



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de la herramienta de Six Sigma para mejorar la
productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva
S.A.C., Carabayllo, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Industrial

AUTORES:

Calderon Ramos, Yeniz Margareth (ORCID: [0000-0002-2970-5325](https://orcid.org/0000-0002-2970-5325))

Orosco Castillo, Rocio Elizabeth (ORCID: [0000-0001-9569-9640](https://orcid.org/0000-0001-9569-9640))

ASESOR:

Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson (ORCID: [0000-0001-6846-0837](https://orcid.org/0000-0001-6846-0837))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Este trabajo está dirigido primeramente a Dios por nuestros logros, la sabiduría, por la vida y por el amor que nos rodea; así mismo a nuestras familias que nos han brindado su apoyo y confianza incondicionalmente, también a nuestro asesor el Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson que nos ha guiado este año en la elaboración de esta tesis y en nuestra formación como profesionales.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a Dios por permitirnos gozar de la salud y que poco a poco nuestras metas se vayan cumpliendo.

Todos estos últimos años contamos con el apoyo de personas importantes para nosotros como la de nuestros padres, Elizabeth y Leoncio de la familia Calderon Ramos y Elizabeth y Jaime de la familia Castillo, los cuales estuvieron cada instante con nosotros para levantarnos de los momentos difíciles.

De igual manera a los amigos que en ocasiones nos brindaban su apoyo aclarando dudas y brindando consejos para poder sobrellevar esta trayectoria que a veces resulta ser complicada.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Población, muestra y muestreo	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5. Procedimiento.....	27
3.6. Método de análisis de datos.....	95
3.7. Aspectos éticos	95
IV. RESULTADOS.....	95
V. DISCUSIÓN	109
VI. CONCLUSIONES	113
VII. RECOMENDACIONES.....	114
REFERENCIAS.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de coherencia	6
Tabla 2. Datos generales de la empresa Vialniva	29
Tabla 3. Visión, misión y valores de la empresa Vialniva	29
Tabla 4. DAP del proceso de medias de la empresa Vialniva S.A.C	41
Tabla 5. Project Charter	46
Tabla 6. Desarrollo del six sigma	53
Tabla 7. Poka Yoke del control de planchado	57
Tabla 8. Poka Yoke del control de costura	58
Tabla 9. Eficiencia del proceso de medias Vialniva S.A.C	61
Tabla 10. Eficacia del proceso de medias Vialniva S.A.C	63
Tabla 11. Productividad de la empresa Vialniva S.A.C	65
Tabla 12. Cronograma de aplicación de la mejora	67
Tabla 13. DAP mejorado	68
Tabla 14. Ficha técnica de los materiales	74
Tabla 15. Desarrollo del Six Sigma post test	76
Tabla 16. Poka Yoke mejorado del control de planchado	81
Tabla 17. Poka Yoke mejorado del control de costura	82
Tabla 18. Registro de la eficiencia post test	86
Tabla 19. Registro de la eficacia post test	88
Tabla 20. Registro de la productividad post test	90
Tabla 21. Costo de implementación de la primera etapa	92
Tabla 22. Costo de implementación de la segunda etapa	92
Tabla 23. Costo de la implementación de la tercera etapa	92
Tabla 24. Costo de la implementación de la cuarta etapa	92
Tabla 25. Costo de la implementación de la quinta etapa	93
Tabla 26. Costo total de la implementación de la mejora	93
Tabla 27. Cálculo del VAN y TIR	94
Tabla 28. Comparativa SPSS - Productividad antes y después	96
Tabla 29. Comparativa SPSS – Eficiencia antes y después	98
Tabla 30. Comparación SPSS – Eficacia antes y después	100
Tabla 31. Análisis de normalidad con Shapiro-Wilk	102
Tabla 32. T-Student de la productividad (pre y post-test).	103
Tabla 33. Correlación de muestras de la productividad	103
Tabla 34. Prueba de muestra de la productividad	104
Tabla 35. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica	105
Tabla 36. Wilcoxon – Comparación de medias de la eficiencia	105
Tabla 37. Wilcoxon – Análisis de la significancia de la eficiencia.	106
Tabla 38. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica.	107
Tabla 39. Wilcoxon – Comparación de medias de la eficacia	107
Tabla 40. Wilcoxon – Análisis de la significancia de la eficacia	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Demanda del rubro textil	1
Figura 2. Productividad en sectores textiles peruanos	2
Figura 3. Diagrama de Ishikawa.....	3
Figura 4. Diagrama de Pareto	3
Figura 5. Six sigma road map.....	11
Figura 6. Estructura directiva.....	12
Figura 7. Metodología DMAIC	13
Figura 8. Las ocho etapas del Seis Sigma	14
Figura 9. Fases del Seis Sigma.....	16
Figura 10. Valor del DPMO	16
Figura 11. Formula de la productividad	18
Figura 12. Fórmula de la eficiencia	18
Figura 13. Fórmula de la eficacia	18
Figura 14. Croquis de la Empresa Vialniva S.A.C.	28
Figura 15. Organigrama de la empresa.....	30
Figura 16. Interacciones entre los procesos.....	31
Figura 17. Control de producción	32
Figura 18. Diseño de la máquina tejedora.....	33
Figura 19. Máquina tejedora.....	33
Figura 20. Piezas del aro de platina	34
Figura 21. Panel de control (adelante)	35
Figura 22. Panel de control (atrás)	36
Figura 23. Área de volteado	37
Figura 24. Área de remallado.....	37
Figura 25. Diagrama del proceso de tintorería	38
Figura 26. Etapas de la realización de un proyecto Six Sigma.....	42
Figura 27. Diagrama de Ishikawa.....	43
Figura 28. Pareto de la empresa Vialniva	44
Figura 29. Diagrama SIPOC del proceso de producción.....	47
Figura 30. Mapa del proceso general de producción	48
Figura 31. Evaluación de la productividad de gravedad, ocurrencia y detección de fallo.....	49

Figura 32. Análisis modal de fallos y efectos.....	49
Figura 33. Diagrama de flujo de la empresa Vialniva	51
Figura 34. Capacidad del proceso pre test.....	54
Figura 35. Diagrama de Ishikawa de la fase analizar	56
Figura 36. Control del planchado	57
Figura 37. Control de costura	58
Figura 38. Gráfico de control pre test	60
Figura 39. Gráfico de la eficiencia	62
Figura 40. Gráfico de la eficacia	64
Figura 41. Gráfico de la productividad.....	66
Figura 42. Diagrama de SIPOC mejorado.....	71
Figura 43. Mapa de proceso mejorado.....	72
Figura 44. Diagrama de flujo mejorado	73
Figura 45. Calibración de la máquina tejedora	75
Figura 46. Empaquetado, etiquetado y traslado al almacén	75
Figura 47. Capacidad del proceso post test	77
Figura 48. Comparación de la capacidad pre y post test	78
Figura 49. Control de planchado mejorado	81
Figura 50. Control de costura mejorado	82
Figura 51. Gráfica de control post test	84
Figura 52. Gráfica XBarra-R del antes y después	85
Figura 53. Eficiencia post test	87
Figura 54. Evolución de la eficiencia	87
Figura 55. Eficacia post test	89
Figura 56. Evolución de la eficacia.....	89
Figura 57. Productividad post test	91
Figura 58. Evolución de la productividad.....	91
Figura 59. Histograma de la productividad antes y después	97
Figura 60. Histograma de la eficiencia antes y después	99
Figura 61. Histograma de eficacia antes y después.....	101

RESUMEN

La empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. es una organización que es competente y eficiente, la cual está dedicada a la elaboración de prendas como pantys, medias, medias largas, cortas entre otras, están elaborados a base de hilos nylon los cuales se amoldan con facilidad al cuerpo.

Debido a los constantes problemas que sucedían en el proceso de medias, el área de tejido se ha visto afectado por las paradas de máquinas, retrasos y mala calidad, es por ello que se realizó un estudio del Six Sigma para visualizar las variabilidades existentes y se mejoren, además que no se cumple con los requisitos de los clientes, lo cual puede perjudicar a la empresa e incurrir en pérdidas económicas hasta el caso de perder clientes.

Luego de analizar las diferentes herramientas que se podían haber utilizado se optó por la metodología de Six Sigma a través de sus indicadores que son definir, medir, analizar, mejorar y controlar los cuales reflejaran un porcentaje del DPMO y contribuirá con el único objetivo de que se mejore la productividad, por lo que está basada en la eficiencia y eficacia, es así que de esta manera se dará solución a los problemas existentes de la empresa Vialniva S.A.C.

Palabras clave: Six Sigma, mermas, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

The company Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., is an organization that is competent and efficient, which is dedicated to the elaboration of garments such as pantyhose, stockings, long and short stockings, among others, they are made from nylon threads which are easily molded to the body.

Due to the constant problems that occurred in the stocking process, the knitting area has been affected by machine stoppages, delays and poor quality, which is why a Six Sigma study was carried out to visualize the existing variabilities and improve, in addition to not meeting customer requirements, which can harm the company and incur economic losses even in the case of losing customers.

After analyzing the different tools that could have been used, the Six Sigma methodology was chosen through its indicators that are to define, measure, analyze, improve and control which will reflect a percentage of the DPMO and will contribute with the sole objective of productivity is improved, so it is based on efficiency and effectiveness, thus, in this way, a solution will be given to the existing problems of the company Vialniva SAC.

Keywords: Six Sigma, waste, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

En la realidad problemática indica que actualmente las empresas textiles han mostrado un alto crecimiento en sus ventas, tanto nacionales e internacionales, ya que su único fin es ser más competentes en el mercado. Toda empresa sea micro, mediana y grande requiere de un plan estratégico para que pueda funcionar, por ello necesitan ciertos indicadores que deben de considerar, de modo que ayudarán a cuantificar la productividad de la organización, los cuáles son la eficiencia y la eficacia. Para los empresarios es dificultoso acrecentar la productividad, pero no se les es imposible ya que los ingenieros industriales diseñan, implementan, gestionan y establecen estrategias de optimización para que logren el objetivo requerido. Según el autor Cahuoma (2015) menciona que actualmente existen empresas que tienen problemas de calidad y procesos, en un análisis sobre las exportaciones apuntó que en el año 2020 aumentaría un 4%, esto se debería por la gran demanda de EE. UU ya que es el principal destino de exportación ante gran consumo privado (p. 48). En países de la Unión Europea se proyectó una mayor demanda en las prendas y eso debilitaría en países como China y asiáticos, debido a altas consecuencias que afectarían a su economía como el brote de coronavirus.

