

Control estadístico de procesos para mejorar la calidad de prendas industriales en la empresa Nono Fashion SAC, Lima 2017.

Statistical control of processes to improve the quality of industrial garments in the company Nono Fashion SAC, LIMA 2017.

Controle estatístico de processos para melhorar a qualidade de vestuário industrial na empresa Nono Fashion SAC, Lima 2017.

Katheryn Virginia León Lescano ⁽¹⁾; Ronald Dávila Laguna ⁽¹⁾; Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón ⁽²⁾

Fecha de recepción: 15 de noviembre de 2017 **Fecha de aprobación:** 06 de junio de 2018

RESUMEN

Introducción: El objetivo principal fue: Determinar como el Control estadístico de procesos mejoró la calidad en la línea de polos industriales del área de producción en la empresa Nono Fashion SAC.

Material y métodos. La investigación fue de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, siendo su porcentaje de significancia del 5% y confianza al 95 % sobre la muestra en estudio que fue la producción mensual de polos industriales. Se utilizaron herramientas estadísticas que nos permitieron diagnosticar, medir, aplicar, mejorar y controlar la calidad en el área de producción, siendo de gran aporte para el análisis y toma de decisiones al medir la variabilidad que se tenía, por lo que la capacidad de procesos y las gráficas fuera de control generaban un bajo desempeño en el proceso presentando deficiencias en la calidad de los polos, la mejora se aseguró con el método DMAMC.

Resultados: La calidad que se obtuvo fue de 99.39% comparado con una calidad inicial de 92,60 % de productos aptos, siendo la mejora en un 6,79%, por otro lado el Cpk (antes) arrojaba un 0,23 frente a un Cpk (después) de 0,17, además los gráficos de control arrojaban inicialmente un 24,48% de tasa de defectos y se redujo al 2,37%, asegurando una ganancia de S/ 2177,58 **Discusión:** Se confirma con otros autores sobre la mejora que genera el control estadístico de procesos relacionado a la calidad; se confirma que si el proceso está bajo control se asegura la calidad, generando mayor rentabilidad para la empresa.

Palabras claves: Control estadístico, variabilidad, gráficas de control, capacidad de proceso, calidad.

ABSTRACT

Introduction: The main objective was: Determine how the Statistical Process Control improved the quality in the line of industrial poles of the production area in the company Nono Fashion SAC.

Material and methods. The research was of the applied type and of quasi-experimental design, with its percentage of significance of 5% and 95% confidence in the sample under study, which was the monthly production of industrial poles. Statistical tools were used that allowed us to diagnose, measure, apply, improve and control the quality in the production area, being of great contribution for the analysis and decision making when measuring the variability that was had, so the capacity of processes and out-of-control graphics generated low performance in the process, presenting deficiencies in the quality of the poles, the improvement was assured with the DMAMC method.

Results: The quality obtained was 99,39% compared to an initial quality of 92,60% of suitable products, the improvement being 6,79%, on the other hand the Cpk (before) yielded a 0,23 compared to a Cpk (after) of 0,17, also the control charts initially showed a 24.48% defect rate and it was reduced to 2,37%, assuring a profit of S / 2177,58. **Discussion:** It is confirmed with other authors about the improvement generated by the statistical control of related processes to quality; It is confirmed that if the process is under control, quality is assured, generating greater profitability for the company.

Keywords: Statistical control, variability, control graphics, process capacity, quality.

⁽¹⁾Autora correspondiente: Katheryn León; Teléfono 987 310 355 Universidad César Vallejo- Filial Lima Norte; Facultad de Ingeniería; Email: kleonlescano@gmail.com, <https://orcid.org/0000-000-6881-5180>

⁽¹⁾Universidad César Vallejo. Filial Lima Norte; Facultad de Ingeniería.

⁽²⁾Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática; <https://orcid.org/0000-0003-4065-3359>

RESUMO

Introdução: O objetivo principal foi: Determinar como o Controle de Processo Estatístico melhorou a qualidade na linha de pólos industriais da área de produção na empresa Nono Fashion SAC. **Material e métodos.** A pesquisa foi do tipo aplicado e do projeto quase experimental, com sua porcentagem de significância de 5% e 95% de confiança na amostra em estudo, que foi a produção mensal de pólos industriais. Foram utilizadas ferramentas estatísticas que nos permitiram diagnosticar, medir, aplicar, melhorar e controlar a qualidade na área de produção, sendo de grande contribuição para análise e tomada de decisão ao medir a variabilidade que teve, de modo que a capacidade dos processos e os gráficos fora de controle geraram baixo desempenho no processo, apresentando deficiências na qualidade dos pólos, a melhoria foi assegurada com o método DMAMC. **Resultados:** A qualidade obtida foi de 99,39% em comparação com uma qualidade inicial de 92,60% de produtos adequados, sendo a melhoria de 6,79%, por outro lado, o Cpk (antes) foi de 0,23 em comparação com um Cpk (após) de 0,17, também os gráficos de controle mostraram inicialmente uma taxa de defeito de 24,48% e foi reduzido para 2,37%, garantindo um lucro de S / 2177.58 **Discussão:** É confirmado com outros autores sobre a melhoria gerada pelo controle estatístico de processos relacionados à qualidade; Está confirmado que, se o processo estiver sob controle, a qualidade é assegurada, gerando maior rentabilidade para a empresa.

