRICO	GÉNERO: HOMBRE	MODELO: P02157201001	AN. PRENDA: AYALA TICONA, KAREN JANET
EST.CLIENTE: SJL_19_CSL_226	DIVISION: ADULTO	COD. MOLDE: U901	AN. MOLDAJE: NPAYAJO
T.PRENDA:	DESC.PRENDA: BOX INTERLOCK HOMBRE ADULTO	FECHA EMISIÓN: 05/08/2019	

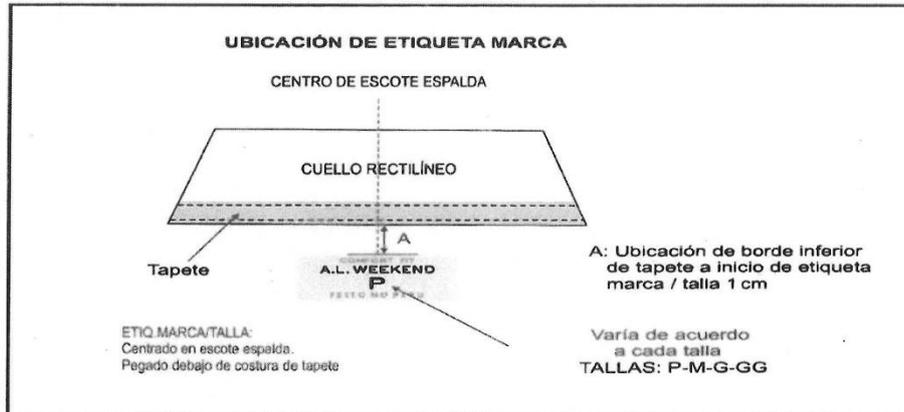
GRAFICOS

CERRADO DE COSTADO



GRAFICOS

UBICACION DE ETIQUETA MARCA TALLA



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable Independiente: Metodología DMAIC							
	Dimensión 1 DMAIC							
	F. C. P = $\frac{\# \text{ De Propuestas realizadas}}{P.P}$ *	✓		✓		✓		
	Variable dependiente: Productos defectuosos							
	Dimensión 1							
	P. D = $\frac{\text{cantidad de productos defectuosos}}{\text{producción mensual}} * 10^{\wedge}5$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2							
	I. R = $\frac{\text{Numero de rechazo}}{\text{Numero de O. Ps}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: MG ZENA RAYOS JOSE DNI: 17533125

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

16 de 10 del 2019


Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico 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: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable independiente: Metodología DMAIC							
	Dimensión 1 DMAIC							
	F. C. P = # De Propuestas realizadas P. P	✓			✓		✓	
	Variable dependiente: Productos defectuosos							
	Dimensión 1							
	P. D = $\frac{\text{cantidad de productos defectuosos}}{\text{produccion mensual}} * 10 \times 5$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2							
	I. R = $\frac{\text{Numero de rechazo}}{\text{Numero de O.P.s}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable [1]
 Apellidos y nombres del juez validador: Dr Mg: DAVILA LAGUNA DONA DNI: 22423025
 Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
 2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
 3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

... de 10 del 20 de 19
 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	Variable Independiente: Metodología DMAIC							
	Dimensión 1 DMAIC							
	F. C. P = $\frac{\# \text{ De Propuestas realizadas}}{\text{P. P}}$	✓		✓		✓		
	Variable dependiente: Productos defectuosos							
	Dimensión 1							
	P. D = $\frac{\text{cantidad de productos defectuosos}}{\text{producción mensual}} * 10 \wedge 5$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2							
	I. R = $\frac{\text{Numero de rechazo}}{\text{Numero de O.P.s}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (preciar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: INGENIERO JOSÉ RAYOS DNI: 17533125

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

16 de 16 del 20 19


Firma del Experto Informante.

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