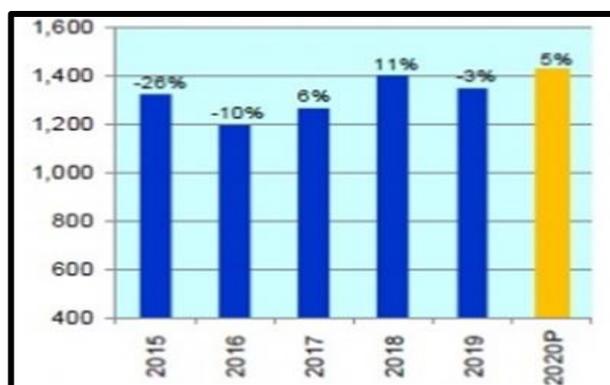


Figura 1. Demanda del rubro textil

Fuente: Departamento de estudios de Scotiabank

Según Alarcón (2017) menciona que, en el Perú, el sector textil es muy significativo para la economía, puesto que el rubro textil progresa continuamente y a su vez la gran competencia, es por ello que la gran mayoría busca mejorar sus procesos (p. 55). Existen problemas influyentes en la productividad ya que se trata de la calidad del producto, en el proceso y en la misma organización. La mayoría de las empresas tuvieron problemas en la productividad ya que no contaban con un

personal capacitado y estaban enfocados en otros problemas, pero esa fue una de las causas, por las que no les permite ser competentes en el mercado.

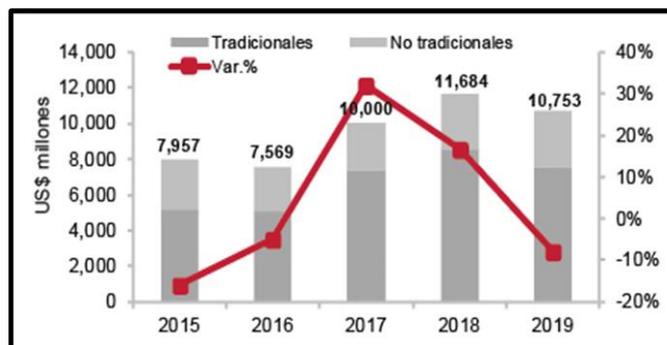


Figura 2. Productividad en sectores textiles peruanos

Fuente: SUNAT. Comex Perú

La empresa Vialniva SAC está ubicada en el distrito de Carabayllo, Av. Mariano Condorcanqui Nro. 898 (Enace). Es una empresa la cual se ocupa de la fabricación de medias y pantys para mujer, varón, niños (as), se encuentra en el rango de mediana empresa ya que tiene a cargo una cantidad de personal distribuidos en su sector correspondiente. El problema general de la empresa es que no hay una coordinación exacta de toda la producción, es decir que no existe un control de la producción es por ello la importancia de investigar la variable del Six Sigma y la variable de productividad para corregir los errores y realizar una mejora continua. Además, que está presente investigación busca mejorar la producción y la variabilidad del área de tejido, ya que si esto continua las ganancias de la empresa se irán reduciendo y esto ocasionaría un gran problema. Con el objetivo de que se entiendan las causas de la baja productividad, se usó el diagrama de Ishikawa en el cual se logra visualizar que hay carencia de implementar procedimientos, máquinas antiguas que tienen un mantenimiento totalmente deficiente y que esto conlleva a desperdicios en las máquinas tejedoras ocasionando una gran insatisfacción en los clientes y perdida para la empresa.

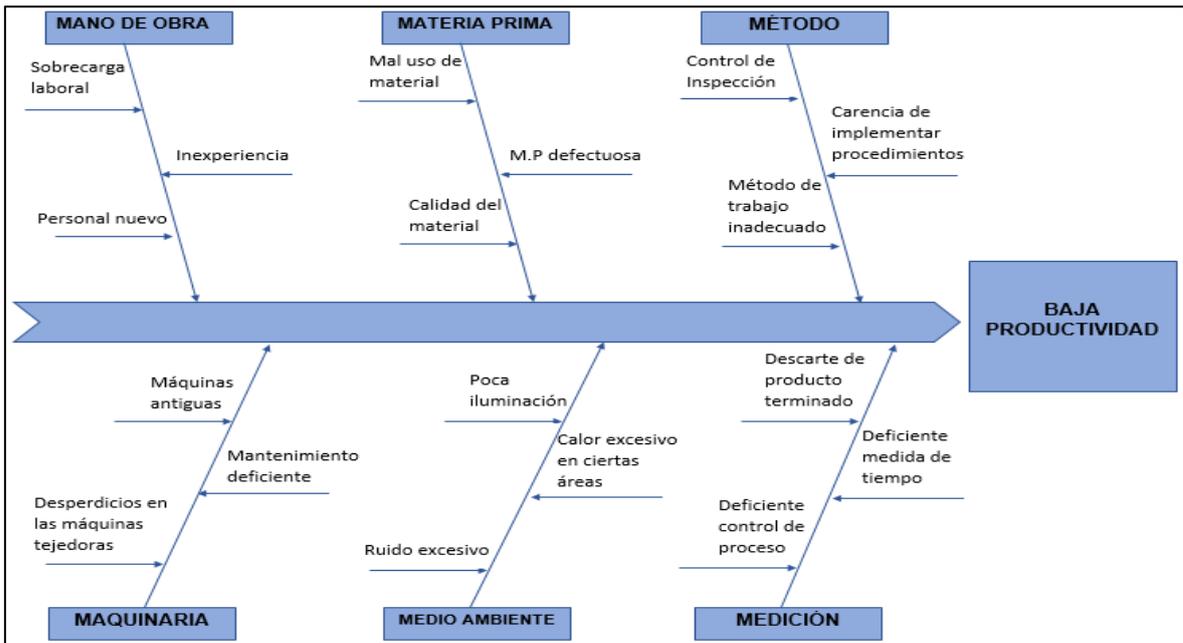


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realizaron una serie de pasos para poder obtener el Pareto los cuáles son el cuadro de causas, matriz de correlación y las frecuencias de ordenamiento, de las causas principales, los cuales se encuentran en los anexos (8, 9 y 10). En la figura 4 se deduce que los problemas de mayor importancia son desde la causa 5 hasta la causa 4, esto representa 80% mientras que la causa 3 hasta la causa 8 representa el 20%, es así que se llega a representar el 80 y 20.

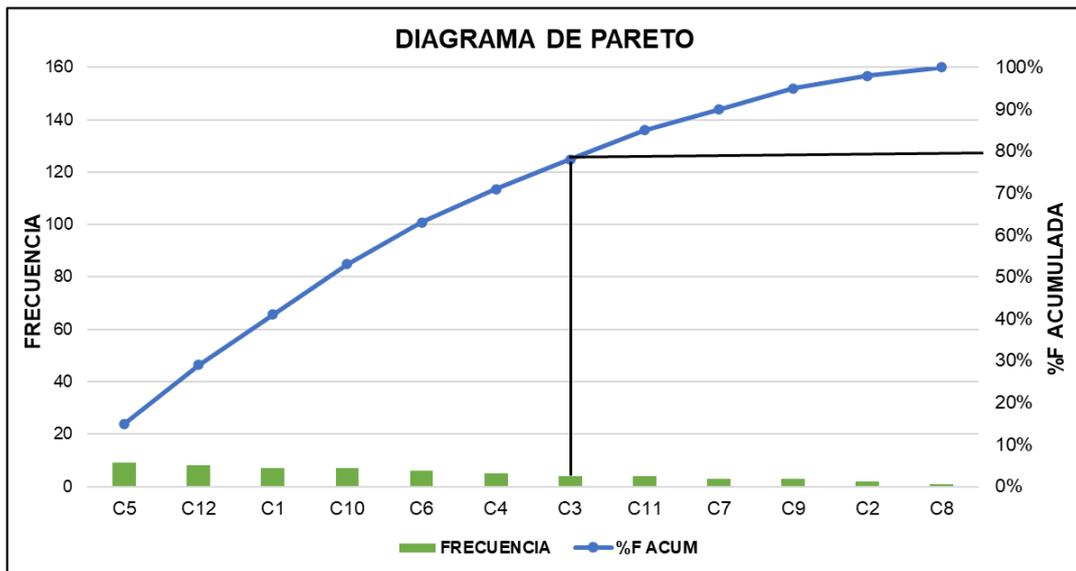


Figura 4. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

El proyecto realizado tiene como problema general al siguiente:

¿De qué manera la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020?

Los problemas específicos que nacen a partir del problema general son:

¿De qué manera la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020?

¿De qué manera la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020?

La justificación económica se basa en que tomará en cuenta el incremento de las organizaciones en la actualidad ya que hace que los precios de los productos tengan constante competitividad en el mercado, es por esta razón que la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. permitirá el incremento de la eficiencia y la eficacia, además que favorecerá la rentabilidad de la organización.

La justificación teórica se basa en que el Six Sigma procederá de forma apropiada cuando uno o sus cinco herramientas son bien implementadas en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., ya que se podrá conocer en mayor medida el comportamiento de las variables y también se sabrá sobre los resultados obtenidos en los cuales pueden surgir ideas para futuros estudios.

Por último, la justificación social se basa que al cumplirse la mejora no sólo se aumentará la eficiencia y eficacia en la textilera Vialniva S.A.C., sino que los trabajadores en el puesto que se desenvuelvan tendrán un mejor desarrollo, ya que se garantizará el compromiso de todos, y que su labor sea más productiva, por lo tanto, se sentirán identificados con la empresa.

Como objetivo general se parte por:

Determinar cómo la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

A partir del objetivo general nacen los objetivos específicos los cuales son:
Determinar cómo la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.
Determinar cómo la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

En hipótesis general tenemos lo siguiente:

La implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Ya teniendo la hipótesis general se realizan las hipótesis específicas:

La implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

La implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

La matriz de coherencia es un instrumento en el cual se observa una secuencia entre las partes principales de esta investigación, la matriz servirá para poder evaluar la investigación antes de que se dé inicio, durante, hasta finalizar la investigación, esta herramienta lo revisará el asesor o jurado ya que se puede apreciar los problemas, objetivos e hipótesis generales y específicas en la tabla 1.