Palavras-chave: controle estatístico, variabilidade, gráficos de controle, capacidade do processo, qualidade

1. INTRODUCCIÓN

Es de conocimiento que desde hace muchos años la industria de las confecciones sigue siendo importante para la economía de un país y para el mundo, para lo cual se debe cumplir con una producción que diferencie a la competencia siendo necesario conocer y evaluar la calidad con que se lleva, sin embargo es notable considerar que la producción en la confección textil del Perú se ha incrementado en los últimos años, las cuales el proceso de modernización presenta un replanteamiento de los flujos de procesos consiguiendo la optimización en el producto terminado cumpliendo con las especificaciones técnicas solicitadas por los clientes. Para Ochoa, Paredes y Swayne, 2009, el buen análisis en el control estadístico de procesos para fabricar artículos que cumplan con las especificaciones y de esa manera con los límites de tolerancia para garantizar la calidad en el mercado nacional.

La empresa NONO FASHION S.A.C. en la actualidad, está concentrada en la producción de polos industriales, donde se presentan altos parámetros de variabilidad, no contando con un proceso capaz y bajo control al momento de producir los polos siendo este el principal problema, trayendo como consecuencia, el no cumplir con las especificaciones técnicas requeridas en los productos terminados ya que la aptitud del proceso no es la adecuada, saliéndose de los límites de tolerancia impactando al momento de la entrega del producto porque no se cubría con la expectativa solicitadas.

Según la teoría respaldada por diversos autores señala que el Control estadístico de procesos es el procedimiento usado para supervisar estándares, tomar medidas y emprender acciones correctivas mientras el producto o servicio se está produciendo, tal como lo menciona el libro “El Control estadístico del proceso” de Jay Heizer & Barry Render (2009).

Para el experto en calidad W. Edwards Deming observó que un estado de control estadístico no es el estado natural del proceso de manufactura. En vez de esto, Deming lo vio como un logro al que se llega mediante la eliminación, una por una, de las causas especiales de variación excesiva. Veá J.R. Thompson y J. Koronacki, Statistical Process Control, The Deming Paradigma and B. Por otro lado, la eliminación de las causas asignables requiere trabajo y seguimiento continuo.

En el libro Control estadístico de Procesos de Robert Carro y Daniel Gonzáles, se dice que el proceso está “bajo control” cuando las variaciones naturales lo toleran siendo estas de variación asignable, además en un proceso puede rastrearse hasta la razón específica como pueden ser factores por:

desgaste de la maquinaria, el desajuste de equipos, la fatiga o la mala capacitación de los trabajadores, o nuevos lotes de materias primas, son fuentes potenciales de variaciones asignadas.

Donde la Capacidad de proceso en la fabricación suele interpretarse como su aptitud para producir artículos de acuerdo con las especificaciones. También se puede entender como la aptitud del proceso o de una sola máquina para cumplir los límites de tolerancia. Para ello es necesario conocer algunas medidas de la capacidad de un proceso y también el análisis de la capacidad de un proceso que deberá realizarse cuando dicho proceso esté bajo control (Cuatrecasas, 2011, p.620).

Sería bueno considerar la definición de la calidad según la normativa del ISO 9000: 2000 mencionado en el libro Control estadístico de calidad y seis sigmas como “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos”, tratándose como requisito una necesidad o expectativa implícita u obligatoria. Siendo el objetivo principal de la calidad la satisfacción del cliente que está ligada a las expectativas que se tiene con respecto al producto o servicio. Aquí parte entonces que la competitividad de una empresa como la satisfacción del cliente están determinadas en tres factores: la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio. Se es más competitivo cuando se tiene mejor calidad, bajo precio y con un buen servicio.

Según Montgomery, 2011; la calidad se ha convertido en uno de los factores de decisión más importante de los consumidores para elegir entre productos y servicios que compiten. Por consiguiente, entender y mejorar la calidad es un factor clave que lleva al éxito de los negocios, al crecimiento y a una posición competitiva fortalecida. La calidad mejorada y la utilización exitosa de la calidad como una parte integral de la estrategia de negocios global redundan en un entorno sobre la inversión sustancial. La definición tradicional de calidad se basa en el punto de vista que los productos y los servicios deben cumplir con los requerimientos de quienes lo usan.

MAYA N., Mayra .Implementación del Control Estadístico para la Calidad en la Empresa Angie Confecciones en la línea de producción de calentadores, para Mejorar la Capacidad del Proceso y Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial) .Ibarra – Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 367 pp.

Se utilizó el control estadístico en la empresa Angie con el objetivo de mejorar la calidad para lo cual incrementaron la capacidad de proceso como también la productividad. Analizando todos los procesos productivos que intervienen, encontrando que la deficiencia en la calidad estaba presente en el proceso de cortado realizando mediciones desde la capacidad inicial y productividad del procesos, arrojando como resultado una notable variabilidad, obteniendo que todos los índices de capacidad tengan un valor menor de 0,2 puntos, adicionalmente también consideraron las quejas de los clientes aportando como ayuda para identificar el principal problema siendo las desigualdad en las medidas de las prendas. Se aplicó entonces, una metodología donde la mejora se aplicaba a la técnica del cortado apoyándose en un software de diseño y plotter de las piezas del calentador para mejorar con la exactitud en las dimensiones de las piezas. Se obtuvieron considerables mejoras en los resultados luego de la implementación de estas propuestas como el cumplimiento de las especificaciones de $\pm 0,1$ cm., el valor de los índices de 1,0 en adelante indicando que la capacidad es eficiente, y la productividad monofactorial de \$ 6164 y la multifactorial de \$ 2836, evidenciando así que la implementación ha tenido éxito.

PINCAY V., Daniela & SILVA M., Jessica .Diseño de un Sistema de Control del Proceso de Encapsulado de Bebidas Gaseosas .Tesis (Ingeniero Industrial).Guayaquil, Ecuador: Universidad Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, 2016,151 pp.

Esta investigación tiene por objetivo mejorar las variables de calidad en los torques de la tapa de los envases de gaseosas cola negra de capacidad de 2250 ml puesto que se habían detectado que en el mes de mayo 2016 evidencio un 9,8% de productos no conformes cuyo impacto a la participación del mercado en Ecuador del 7,83% siendo un tema considerable de tratar. Para ello se realizó un análisis en la línea #1 donde se habían reportado mayor número de quejas, puesto que también era el producto con mayor volumen de producción, donde se determinó que el problema estaba en el cabezal de la máquina encapsuladora porque trabajaba fuera de control, utilizando las gráficas de control X-R para

cada uno de los quince cabezales arrojando que eran cuatro cabezales los que presentaban dicha falla. Con la técnica de generación de causas determinaron la causa raíz y luego la técnica de generación de soluciones para tomar la más factible, donde trabajaron en conjunto con el área de mantenimiento, logrando así que los quince cabezales estén bajo control estadístico a la par que se evidencio la mejora de los índices de capacidad de proceso. En conclusión, al tener los procesos bajo control estadístico los 15 cabezales pertenecientes a la encapsuladora de la línea # uno genera el mejoramiento de la capacidad del proceso, además que en un 93% de los cabezales mejoraron sus índices de capacidad del proceso, el 53% de los cabezales mejoraron el índice de Cp (capacidad del proceso para cumplir con las especificaciones) y en un 93% de los cabezales mejoraron su Cpk (capacidad del proceso para producir productos conformes).

Andrade Y. (2012) en su tesis Implementación de Control estadístico de procesos para el control de la Calidad y la Mejora Continua en una industria Minera. Tesis (Ingeniero Químico).Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México .Facultad de Ingeniería Química, 93 pp.

El objetivo de la investigación es cumplir con las especificaciones de diferentes clientes en la producción de concentrados de minerales, ya que al inicio de realizar las pruebas de laboratorio en referencia a la calidad se medía las características de los productos para ver que tanto se cumplía con los estándares de calidad establecidos por los clientes según el método de absorción atómica donde no se consideraba que por medio de esta se podía también obtener información sobre el proceso de extracción, por lo que durante el primer trimestre del 2012 se presentó una gran diferencia en el porcentaje de los minerales extraídos (concentrados metálicos), contra lo esperado. Por tal no se sabía dónde se estaba llevando a cabo el error si en la técnica de absorción atómica del laboratorio de calidad o en el procesos de extracción. Para lo cual emplearon un estudio en los métodos aplicados que permitió determinar que los porcentajes de metales obtenidos fueron resultados de la falta de estandarización del análisis de absorción atómica y de la variabilidad en el proceso de extracción. Es a raíz del problema citado, que se decidió implementar en el área de ensaye por vía Húmeda un control estadístico de proceso de extracción, lo que permitió determinar si el proceso de extracción presentaba variabilidad y tomar las acciones necesarias para corregir a tiempo si se presentará dicha variabilidad. Siendo los resultados que se obtuvieron después de la implementación del método del control estadístico de proceso de los concentrados metálicos se vieron reflejados en el 100% de la aprobación de las evaluaciones efectuadas a los procedimientos de las pruebas de espectrofotometría por absorción atómica del área de ensaye por vía humedad y en el control del procesos de extracción, consiguiendo con ello un procesos de mejora continua en la empresa minera

Ordóñez & Torres (2014). Análisis y Mejora de Procesos en una empresa textil empleando la Metodología DMAIC. Tesis (Ingeniería Industrial).Ciudad Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería, 106 pp.