Tabla 1. Matriz de coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERALES		
¿De qué manera la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020?	Determinar cómo la implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.	La implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.
ESPECÍFICOS		
¿De qué manera la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020?	Determinar cómo la implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.	La implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.
¿De qué manera la implementación de la herramienta de Six Sigma mejora la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020?	Determinar cómo la implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.	La implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Fuente: Elaboración propia

II. MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se detallaron algunos estudios que se realizaron anteriormente por distintos autores, se empezará por los estudios nacionales como Ponce, Jesús en su tesis Aplicación de la metodología Seis Sigma para la reducción de costos por reprocesos del área de teñido de la empresa textil La Merced SAC, 2017, como requisito para obtener el título de ingeniero industrial en la universidad César Vallejo. 2017. Su tipo de investigación fue sumamente aplicada y su diseño optó ser cuasi experimental, esta investigación se realizó en el área de teñido en el cual su principal objetivo era mejorar o eliminar los reprocesos en la tintorería para que mejoren las condiciones de trabajo y así no genere disminución en sus costos y clientes, como resultado obtuvieron grandes mejoras al implementar el Seis Sigma. El autor concluyó que estabilizaron la producción externa e interna además de realizar capacitaciones para los trabajadores. El aporte de esta tesis es como aplicar el Seis Sigma en diferentes áreas de una empresa.

Llanos, Jesús. Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar la eficiencia de máquina de Pants adulto, Ate, 2019, como requisito para obtener su título profesional de ingeniero industrial en la universidad César Vallejo. 2019. Su tipo de investigación fue aplicativo, cuantitativo y un análisis preexperimental ya que sus resultados comprenden el antes y después. Su problema en la investigación son las paradas de máquina en el área de corte, ya que existían demasiados desperdicios por los paros, como resultado aplicaron una base de datos en el cual reflejaban que los desperdicios reducían la eficiencia a un 4.8%. El autor concluyó que al implementar la herramienta hubo un incremento en la eficiencia y eficacia y eliminó los desperdicios. El aporte de esta tesis es de como contribuye implementar esta herramienta Six Sigma en las paradas de máquina y no haya ningún tipo de desperdicio.

Alata, Elvis en su tesis titulada Aplicación de Six Sigma para mejorar la productividad del área de Urbido en la empresa textiles La Moda, Lima, 2016, como requisito para obtener su título profesional de ingeniero industrial en la universidad César Vallejo. 2016. Esta investigación fue de tipo aplicada, cuantitativa y su diseño pre experimental. Su problema surgió en el área de producción en la cual se daban muchos desperdicios, a la vez deficiencia en su proceso. Como resultado

obtuvieron una mejora en el área de producción y también simplificaron las muestras de operaciones ya que se aplicó la herramienta. El autor concluyó que hubo una mejora en la variable independiente sobre la variable dependiente, ya que se obtuvo un incremento de 4.82% en la productividad. El aporte de esta tesis es que al implementar la herramienta incrementa la productividad.

Crisostomo, Mayra y Sánchez, Andrea. Propuesta de mejora en la confección de ropa de vestir femenina de una pyme mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma y herramientas VSM, 5S'S y distribución de la planta, para obtener el título de ingeniería industrial en la universidad César Vallejo. 2018. Para esta investigación fue descriptiva ya que recurrió a libros y revistas. Su objetivo principal fue elaborar métodos que aseguren la mejora de la efectividad y rendimiento de la producción de la ropa femenina ya que existían exceso de mermas y eso perjudicaba al desempeño de las actividades. Como resultado obtuvieron una gran reducción en las mermas y la unión de las áreas para supervisar la calidad del producto. Los autores concluyeron que las actividades del área de control de calidad y supervisión lo realizaron en todas las áreas por la cuales existió una reducción del tiempo total en la producción y la reducción de mermas. El aporte de esta tesis es importante porque ayudará a evaluar que herramientas se usarán y a disminuir la gran cantidad de desperdicios en los procesos.

Facho, Geraldine. Mejora de procesos en una empresa textil exportadora mediante la metodología Six Sigma, para obtener su título profesional de ingeniería textil y confecciones en la universidad César Vallejo, 2017. Esta investigación es aplicada, y de diseño experimental porque manipularon las condiciones de las variables para que obtengan un resultado. Su objetivo principal fue mejorar los procesos, a la vez reducir el indicador de telas y las mermas. Para este estudio fue importante el planteamiento de la metodología, es decir buscaron la descripción de la empresa, recursos y el proceso productivo para poder identificar los problemas que se basa en cada factor, por conclusión se aplicó la herramienta Six Sigma ya que permitió la eliminación de los defectos del proceso y la disminución de los problemas que se efectuaba en la organización. El aporte de esta tesis es que la herramienta es un método eficaz y resuelve cualquier tipo de problema.

En los estudios internacionales se mencionan a Vera, Kimberly. Metodología Lean Six Sigma para mejorar la eficiencia de los procesos productivos de la empresa “Corporación Textil Mishel”, 2018. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Ibarra: Universidad Técnica del Norte. 151pp. Para este trabajo de investigación su diseño fue cuasi experimental, así mismo, su investigación fue aplicada y explicativa. Su objetivo principal fue mejorar la eficiencia del proceso productivo y la eliminación de mermas. Como resultado obtuvieron que los estándares de calidad se cumplieron y lograron la satisfacción de los clientes, además que evaluaron el impacto que generó sobre el problema, realizaron una revisión y análisis de las métricas. La autora concluyó que al aplicar la metodología DMAIC la fase medir pudo identificar la estabilidad y capacidad de los procesos y la fase analizar eliminó las mermas. El aporte que brinda es evaluar todas las fases para poder tener buenos resultados de cada proceso.

Kumar, Akshat y Krishna, Gopal. Minimización de retrabajo en la unidad de fabricación de denim a través de Metodología DMAIC de Six Sigma. Tesis (Licencia en Tecnología de la Moda). Mumbai: Instituto Nacional de Tecnología de la Moda, Gobierno de India. 50pp. El trabajo de investigación fue explicativa y aplicada. Su objetivo principal fue investigar los defectos y proponer una solución para abordarlos, minimizando los re procesos. Como resultado obtuvieron que al aplicar las fichas de registro con las que evaluarían cada variable y encontraron el problema exacto para corregirlo. Los autores concluyeron que al realizar la mejora de calidad requiere compromiso de todos los trabajadores y que fue difícil ya que requiere atención continua. El aporte que brinda es que se deben realizar inspecciones en todas las áreas y comprometer a todo el personal de la empresa.

Adnan, Muhammad y Rehman, Atiq. Cómo minimizar la tasa de defectos del producto final en textiles planta mediante la implementación de la herramienta DMAIC de Six Sigma. Tesis (Master de Ingeniería Industrial-Calidad y Medio Ambiente). Suecia: Escuela de Ingeniería. 68pp. Este trabajo de investigación fue aplicado. Su objetivo principal fue la reducción de la tasa de defectos del producto final. Este proyecto identificó los distintos problemas que ocurren durante la fabricación ya que usualmente se percibe la calidad del producto, además que encontraron fallas en la tejeduría. En conclusión, tuvieron que trabajar de manera

sistemática y también de mejorar la condición financiera que se obtuvo de la empresa, a la vez resaltaron de forma clara la comprensión sobre los problemas e importancia de factores para el éxito de la calidad del producto final. El aporte que brinda es realizar una buena investigación de acuerdo con los procesos de fabricación y la calidad.

Vidwans, Shirin. Aplicación de Lean Six Sigma en teñido de hilados textiles. Tesis (Maestría de la Ciencia). Raleigh: Universidad Estatal de Carolina del Norte, 2018. 73pp. Se basó en una investigación explicativo y aplicado. Su objetivo principal es la mejora de la tasa de utilización de la máquina y eliminar los re procesos. Como resultado obtuvieron que al aplicar la herramienta estadística redujeron la variación en los productos y los re procesos, es decir, en muchas organizaciones enfatizan en que se debería capacitar a los empleados con la herramienta a proporcionarse. El autor concluyó que se tiene que tener un registro de cada lote, para así verificar la evolución de sus procesos y la herramienta eliminó los re procesos. El aporte que brinda es capacitar a los trabajadores, ya sea en la inspección y operación de producción.

Beyene, Hewan. Minimización de defectos en la sesión de costura en fábricas de prendas de vestir y textiles a través de la Metodología DMAIC de Six Sigma. Tesis (Título de Ingeniería y Gestión de Calidad). Etiopía: Universidad Mekelle, Escuela de Ingeniería Mecánica e Industrial, 2016. 108pp. Este trabajo fue de diseño explicativo y aplicativo. El objetivo principal fue eliminar los defectos en el área de costura y proponer una solución como minimizar las mermas. Como resultado obtuvieron la inspección en cada proceso para no tener mermas, detectaron fallos en el área de producción y aplicaron la herramienta de Six Sigma. El autor concluyó que para realizar la mejora de la calidad del producto es difícil ya que se requieren constantes inspecciones y registros de calidad además que minimizaron las mermas. El aporte que brinda es que se debe realizar una inspección en las áreas para reducir la cantidad de mermas y reprocesos.

La historia del surgimiento de la herramienta del Six Sigma según Curay (2019), esta herramienta de mejora se originó en la famosa empresa de Motorola, pues el Ingeniero Mikel Harry empezó a impulsar este instrumento en la organización, ya que se estudiarían las variaciones que existen entre las

sucesiones de los procesos que en ese entonces se enfocaban en el Ciclo de Deming. Existen las variaciones estadísticas la cual se conoce como desviación estándar y es simbolizada por el carácter griego sigma(σ). El Six Sigma el cual es un método de mejora se adhirió en un objetivo para la mejora de calidad de la empresa Motorola, como resultado obtuvieron un gran incremento continuo y un gran regocijo en los métodos lo que es igual a la “culminación” (p. 214).



Figura 5. Six sigma road map

Fuente: Six Sigma: methodology and application

También que la herramienta se convirtió en una estrategia rápida es por ello que los autores Gómez, Vilar y Tejero (2018), afirman que, a través de los años, muchas empresas lo han implementado y como resultado habían obtenido mejoras tanto en calidad y la reducción de sus costos. En los últimos 60 años ha habido 40 programas que han sido respuesta a los problemas de gestión de procesos; estos incluyen gestión total de calidad y la reingeniería, también estos programas les son indiferente al personal después de un determinado tiempo, entonces ¿Qué hace diferente a Six Sigma? Primero que la herramienta se dice que es filosofía de calidad basada en corto plazo, pero enfocadas a largo plazo, también usa las metas de los usuarios para así poder maniobrar la mejora continua. Segundo que proporciona medidas que se aplican a la producción y de servicio, define la satisfacción del cliente ya que usa y mide los equipos para reducir continuamente los DPMO en cada evaluación (p.42). Los autores Gutiérrez y De La Vera (2015), mencionan que esta herramienta es un método de perfección incesante con la cual

permite detectar defectos, errores, retrasos en el proceso y estas son de muy alto riesgo para el cliente. Se dice que este método se justifica en estudiar cifras de manera estadística para mejorar la calidad, a su vez que ayudan para inventar nuevos productos dentro del proceso y también regenerar los que ya fueron inventados (p. 54).