El principal objetivo es disminuir la variabilidad en el procesos de corte de una empresa textil empleando la metodología DMAIC, ya que por medio de esta herramienta permitió reducir costos, mejora la productividad, disminuir defectos entre otros beneficios propios de la metodología, la misma que consiste en definir el problema, medir, analizar, proponer mejorar y controlar los procesos involucrados, ya que la empresa contaba con un 15% de productos defectuosos ocasionando un costo muy elevado a raíz de los reprocesos y deshechos de los productos defectuosos, siendo el más crítico el proceso de corte de telas. La metodología empleada del DMAIC dentro de la empresa abordó totalmente a los empleados que conozcan a detalle los proceso desde el compromiso de la alta gerencia para la ejecución del proyecto y se interiorice en todo el personal, siendo la capacitación un aspecto fundamental para los responsables de las fases del proyecto y el dominio de las herramientas necesarias para la mejora, por lo que al medir el proceso de inicio se obtuvo que los índices de capacidad de proceso para las variables relacionadas al problema del corte eran menores a uno, es decir el procesos no estaba cumpliendo con las especificaciones del cliente. Para ello se buscaron otras causas raíces de los problemas determinando que la causa más relevante que ocasiona la diferencia en medidas era la falta de procedimiento en operación de tendido y corte. Donde luego se realizó una etapa de mejora estableciendo el número óptimo de paños a tender así como el tiempo de reposo adecuado para el tipo de tela trabajada por lo que en la etapa de control al realizar la verificación mediante las gráficas de

control por variable para aquellas variables críticas como lo eran el largo delantero y largo de espalda, obteniendo finalmente una mejora económica y viable para un mejor éxito con la conformidad del producto final.

Mediante el Diagrama de Ishikawa y Diagrama Pareto se halló las principales causas que afectan a la calidad en la producción de prendas industriales en la empresa Nono Fashion SAC para la producción de polos, donde se identificó los problemas fundamentales que generaban la variabilidad de las tallas realizándose una estimación del porcentaje que no cumplían con las especificaciones, donde luego se definieron posteriormente las condiciones apropiadas que permitieron, lograr los niveles óptimos de cada factor, minimizando la variabilidad del proceso. También se recurrió a realizar un análisis a cada subproceso para determinar dónde se presentaba las fallas y con qué frecuencia los errores se cometían. Se conformó un equipo de trabajo con el personal que desempeñan las funciones en cada subproceso para lo cual se delimitó el problema principal identificando dos grandes motivos, una por la composición de la tela al no ser la idónea al momento de realizar el proceso de estampado y la segunda estaba en las diferentes sub operaciones que se realizaban porque los procedimientos para la confección de la prenda no eran los adecuados lo que alteraba las especificaciones de la prenda. Por tal motivo después del análisis correspondiente se consideró que la aplicación del método DMAMC para controlar esta parte del proceso y dejarlo bajo control como parte de la mejora continua evitando pérdidas financieras.

Los resultados finales luego de la implementación de la metodología indicada fue que la calidad mejoró notablemente en un 6.59% generando una ganancia de s/ 2177,58 al disminuir las prendas con defectos, además al tener el proceso bajo control según se visualiza en los puntos acumulados tiene frecuencias relativas encontrándose casi todos los puntos en la línea central y por último el proceso se volvió capaz para producir polos sin salirse de los límites de control teniendo los indicadores $C_p = C_{pk}$ lo que nos da como resultado que el proceso está centrado.

Se determinó que la mejora obtenida en la calidad de los polos fue a razón del uso de la herramienta del Control estadístico de procesos, ya que nos permitió detectar rápidamente las causas asignables que afectaban al cumplimiento de las especificaciones técnicas de las prendas. Además, el control estadístico de procesos controla las causas visibles en el producto final, siendo las gráficas de control lo permite que existan menos cantidades de defectos visibles mejorando considerablemente la calidad percibida. Y por último, el control estadístico de proceso mejoró la conformidad en los estándares porque al verificar la capacidad del proceso y su centralización se encuentran bajo control.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación fue del tipo aplicada y analítico, por la forma transversal que tenía, además el diseño era cuasi experimental siendo la población que se utilizó las prendas producidas por mes en la línea de polos industriales de la empresa Nono Fashion por lo que la muestra fue igual a la población dentro del tiempo de las 24 semanas entre julio a diciembre del 2016. El software que se empleó para procesar los datos fue el Minitab 17 el cual fue de bastante ayuda para realizar el seguimiento con las gráficas de control y dentro del límite del control. La metodología empleada fue el DMAMC el cual permitió diagnosticar, medir, analizar, mejorar y controlar las variabilidades que presentaba el proceso cuando aún no estaba bajo control. Las normas éticas que se emplearon fueron responsabilidad, veracidad de la información, transparencia y compromiso. La estadística aplicada como la media $\bar{X}$, rangos (R), Desviación estándar (S) y la varianza, que luego se utilizó para ser procesada en el software SPSS.

3. RESULTADOS

En la Tabla 1, se presenta de manera favorable como se mejoró considerablemente los indicadores de calidad después de la implementación del método DMAMC bajo el control de la herramienta del control estadístico de procesos.

TABLA 1: Resultados del antes - después de la calidad e indicadores.

	CALIDAD	CONFORMIDAD DE LOS ESTÁNDARES	CALIDAD PERCIBIDA
ANTES	92,60%	91,10%	90,60%

DESPUÉS	99,19%	98,97%	99,40%
---------	--------	--------	--------

En la tabla 2, se verifica una notable mejora en la calidad registrada de manera semanal, para lo cual el objetivo que se propuso se va notando con los resultados mostrados.

TABLA 2: Ficha de evaluación semanal de la calidad Ene.-May.2017

 FICHA DE EVALUACIÓN CALIDAD ENE-MAY 2017		
PRODUCCIÓN SEMANAL 2017	TOTAL POLOS PRODUCIDOS	CALIDAD SEMANAL (%)
SEMANA 1	200	99,00
SEMANA 2	190	98,95
SEMANA 3	180	98,33
SEMANA 4	240	98,33
SEMANA 5	150	98,67
SEMANA 6	140	99,29
SEMANA 7	140	98,57
SEMANA 8	170	98,24
SEMANA 9	130	99,23
SEMANA 10	120	98,33
SEMANA 11	180	99,44
SEMANA 12	210	99,05
SEMANA 13	170	100,00
SEMANA 14	150	100,00
SEMANA 15	220	99,55
SEMANA 16	220	99,55
SEMANA 17	170	99,41
SEMANA 18	130	100,00
SEMANA 19	120	100,00
SEMANA 20	200	99,50
SEMANA 21	250	99,60
TOTAL	3680	99,19

Tabla 3: Resultados del antes y después indicadores de capacidad del proceso.

		Cp	Cpk	$\bar{x}$	Pp	Ppk
Pieza 1: Ancho de Espalda	Antes	0,39	0,23	24,83	0,37	0,21
	Después	0,97	0,95	24,042	0,97	0,95

En la tabla 3 se verifica el antes y después de los indicadores procesados en el Minitab 17 con la data recabada en los registros del área de inspección de calidad.

En la figura 1, se midió la pieza del ancho de espalda (antes), donde se analizó que la capacidad de proceso no es capaz de producir los polos ($Pp < 1$). Además el indicador Ppk señala que el proceso está descentrado y que no se está haciendo bien la pieza ancho de espalda.