Las **características** del six sigma según Palma (2015). Este método del six sigma no apareció de la noche a la mañana ya que surgió en los años ochenta, el impacto se vio en los resultados de las empresas que lo implementaron, tales como: GE, Motorola, Johnson & Johnson y American Express. Existen 3 características que diferencian al six sigma de otros programas que también son de calidad, primero que este método está enfocado al 100% en el cliente ya que satisface las necesidades requeridas y esto impulsa al esfuerzo de la mejora, segundo, que los proyectos producen grandes retornos sobre la inversión y tercero que fórmula un método para que toda la organización opere de manera distinta pero eficaz, esta última característica empieza desde la alta dirección hasta el personal, en general en sí todos tienen que aprender las herramientas y métodos de trabajo del six sigma para que obtengan grandes resultados, pero esta herramienta trata sobre como poder trabajar de modo más inteligente y no sea más duro (p. 24). En la figura nº 6 se puede observar la estructura directiva con el comité quienes son los que dan la iniciativa al six sigma es decir son los patrocinadores ya que cumplen un rol sumamente importante que es seleccionar los proyectos que posteriormente serán ejecutados, sin duda este método es un movimiento de calidad y sobre todo de las organizaciones (Coveña, 2016. p.215).

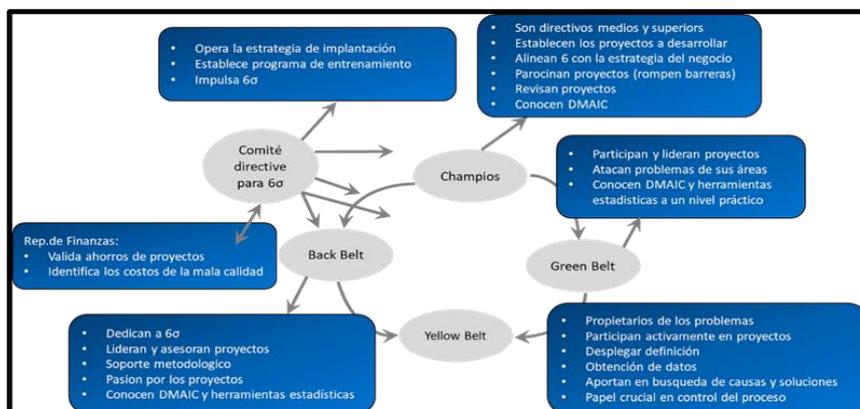


Figura 6. Estructura directiva

Fuente: Libro control estadístico de calidad Six Sigma

Se definirá la **metodología** del six sigma por los autores Chase, Jacobs y Aquilano (2017). Este método incluía demasiadas herramientas estadísticas que aplicaban en la calidad, pero conforme pasó el tiempo se comenzó a aplicar de forma ordenada y directamente orientadas en planes mediante el ciclo DMAIC (definir, medir, analizar, incrementar, controlar). El ciclo DMAIC es más detallado que el ciclo PDCA de Deming (planear, desarrollar, comprobar, actuar) ya que se basa en el incremento continuo de las cuales son mejora de maquinarias, materiales, mano de obra y métodos de producción. El six sigma también es de método científico ya que existe la hipótesis de la relación de insumos (x) y productos (Y) usando un proyecto de métodos DOE (diseño de experimentos). Actualmente ya se modernizaron dichos programas de computación y por lo tanto había disminuido el arduo trabajo de examinar y buscar datos, pero ya forma parte de la herramienta, el fin de este método es poder interpretar y obtener lo que desea el usuario puesto que es una combinación importante para la rentabilidad de un proceso productivo, además el DMAIC para algunos está considerado como “Directores Menos Ignoran a los Clientes” (p. 314).

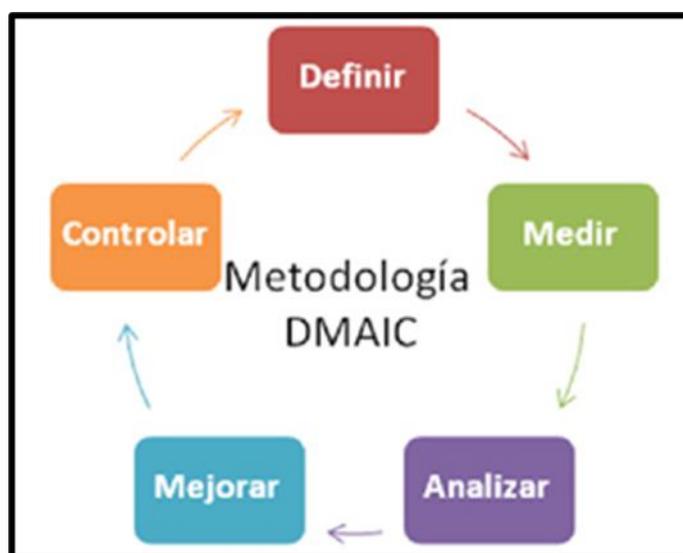


Figura 7. Metodología DMAIC

Fuente: Seis Sigma: un enfoque teórico y aplicado

Gómez (2016). El six sigma es una metodología denominada DMAIC (define, mide, analiza, mejora, controla) esto facilita mejorar los procesos y el mismo producto ya que se basan en cinco fases. El DMADV (define, mide, analiza, diseña, verifica)

esta herramienta se utiliza cuando las empresas requieren rediseñar o diseñar el producto o procesos buscando un nivel de six sigma tanto en los ámbitos académicos como empresariales es por ello que se denomina “Diseño para seis sigma” (DPSS) (p. 230).

Aldarete y Colombo (2017), afirman que este método obtiene una gran consecución provechosa ya que acatan netamente de todas las personas que se han involucrado dentro de este proceso de mejora continua, es por ello que se les debe capacitar para que así ellos tengan la capacidad técnica para lograr las metas y así mismo podrán brindar soluciones ante algún problema que surge dentro de la organización (p. 115).

El Six Sigma se divide en cinco **fases** las cuales son definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Cahuoma (2015). Este autor da a conocer que el método de Six Sigma se llega a desarrollar en ocho etapas y toda la organización participa, muy aparte de las cuatro etapas se añaden dos etapas de determinación de proyectos y otras dos más que se refieren a la normalización a nivel de organización en las mejoras que ya se lograron, pero en proyectos individuales (p. 85).

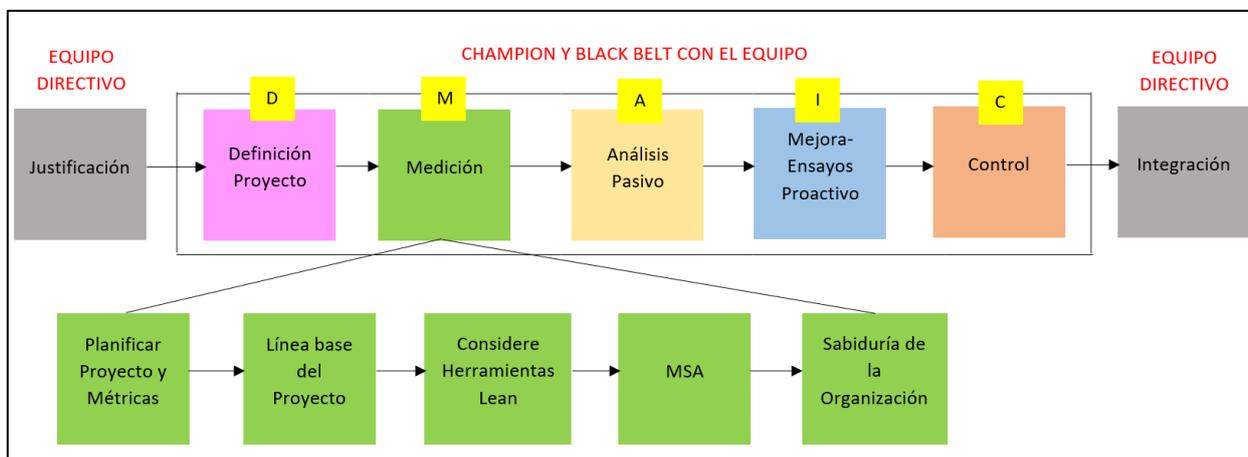


Figura 8. Las ocho etapas del Seis Sigma

Fuente: Six Sigma

La fase que es definir, se divide en 6 etapas las cuales son: identificación de clientes interno y externos, determinar las críticas de la calidad del proyecto, selección del problema, impacto en el negocio, descripción del problema, definición y alcance del proyecto, este último paso es asignado a los líderes del proyecto denominado

Green Belts se trata de identificar de donde se puede obtener ahorros, reducir las pérdidas y reducir costos (Reyes y Bahena, 2016. p. 43).

La segunda fase medir cuyo objetivo es cuantificar el tamaño del problema para poder mejorarlo y se vea reflejado en la solución y la situación que aborda. Esta fase se divide en diferentes etapas para llevarla a cabo las cuáles son: seleccionar las críticas de la calidad del proceso, se establece y valida un plan de recolección de datos, estadística básica para esta fase, ya sea descriptiva o inferencial también hay otras medidas como la tendencia central y la de dispersión; todos estos pasos ayudarán a llegar al objetivo (Flores, 2016, p.145).

La tercera fase analizar la cual consiste en llegar a la causa de los problemas que tiene la empresa a través de la recolección de datos que se tiene con la herramienta six sigma. Los objetivos de esta fase son determinar el nivel de desempeño del proceso actual, identificar cuáles son las fuentes de variación y una vez que ya han sido identificadas se realiza el proceso de validación estadística, es decir análisis de regresión, pruebas de hipótesis y análisis de la varianza (Demir, 2018. p. 158). Esta fase consta de las siguientes etapas: se define el objetivo de desempeño es decir cuántos son los niveles de sigma que esperan en el proceso del tiempo, identificar las fuentes de variación, herramientas básicas para esta fase como el AMEF (proceso actual) cada vez que haya algún tipo de modificación en el proceso o en el producto se debe actualizar el AMEF (Alarcón, 2014, p. 201).

La cuarta fase mejorar, este paso es muy importante ya que resalta soluciones propuestas que se deben realizar en las causas raíz del problema, a la vez sus efectos; sin embargo, se debería de modificar las dudas existentes, así mismo prevenir nuevos problemas en el futuro (Facho, 2017, p. 65). Por consiguiente, esta fase se debe de determinar la unión de la causa – efecto para mejorar, optimizar, implementar, evaluar y/o predecir los movimientos de los procesos, por lo que instaura un rango operativo de las variables de entrada del proceso.

La última fase controlar, según Navarro (2017) menciona que esta fase se basa en diseñar y documentar las inspecciones necesarias para manifestar un sistema implantado en el tiempo. En otras palabras, lo que se busca es asegurar las mejoras, es decir esta metodología cuando se haya implementado los cambios; a

su vez se verá logrado los retos y la misión, en donde se llevará la información y la disolución (p. 67). Además, Gutiérrez (2015) indica que esta última fase se basa en afirmarse una mejora por la cual se incorpora en el proceso, sin esta fase todo lo anterior no valdría nada, sin embargo, esta etapa se determina con procedimientos estándares, para asegurar los resultados de las mejoras alcanzadas, tomando en cuenta que se usan técnicas como el diagrama de control y la estadística de procesos (p. 104).

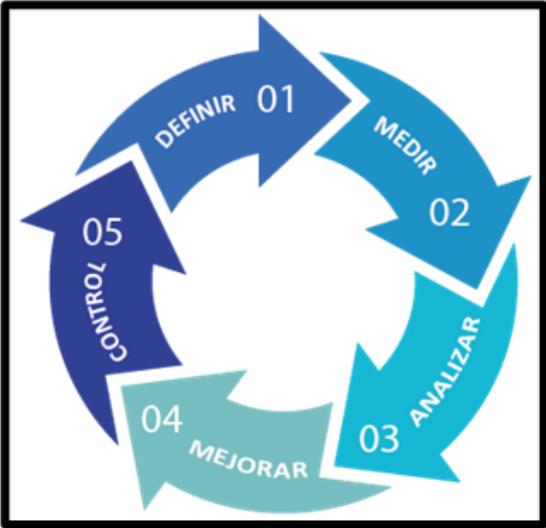


Figura 9. Fases del Seis Sigma
Fuente: Six Sigma methodology and application

Los **DPMO** son los defectos por millón de oportunidades según Ortiz (2016), se dice que es el número de defectos en la muestra dividido entre el número total de oportunidades de defectos multiplicado por un millón, además el DPMO estandariza el número de defectos en el nivel de oportunidad.

Sigma Level	DPMO	Process Yield
1	500000	50%
2	308537	65%
3	66807	93%
4	6210	99.4%
5	233	99.976%
6	3.4	99.9997%

Figura 10. Valor del DPMO
Fuente: Redalyc

Las herramientas del six sigma se darán a conocer a continuación ya que son de suma importancia para poder implementarlas, la primera es la voz del cliente, se define con un término que describe o enumera los requisitos del cliente, introduciendo las apreciaciones y ciertas posibilidades que se esperan, pueden darse por dos fases: reactivos y proactivos. La segunda es la recopilación de datos es el uso de una gran variedad de útiles por las cuales son técnicas para el desarrollo de los sistemas de información. Asumiendo 5 técnicas que son: entrevistas, encuesta, diagrama de flujo, observación, entre otros. La tercera es el benchmarking que busca dichas muestras en las cuales adapta sus estrategias, procedimientos, mejorando las prácticas del servicio al cliente y atención.

Diagrama SIPOC es un ordenamiento en las que emplea la búsqueda de espacios de mejora, a la vez permite una dicha categorización o asignación de los procesos, dando enfoque una serie de elementos como los proveedores, procesos, una entrada y un resultado final.

Diagrama PEPSU se basa en evaluar un proceso, por el cual identifica las actividades, es por ello por lo que se inicia desde las entradas y salidas, evaluando el tiempo de entrega de las piezas en las cuales son solicitadas por el cliente para observar el problema en los tiempos y las mejoras.

Las etapas del benchmarking son la planificación, datos, análisis, acción y seguimiento. Sus principales objetivos de esta herramienta son: la nivelación de calidad y el rendimiento que consiste en el valor del producto.

Por último, el cuadro de mando integral: es una herramienta que permite unir objetivos únicos con gran desempeño y resultado y estas se dividen en cuatro grandes áreas: el desempeño financiero, conocimiento del cliente, proceso interno del negocio y el aprendizaje con crecimiento.

La variable dependiente que es productividad, este término tiene vínculo con el sector económico, es decir la relación entre recursos y la producción (las salidas entre las entradas), es por ello que para que se entienda con más claridad se citará al autor Prokopenko (2015). Menciona que la productividad tiene vínculo entre la producción obtenida (producción o servicio) y los recursos usados, además de una u otra manera ayuda a tener un equilibrio competitivo en el mercado. Este término

es la consecuencia de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, la eficiencia determina la optimización de materiales para excluir las mermas existentes y la eficacia es el uso de los recursos para lograr objetivos ya trazados (p.80).

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Figura 11. Formula de la productividad

Fuente: Libro de Prokopenko

La eficiencia según Prokopenko (2015) da un enfoque en la cual es el vínculo de los recursos empleados con el producto alcanzado, es entonces que da por principal las máquinas en las cuales tienen que estar en 100% eficiente, es decir no debería tener ni una falla, y si sería el caso encontraríamos las anomalías mediante el proceso y en ese instante se corregirá la falla (p. 45).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}}$$

Figura 12. Fórmula de la eficiencia

Fuente: Libro de Prokopenko

La eficacia según Prokopenko (2015) indica que es la categoría en la cual realiza todas las funciones planeadas y se llega a alcanzar los resultados que se quieren obtener (p. 88). Dado las circunstancias esto implica que los requerimientos que se querían para poder obtener los planes ya trazados, es decir lo proyectado. Esto puede ser eficiente y no generar despilfarro. Seguidamente una empresa eficaz cumple su misión siempre y cuando logre los objetivos que dieron razón.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

Figura 13. Fórmula de la eficacia

Fuente: Libro de Prokopenko

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Para el presente trabajo de investigación se llevó a cabo la mejora de la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva con la herramienta Six Sigma, por lo que su tipo de investigación es aplicada.

Vargas (2010) mencionó que la investigación **aplicada** es llamada también como práctica, ya que se conceptualiza por el uso de conocimientos, a la vez recibe la implementación o sistematización basado a la información, es decir, todo al juntarlo se recibió una consecuencia rigurosa, organizada y conocimiento de la realidad.

Gómez (2012) es aplicada debido a que se basa en el método real y la investigación del proyecto. Es decir, literalmente se enfocó en actuar, hacer, construir, donde se visualizará mediante etapas de recolección de datos, juntamente con la herramienta de uso. Así de igual manera, Lozada (2014) nos especificó que la investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo.

Por consiguiente, para la investigación de la herramienta Six Sigma su profundidad es **explicativa** ya que:

Arias (2012) especificó que esta investigación es explicativa por lo que se encarga en buscar el ¿por qué? de los hechos realizados, en otras palabras, se estableció una causa, por lo que generalmente se ocupó por distintas formas, asumiendo por resultados que se creó de acuerdo a un nivel profundo de conocimientos.

Cortés (2004) nos habló que la explicativa van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, por lo que va relacionado entre conceptos, estos están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales, es decir, la investigación explicativa cuenta con algunas estructuras, que las demás clases de estudios.

Puente (2016) nos determinó exactamente las causas de las relaciones causa-efecto. “Van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, o del

establecimiento de relaciones entre conceptos; por lo que se vio reflejado a responder a las causas de los eventos físicos o sociales

Rodríguez (2013) La investigación explicativa es la más compleja y de mayor trascendencia dentro de la investigación científica, quiere decir, que se basó en descubrir, establecer o adquirir las variables estudiadas, además de recoger los conocimientos o fuentes sistematizados para un logro nuevo de investigación.

En efecto, el conocimiento de este trabajo se basó a un diseño **cuasiexperimental**, por las cuales refuerza:

Hernández (2015) mencionando que los diseños cuasiexperimentales son efectos de la variable independiente y la variable dependiente, es entonces que los experimentos puros llega ser el grado de seguridad que inicia de los grupos, es decir que no se asignó, ni fácilmente se unieron, al contrario, son grupos intactos.

Sabarwal (2014) indicó que este diseño se identificó por un grupo de comparación de las cuales es parecido al grupo de tratamiento (previas a la intervención). Sin embargo, se asignó por dichas condiciones que condujo a una autoselección elevada por los administradores (autoridades).

Para el proyecto de investigación su enfoque es **cuantitativo** ya que:

Según Bernal (2010) se fundamenta en una medición de las características sociales, por el cual supone derivar un marco conceptual, en una serie variables estudiadas de forma deductiva, es decir, que este método generalizó y normalizó los resultados.

Hernández (2015) explicó que el enfoque cuantitativo se basó en determinar dichas variables que deban trazar un plan, de las cuales se analizaron por métodos estadísticos, en otras palabras, utilizan una recolección de datos para probar una hipótesis, pero con base de diversas medidas y a la vez se realizó un análisis estadístico que conlleve los comportamientos para poder reforzar las teorías.

Según Álvarez (2011) nos mencionó que la investigación cuantitativa es un proceso sistemático que va ordenado por determinados pasos, es así, que, al proyectar un trabajo, va de acuerdo a una estructura lógica de decisiones y con una estrategia.

Variables y operacionalización

Variable Independiente: Six Sigma

Definición Conceptual:

Gutiérrez y de la Vera (2016), afirmó que el Six Sigma es una herramienta importante y que distintas organizaciones la pueden implementar para poder solucionar los problemas que puedan tener, esta herramienta se enfoca netamente en los aspectos críticos de la organización es decir desde los retrasos hasta los errores, es más soluciona también si la atención del cliente no es la adecuada ya que siempre se tiene que satisfacer las necesidades del consumidor (p. 56).

Definición Operacional:

Esta herramienta es una metodología de mejoras continuas, ya que permite determinar, localizar e implementar una idea que dé respuesta a todos los problemas de la empresa para poder mejorarla.

Dimensiones:

- Definir

La fase de definición se divide en 6 etapas las cuales son: identificación de clientes interno y externos determinar los CTQ´ s del proyecto; este segundo paso es llamado Critical of Quality, selección del problema; este tercer paso e debido a los desperdicios, entregas tardías, productos defectuosos, impacto en el negocio; este cuarto paso es el más importante ya que sabrá cómo mejorar el proceso del negocio porque ya se identificó cual fue el problema que causó pérdidas en la empresa, descripción del problema es el quinto paso y el último paso es la definición y alcance del proyecto ya que aquí se puede identificar donde se puede obtener ahorros y a su vez reducir las pérdidas y también reducir los costos (Reyes y Bahena, 2016. P. 43).