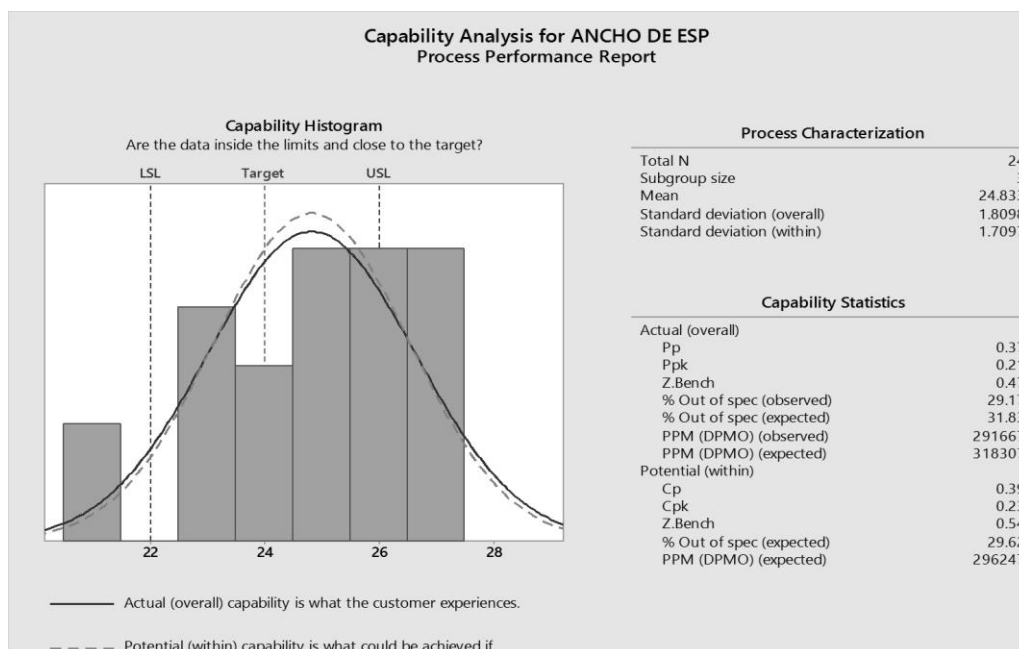


Figura 1: CP Antes - pieza ancho de espalda (cm.)

Figura 2: En el cuadro se verifica que la capacidad de proceso después de la aplicación del método tiende a ser capaz para producir los polos de acuerdo al requerimiento del cliente ($Pp=0,97 < 1$), siendo la media solicitada de 24 cm. Por otro lado el indicador Ppk señala que el proceso tiende a estar centrado y que por tal el proceso ha mejorado dando como resultado que las prendas estén siendo bien confeccionadas.

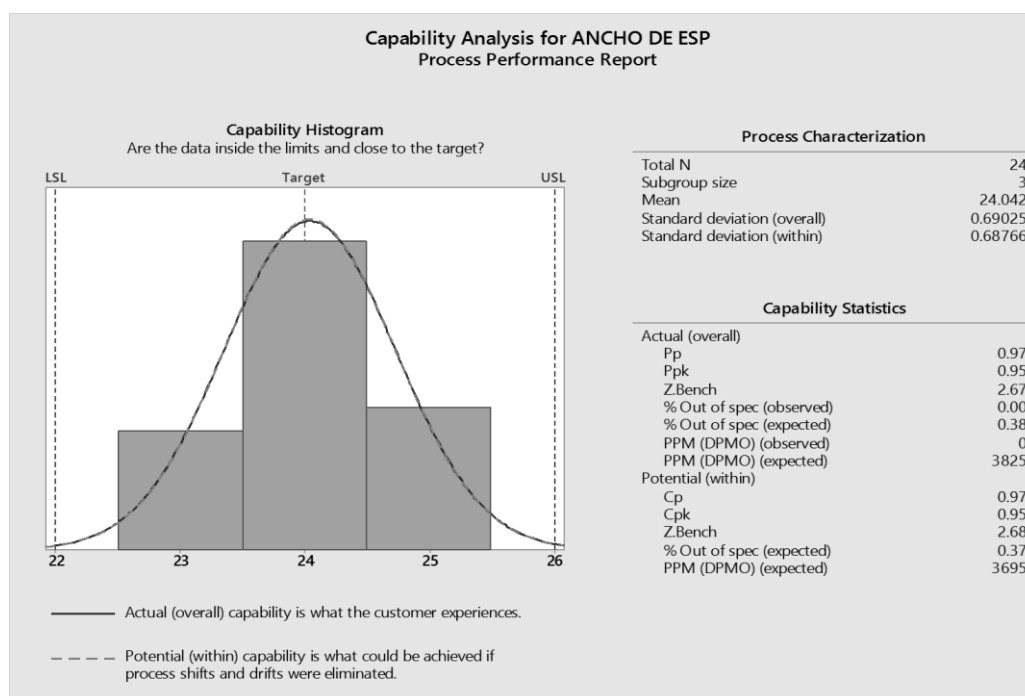


Figura 2: CP después - pieza ancho de espalda (cm.)

En la Figura 3 se ve como el Gráfico de Control en función a la media del proceso no difiere significativamente de la meta ($p > 0,05$). La tasa de defectos es 0,38%, que estima el porcentaje de partes del proceso que están fuera de los límites de la especificación.