- Medir

Esta fase se divide en diferentes etapas para llevarla a cabo las cuales son: seleccionar los Critical Of Quality del proceso, se establece y valida un plan de recolección de datos, estadística básica para esta fase ya sea descriptiva o inferencial también hay otras medidas como la tendencia central y la de dispersión; todos estos pasos ayudarán a llegar al objetivo (Flores, 2016, p.145).

- Analizar

Esta fase de análisis consta de las siguientes etapas: se define el objetivo de desempeño es decir cuántos son los niveles de sigma que esperan en el proceso del tiempo, identificar las fuentes de variación, herramientas básicas para esta fase como el AMEF (proceso actual) cada vez que haya algún tipo de modificación en el proceso o en el producto se debe actualizar el AMEF (Alarcón, 2014, p. 201).

- Mejorar

La cuarta fase es mejorar este paso es muy importante ya que resalta soluciones propuestas que se debe realizar en las causas raíz del problema, a la vez sus efectos; sin embargo, se debería de modificar las dudas existentes, así mismo prevenir nuevos problemas en el futuro (Facho, 2017, p. 65).

- Controlar

Gutiérrez (2015) indica que esta última fase se basa en afirmarse una mejora por la cual se incorpora en el proceso, sin esta fase todo lo anterior no valdría nada, sin embargo, esta etapa se determina con procedimientos estándares, para asegurar los resultados de las mejoras alcanzadas, tomando en cuenta que se usan técnicas como el Diagrama de control y la Estadística de Procesos (p. 104).

Para poder hallar las cinco dimensiones del Six Sigma, se tiene que calcular los Defectos de la producción sobre los productos inspeccionados (unidades por día) multiplicado por las oportunidades de error (unidades por día) todo multiplicado por un millón. Este indicador tiene como escala la razón:

Leyenda:

DPMO = Defectos por millón de oportunidades

D = Defectos de la producción (u/día)

U = Productos inspeccionados (u/día)

O = Oportunidades de error (u/día)

$$DPMO = \frac{D}{U \times O} \times 1000000$$

Variable dependiente: Productividad

Definición Conceptual:

Prokopenko (2015). Mencionó que la productividad tiene vínculo entre la producción obtenida (producción o servicio) y los recursos usados, además de una u otra manera ayuda a tener un equilibrio competitivo en el mercado. Este término es la consecuencia de la multiplicación de la eficiencia y la eficacia, la eficiencia determina la optimización de materiales para excluir las mermas existentes y la eficacia es el uso de los recursos para lograr objetivos ya trazados (p.41).

Definición Operacional:

La productividad va a ser un factor indispensable para la empresa, ya que tiene una relación muy cercana con los insumos y la producción, también indicara mediante la eficiencia y la eficacia que tanto es rentable producir los productos.

Dimensiones:

- Eficiencia

Prokopenko (2015) da un enfoque en la cual es el vínculo de los recursos empleados con el producto alcanzado, es entonces que da por principal las máquinas en las cuales tienen que estar en 100% eficiente, es decir no debería tener ni una falla, y si sería el caso encontraríamos las anomalías mediante el proceso y en ese instante se corregirá la falla (p.56).

Para hallar el índice de eficiencia se tendrá que calcular el número de horas programadas sobre el número de horas alcanzadas multiplicado por el cien por ciento. Este indicador tiene como escala la razón:

Leyenda:

IE: Indicador de Eficiencia (%)

T_{re}: Tiempo real (min)

T_{pr}: Tiempo programado (min)

$$IE = \frac{T_{re}}{T_{pr}} 100\%$$

– Eficacia

La eficacia según Prokopenko (2017) indicó que es la categoría en la cual realiza todas las funciones planeadas y se llega a alcanzar los resultados que se quieren obtener (p. 88).

Para hallar el índice de la eficacia se tuvo que calcular la producción real sobre la producción esperada multiplicado por cien por ciento. Este indicador tiene como escala la razón:

Leyenda:

IEF: Indicador de Eficacia (%)

P_{re}: Producción real (u/día)

P_{es}: Producción esperada (u/día)

$$IEF = \frac{P_{re}}{P_{es}} 100\%$$

La matriz de operacionalización es un procedimiento en el cual se plasmó la variable independiente six sigma y la variable dependiente productividad, dentro de ellas se hará un concepto detallado y exacto de las variables a su vez se puede observar las dimensiones e indicadores, la escala de medición la cual es razón y las fórmulas correspondientes para cada dimensión, esta matriz se encuentra en el anexo n° 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

Según Hernández (2015) determina que la población es un conjunto de casos que concuerdan con una serie de determinadas especificaciones, por lo que la cantidad total de elementos conforman en un grupo que puede servir para una investigación, así como para nuestro trabajo de investigación la población será las unidades de medias producidas durante 1 año.

Criterios de inclusión: Se recoge los días laborados en 30 días, excluyendo los domingos, por lo que la jornada de trabajo cuenta con un total de ocho horas laborales y una hora de descanso (lunes a sábado).

Criterios de exclusión: En esta parte no se considerará los días no laborables, es decir los domingos y/o feriados.

De esta manera, la muestra para el trabajo son las unidades producidas durante los 30 días en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. Teniendo en cuenta que será evaluado en la línea de medias. Tal como especifica Escobar (2018) que la muestra es un subconjunto de los elementos que pertenecen a ese conjunto definido por sus características al que llamamos población.

Puesto a que muestreo es no probabilístico, ya que el estudio fue medible, también son llamadas muestras dirigidas, ya que supone un procedimiento de selección informal.

La unidad de análisis corresponde al objeto de estudio, de la cual serán las medias defectuosas en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Alarcón (2017) menciona que la investigación no tiene coherencia sin las técnicas de recolección de datos ya que estas se encargan de cotejar el problema además son distintas maneras de poder obtener información. Es así que para enfatizar un poco, según Sánchez (2003) nos dice que la mejor manera es la observación ya que es una investigación empírica que permite obtener información primaria sobre el comportamiento de los objetos tal y como se presenta en la realidad; entonces la técnica que se realizará en este proyecto de investigación es la observación, Dado que la validez del instrumento que se empleará en este proyecto es imprescindible la aprobación del juicio de expertos que está constituido por tres expertos de la Universidad Cesar Vallejo en la sede de Lima Norte de la escuela de Ingeniería Industrial (anexos 4, 5 y 6). La validez hace referencia al grado en que el instrumento plasma una dominación específica del contenido que será medible, es decir que se trata de especificar el contenido que se mide.

Para determinar la confiabilidad Prokopenko (2015) menciona que tiene la finalidad de poder aprobar una característica condicionalmente estable, además también es un requisito necesario y se puede afirmar que es una medición del error que puede provocar un instrumento, es entonces que para el trabajo se utilizan con la finalidad de tener datos precisos y sin lugar a error, por ello, es necesario que los instrumentos a utilizar sean confiables, además de que se emplearán los mecanismos respectivos por cada variable para el proyecto, ya que estos cuentan con indicadores y estos son cuantitativos y se pueden obtener mediante las fichas de registro. El instrumento serán las fichas de registro, donde se mostrará los datos reales, por el cual serán recolectados de la empresa Manufacturas Textiles Vialniva SAC, para medir la eficiencia, eficacia en cual dará el total de la productividad (anexo 2 y 3).

Así mismo se debe tener en cuenta que para la variable independiente Six Sigma se deberá establecer una ficha de registro del DPMO en el cual se verán reflejadas los defectos de pares de medias, las medias inspeccionadas, las oportunidades de error dando como resultado los defectos por millón de oportunidades dividido en dos jornadas, esto será aplicado en el área de producción. Para las etapas del Six Sigma que se establecerá una serie de herramientas:

- Definir: Se deberá realizar la herramienta de Project charter el cual ayudará a identificar el problema principal de la empresa, Diagrama SIPOC, en la cual consta de analizar el proceso y su entorno, tanto como la entrada y salida del producto, es por ello, que este instrumento se basará en el área de producción teniendo en cuenta que existe una gran cantidad de reprocesos, también se usará el mapa de procesos.
- Medir: En esta fase se efectuará el AMFE, más conocido como análisis modal de fallos y efectos la cual se usará para poder predecir los fallos que pueden ocurrir en el producto y proceso de las medias, también se desarrollará un diagrama de flujo el cual será muy útil y por último se realizará la medición del DPMO y el nivel sigma.
- Analizar: Se dará a efectuar el Diagrama de Ishikawa tan conocido como la causa-raíz, de las cuales los pasos a seguir son relacionados en uno o más

factores que interviene el proceso productivo, por tal razón este instrumento se basará en las áreas afectadas ya son importantes y se ven afectadas debido a la cantidad de mermas, sobreproducción y reprocesos.

- **Mejorar:** Se realizará 2 Poka Yoke la cual es una técnica basada en evitar los defectos en todo el proceso productivo además de predecir las situaciones que pueden generar problemas y la correcta utilización de indicadores que avisen para evitarlos.
- **Controlar:** Se efectuará el seguimiento del Plan de capacitación al personal, quiere decir que se realizará una previa charla sobre cómo se implementará la herramienta y de qué manera se beneficiará la empresa, por temas de mermas, sobreproducción y reprocesos, a la vez tener en cuenta que esta metodología sirve para la mejora continua de los procesos, además también se realizarán gráficos de control del problema principal de la empresa Vialniva.

3.5. Procedimiento

3.5.1. Situación antes de la propuesta de mejora

- **Descripción de la empresa**

La empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. se encuentra ubicada en el distrito de Carabayllo en la Av. Mariano Condorcanqui Nro. 898 (Enace), cuenta con 7 años de experiencia en el mercado nacional, se encuentra dentro de las empresas más importantes en su distrito.

La empresa cuenta con dos plantas, la primera planta es en donde realizan las operaciones de paleteado, costura, secado, planchado, empaquetado y etiquetado con sus respectivas inspecciones en cada proceso y también cuentan con 25 máquinas tejedoras, 7 planchadoras, 1 máquina de secado industrial y 2 volteadoras; en la segunda planta ubicada en Puente Piedra se realiza la operación de tintorería y cuenta con una máquina industrial de tintorería en la cual se verifican la dosificación de químicos, colorantes, la circulación de las medias, nivel de agua de la máquina ya que es

automatizada y los operarios solo se encargan de cargar y descargar las medias.

La empresa para poder realizar las medias, hacen uso de conos nylon ya que es una fibra textil elástica y resistente, el cual se moldea con facilidad al cuerpo. El nylon no solamente es de uso textil sino también es usado en la pesca, medicina, cuerdas de guitarra, piezas de autos, máquinas entre otros.

- **Ubicación e inicio de sus operaciones**

La empresa Vialniva comenzó sus operaciones en Lima en el distrito de Carabayllo. La empresa se inició en una casa con infraestructura adecuada, comenzaron con 3 máquinas tejedoras, las operaciones que realizaban solo eran paleteado, costura y empaquetado, ya que contrataban a otras empresas para realizar las operaciones de secado, planchado y tintorería. Actualmente cuenta con máquinas adecuadas y personal capacitado para realizar las operaciones en su respectivo puesto de trabajo.



Figura 14. Croquis de la Empresa Vialniva S.A.C.

Recuperado:

<https://www.google.com/maps/search/ubicacion+de+la+avenida+enace/@-11.9184121,-77.053687,14z/data=!3m1!4b1>

- **Sector y actividad económica**

Conforme con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme más conocida por sus siglas CIIU-Revisión 4, a la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. le corresponde la codificación del tipo 1312, la cual hace conocimiento a la tejedura de productos textiles.

Tabla 2. Datos generales de la empresa Vialniva

DATOS DE LA EMPRESA	
RUC	20554242333
RAZÓN SOCIAL	Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C
NOMBRE COMERCIAL	Vialniva
ACTIVIDAD COMERCIAL	Fab. de prendas de vestir
GERENTE GENERAL	Vizcarra Nieto Edwin Gilmar

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Visión, misión y valores de la empresa Vialniva

VISIÓN	MISIÓN	VALORES
<p>Ser una empresa textil integra, innovadora, con productos textiles diversificados y de calidad, cuya flexibilidad le permita atender a mercados de segmento alto. Todo ello respaldado en una cultura de excelencia operativa, prontitud de respuesta, así como un alto nivel de atención a nuestros clientes; por medio de personal capacitado y motivado que nos permita tener un crecimiento con rentabilidad sostenida; mejorar estrategias, y a su vez afianzar mejoras continuas para el desarrollo de la nuestra.</p>	<p>Somos una empresa textil con líneas de negocio diversificadas y verticalmente integrada. Trabajamos para satisfacer los estándares de calidad de nuestros clientes, basados en capacidad innovadora, flexibilidad y vocación de servicio, a través de productos diferenciados. Contamos con un equipo humano especializado, identificado y comprometido con la empresa, promoviendo el desarrollo de sus competencias. Orientamos nuestras operaciones a lograr una rentabilidad que permita un crecimiento sostenido. Promovemos un accionar con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>Respeto: respetan y valoran a cada persona que integra la empresa, es por ello que cada uno cumple con las normas y las políticas internas para así poder tener un buen clima laboral.</p> <p>Trabajo en equipo: al personal se le ofrece la confianza de la empresa, entusiasmo y talento para que de esa manera alcancen sus objetivos.</p> <p>Calidad: buscan la calidad integra de cada trabajador, tanto del producto como el proceso de la mano con las exigencias del mercado.</p>

Fuente: Elaboración propia

- **Organización**

En la siguiente figura se visualiza de qué manera está organizada la empresa ubicada en el distrito de Carabayllo:

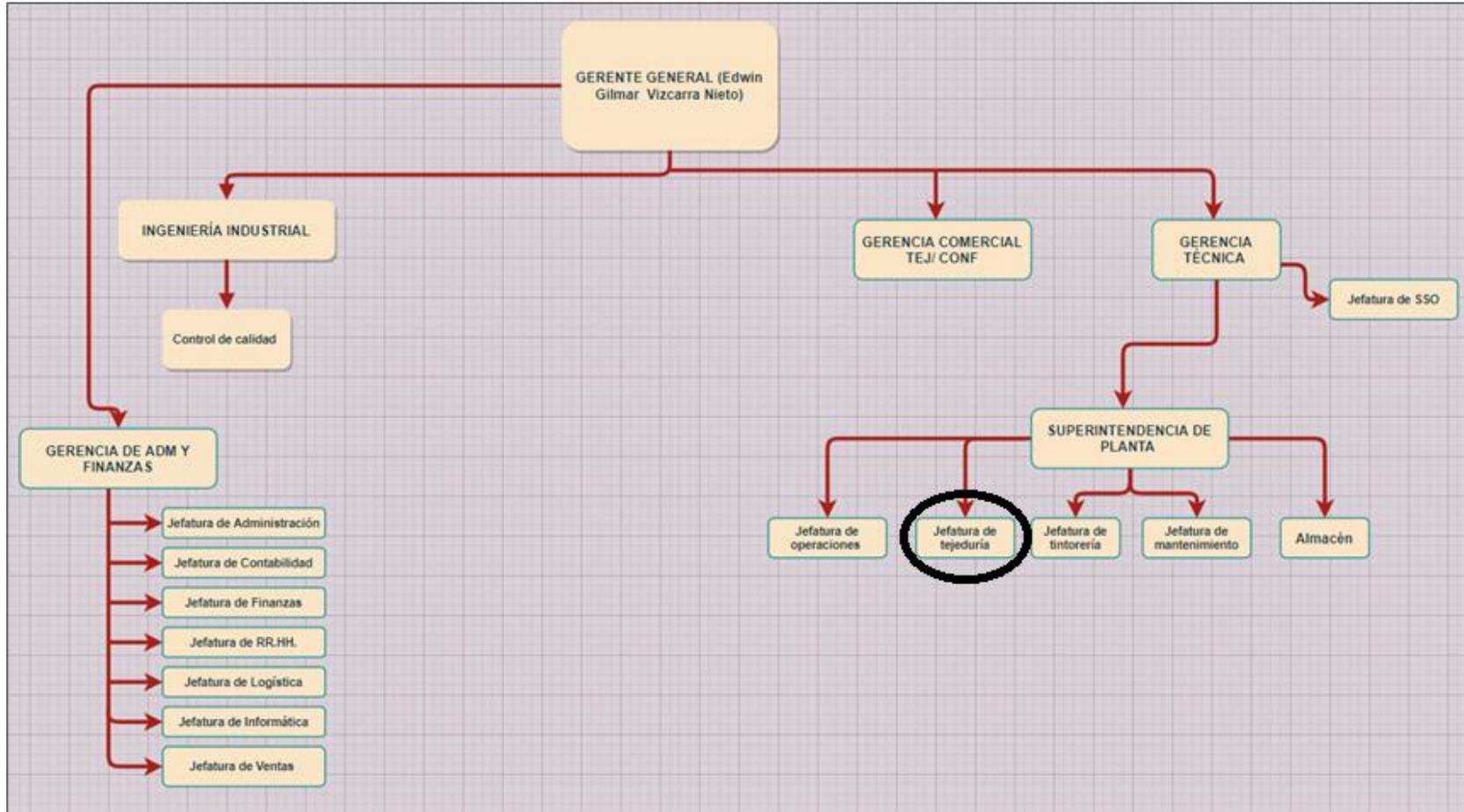


Figura 15. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

- **Descripción del proceso productivo**

La empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C cuenta con la certificación de la ISO 9001:2015 la cual es Sistemas de Gestión de la Calidad, este modelo de gestión está basado en sus procesos, ya que este enfoque les permitió visualizar las interacciones que existen entre los procesos y la gestión eficiente de los mismos que se muestran en la siguiente figura:

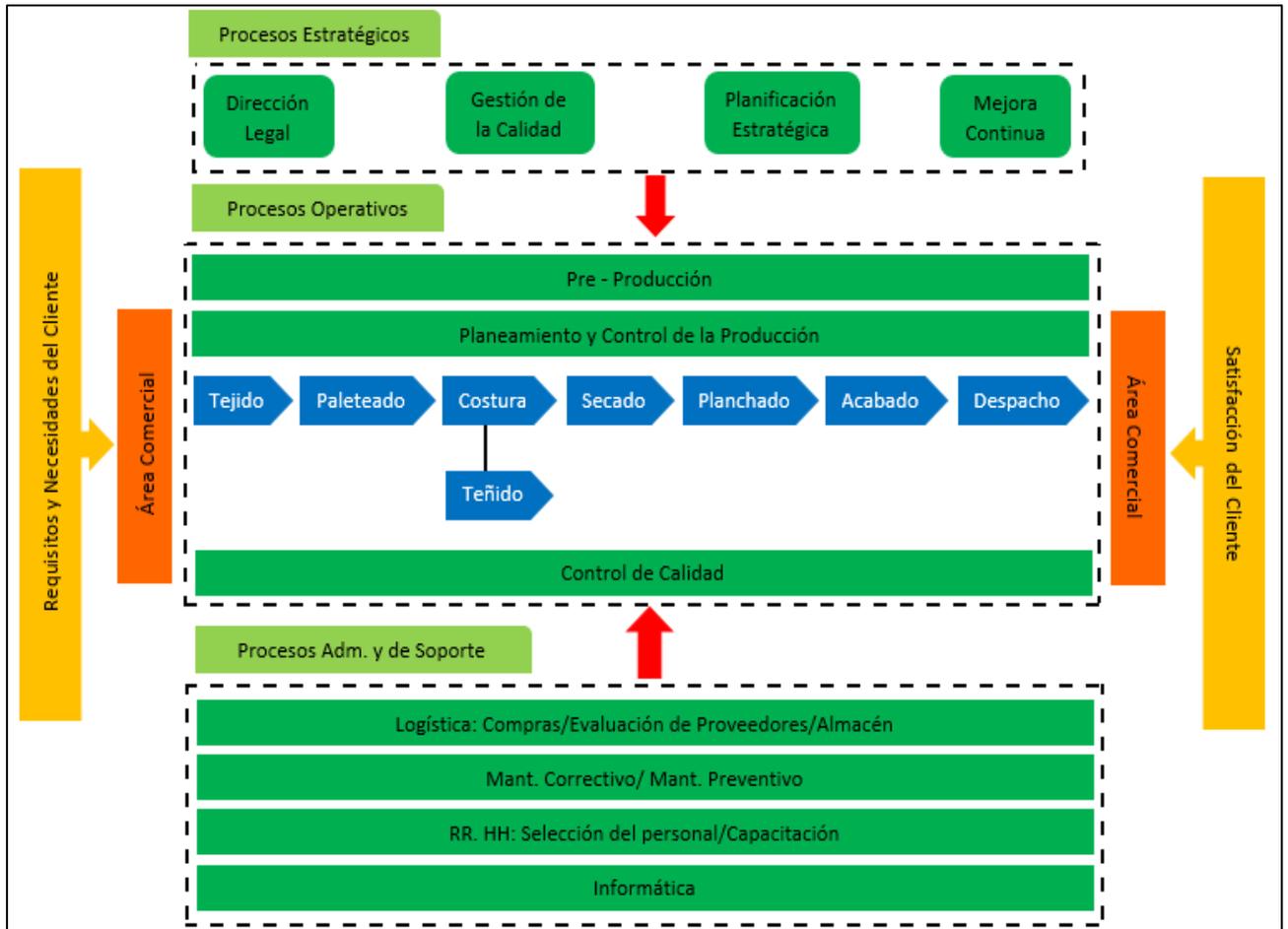


Figura 16. Interacciones entre los procesos

Fuente: Elaboración propia

- **Áreas participantes del proceso productivo**

Se describirán las áreas que participan en el proceso productivo de la prenda de medias, los cuales son:

Área de Pre-Producción:

En esta área de pre producción es la que se encarga de recepcionar los requerimientos de los clientes, para así poder desarrollar las propuestas de acuerdo a lo especificado y las limitaciones del producto existentes. Por ende, es que en esta área abarcan las operaciones desde el diseño del producto, desarrollo, la selección de la materia prima y el seguimiento constante, es decir, desde la etapa del prototipo hasta el producto final y de esta manera satisfacer las necesidades del cliente y ser más competente en el mercado.