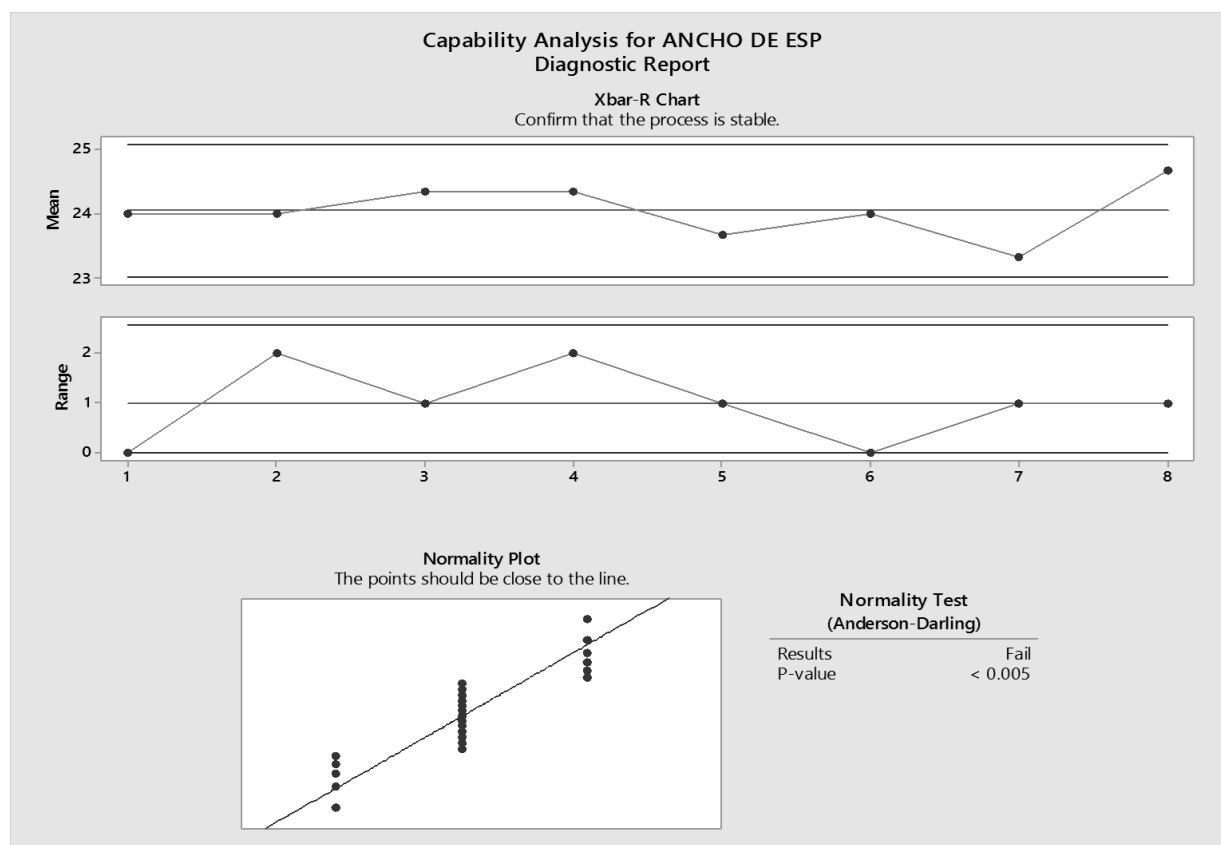


Figura 3: Gráfica de control la pieza ancho de espalda (cm.)

Tabla 5: Tabla de resultados de calidad antes y después.

	ANTES	DESPUÉS
CALIDAD	92,60%	99,19%

En la Tabla 5 se puede ver como la calidad mejora en un antes y después de la aplicación del método DMAMC de manera porcentual.

En la última Figura 4, se ve como el beneficio del presente proyecto refiere al ahorro generado por implementar la aplicación del método dando como resultado positivo, ya que los números de defectos se vieron disminuidas llegándose a entregar al cliente su pedido cumpliendo con sus especificaciones

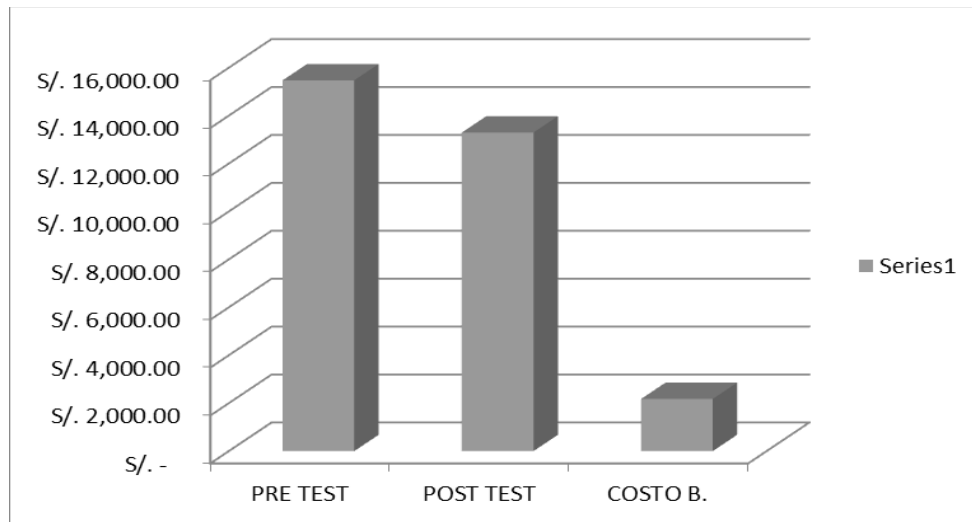


Figura 4: Costo beneficio por producción de polos

4. DISCUSIÓN

Concuerdo con Andrade, Y. (2012) en su tesis: Implementación de Control estadístico de procesos para el control de la Calidad y la Mejora Continua en una industria Minera. (Ingeniero Químico).Toluca, México. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ingeniería Química, 2012. Donde se obtiene que el control estadístico de procesos le fuera muy favorable no solo para poder mejorar la calidad en el proceso sino que también los productos que esta a su vez impacto en el índice de desempeño. Estos índices que tuvo un promedio del 72% mientras que en los meses posteriores a la aplicación de la mejora fue del 95 % reconociendo que los principales logros fueron la disminución de lotes rechazados o en reproceso. Ante estos resultados, se puede afirmar que sus resultados concuerdan con los resultados obtenidos de esta tesis para la discusión con los presentes resultados.

Según lo confirmo Maya, M.(2012) en su tesis Implementación del Control Estadístico para la Calidad en la Empresa Angie Confecciones en la línea de producción de calentadores, para Mejorar la Capacidad del Proceso y Productividad, (Ingeniero Industrial) . Ibarra-Ecuador , Universidad Técnica del Norte , Facultad de Ingeniería Industrial , donde corrobora que la implementación de mejora en los procedimientos de trabajo en cada proceso con la aplicación del CEP, permitió mejorar la capacidad del proceso Cp de 0,69, proceso no adecuado para el trabajo, a un Cp de 1,3, adecuado para el trabajo , clase 1. Asimismo el modelo que contribuyó a la mejora en su capacidad consideramos a nuestro este resultado como respaldo a lo obtenido para la discusión en la primera hipótesis específica.

5. REFERENCIAS

- Jay, Heizer & BARRY, Render (2009). Gráficos multivalentes aplicados al control estadístico de la calidad. 1era edición 2010. 43 p ISBN: 9788497455237
- Andrade A., Yasvet. Implementación de Control estadístico de procesos para el control de la Calidad y la Mejora Continua en una industria Minera. Tesis (Ingeniero Químico).Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ingeniería Química, 2012, 93 pp
- J.R. Thompson y J. Koronacki, Statistical Process Control, The Deming Paradigm and B. Control total de la calidad. 3ª ED. Editorial Continental 1994. 16 p. ISBN 9789682612589
- Carrison Cesar, Sonia Cruz y Tomás González Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas PEARSON EDUCACIÓN, S. A., Madrid, 2006. 1.464 pp. ISBN 10: 84-205-4262-8 ISBN 13: 978-84-205-4262-1.
- Cuatrecasas L, Organización de la Producción y Dirección de Operaciones, 2011, p. 323. IBN
- CARRO Robert y GÓNZALES Daniel. Control estadístico de Proceso y seis sigma; editado por McGraw-Will/Interamericana Editores, S.A. Segunda edición. México. 2009. 98 p. Índices de capacidad. ISBN: 978-970-10-6912-7
- Gutierrez, P. Humberto y Román De La Vara Salazar. Control estadístico de calidad y seis sigmas. 2da Ed. México: Editorial McGraw Hill, 2009. 502p. ISBN: 9789701069127
- Maya N., Mayra .Implementación del Control Estadístico para la Calidad en la Empresa Angie Confecciones en la línea de producción de calentadores, para Mejorar la Capacidad del Proceso y Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial) .Ibarra – Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 367 pp
- Montgomery, D. Control estadístico de la calidad; editado Limusa Wiley. Tercera edición, México. 2011, 350p. Análisis de capacidad y de sistemas de medición. ISBN 968-18-6234-1
- Ochoa, Roy, Paredes, Christian y Swayne, Javier. Financiamiento de empresas textiles a través del mercado de valores. Lima: Trabajo Aplicativo Final CENTRUM, 2009.
- Ordóñez A. William & Torres C. Jorge. Análisis y Mejora de Procesos en una empresa textil empleando la Metodología DMAIC. Tesis (Ingeniería Industrial).Ciudad Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. 2014. 106 pp.
- Pincay V., Daniela & Silva M., Jessica .Diseño de un Sistema de Control del Proceso de Encapsulado de Bebidas Gaseosas .Tesis (Ingeniero Industrial).Guayaquil, Ecuador: Universidad Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, 2016. 151 pp.
- Richar, C. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministro; editado por McGraw-Will/Interamericana Editores, S.A. C.V. Duodécima edición, México. 2009. 330 p. Capacidad de Procesos y control estadístico de procesos. ISBN 0-07-722893.