Área de Planeamiento y Control de Producción

Esta área es muy importante para la empresa, ya que es la encargada de planificar y poder gestionar los recursos y de esta manera cumplir con lo requerido del cliente además de cumplir con el plazo acordado, la cantidad que solicitaron y la calidad del producto.

MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA SAC					
CONTROL DE PRODUCCIÓN DIARIA - MAQ. 15					
FECHA	HORA	TOTAL (UNIDADES)	CANTIDAD (DOZENAS)	RENDIMIENTO (% AL 100%)	OBSERVACIONES
1-03-19	8:00 am		20 Docenas		
1-03-19	9:30 am		30 Docenas		
6-03-19	12:30 pm		30 Docenas		
9-03-19	5:30 pm		30 Docenas		
13-03-19	8:40 pm		30 Docenas		
25-03-19	2:00		30 Docenas		
27-03-19	2:00		30 Docenas		
29-03-19	2:30 am		30 Docenas		
30-03-19	7:00 am		30 Docenas		
3-04-19	2:00 pm		30 Docenas		
5-04-19	9:15 am		30 Docenas		
7-04-19	6:30 pm		30 Docenas		
10-04-19	8:00 pm		30 Docenas		
16-04-19	7:20 am		30 Docenas		
22-04-19	3:30 pm		30 Docenas		
19-04-19	18:45 am		30 Docenas		
19-04-19	5:20 pm		30 Docenas		
20-04-19	12:00 pm		30 Docenas		
20-04-19	11:00 am		30 Docenas		
24-04-19	4:00 pm		30 Docenas		
27-04-19	5:00 pm		30 Docenas		
30-04-19	2:00 pm		30 Docenas		
04-05-19	2:00 pm		30 Docenas		
13-05-19	1:00 pm		30 Docenas		
15-05-19	10:00 pm		30 Docenas		
18-05-19	4:00 pm		30 Docenas		
24-05-19	3:00 pm		30 Docenas		
27-05-19	1:30 pm		30 Docenas		
29-05-19	11:00 am		30 Docenas		
31-05-19	11:00 am		30 Docenas		
01-06-19	10:00 pm		30 Docenas		
02-06-19	8:00 pm		30 Docenas		

Figura 17. Control de producción

Fuente: Elaboración propia

Área de Tejeduría

En esta área cuenta con 25 máquinas tejedoras las cuales hacen uso de aire comprimido para que funcionen las electroválvulas, la programación es de manera manual o mecánica y está encargada por 3 operarios, el tejedor al mando, en esta área es en donde se dará el enfoque de la problemática general para darle solución posteriormente. En la siguiente figura se visualizan los componentes de la máquina tejedora:

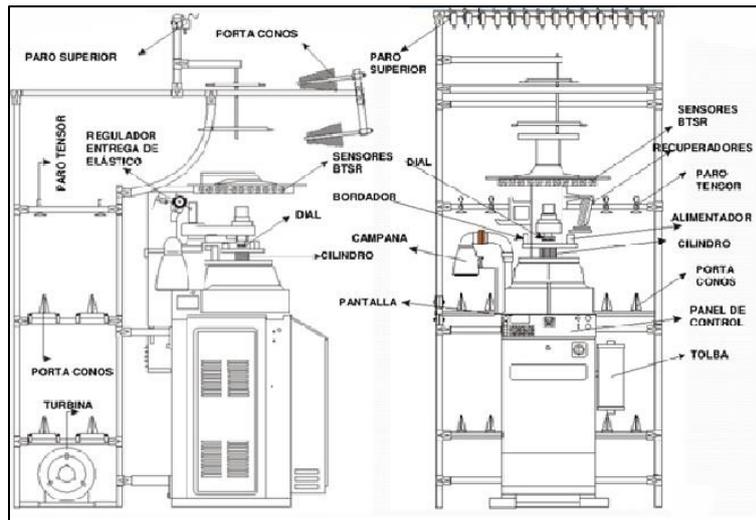


Figura 18. Diseño de la máquina tejedora

Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Máquina tejedora

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C

La máquina tejedora está compuesta por:

Los paros superiores en el cual su función es facilitar el recorrido del hilo desde que sale del cono y se detiene cuando ocurre algún problema de enredo del hilo de cono y éste causa un jalón que hace que el dispositivo caiga.

Los porta conos sirven de soporte a los conos de hilo nylon, los cuales se encuentran en la parte superior de la máquina, en esa parte generalmente van ubicados los conos que elaboran la prenda.

El aro de platina, en estas máquinas los sinkers van ubicados en las ranuras de la corona en número de sinkers es igual al número de agujas que se colocan, para la elaboración de medias se usan las agujas de lengüeta.

Los transfer están ubicados en las ranuras del dial y su función es sostener el tejido mientras se está elaborando el puño de la media, en cada ranura van dos transfer (macho y hembra), el número total de pares de éstos es igual a la mitad del total de las agujas que tiene en la máquina. Las escuadras o jack van ubicados en cada ranura del cilindro debajo de las agujas, reciben la orden del jack selector y lo mandan a las agujas.

Los selectores son los que reciben directamente la orden del dispositivo de diseño, pueden venir distribuidos alrededor del cilindro en grupos de 8 o 7 alturas diferentes.



Figura 20. Piezas del aro de platina

Fuente Empresa Vialniva S.A.C

La sierra es la encargada de cortar las sobras de hilos nylon que quedan para seguir haciendo función de la máquina tejedora y realizar el mismo procedimiento.

El abrelingüetas, la acción que realiza como su propio nombre lo dice es cuando ya se está elaborando la media, este elemento hace que las agujas tengan su lengüeta abierta para que ingrese el hilo nylon en el momento de comenzar una nueva media.

La manivela sirve para mover la máquina de forma manual, pero para poder realizar dicha acción se tiene que engranar de forma correcta.

El panel de control, desde aquí se puede realizar cambios en la programación de la media y también se puede visualizar la información que se ejecuta del programa mismo.



Figura 21. Panel de control (adelante)

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C



Figura 22. Panel de control (atrás)

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C

La tolba, es en donde se recolectan todas las puntas de los hilos nylon que son recortadas durante el proceso de la elaboración de las medias, el operario cada cierto tiempo tiene que extraer el desperdicio de la tolba.

La turbina es la encargada de generar la aspiración dentro del cilindro y con ello halar la media que esté produciendo en el momento.

Área de volteado

En esta área se realiza el proceso de volteado el cual consiste en colocar al revés la media para ir directamente al área de remallado, en esta área también se realiza la prueba de que si la media no tiene ningún defecto para que pase a la siguiente área, pero si se visualiza que tiene defectos como que los hilos de la media se han corrido, tienes huecos o malas puntadas se toma una decisión en la cual consiste en que si tiene solución puede regresar

al área de máquinas tejedoras y si no hay solución se convierte en merma directamente, lo realizan mediante una paleta tamaño de una pierna para asegurarse si el producto está en buenas condiciones, esta área de volteado se repite 2 veces en el proceso ya que uno es inicial y el otro final.



Figura 23. Área de volteado

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C

Área de remallado

Después de haber realizado el volteado inicial se procede a remallar las puntas de las medias las cuales lo realizan las operarias manualmente con una máquina remalladora el cual se mostrará a continuación, luego de que se haya realizado esta operación pasa al volteado final para ir al área de tintorería.



Figura 24. Área de remallado

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C

Área de tintorería

Esta área es la encargada de teñir las medias de acuerdo al color que ha pedido el cliente. Adicionalmente también se mide el nivel del agua, la dosificación de químicos, colorantes y la circulación de las medias, esta tiene que ser controlada y verificada por el ingeniero químico y sus operarios para que no se cometan errores y se cumplan los requisitos para completar el pedido.

El proceso del tejido de las medias en el diagrama puede ser modificado ya que puede tener diseño, tejido estampado, tejidos teñidos el cual tiene que pasar por la etapa de desencolado y descruce, todo proceso tiene que tener el acabado a lo que se le solicitó.

En la siguiente figura se muestra el procedimiento que se realiza en el área de tintorería.

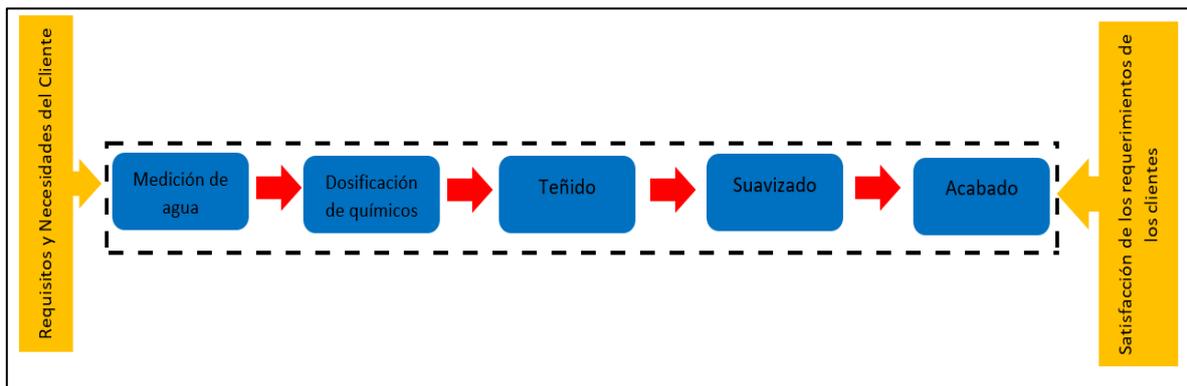


Figura 25. Diagrama del proceso de tintorería

Fuente: Elaboración propia

Área de secado

El área de secado como su propio nombre lo dice se encarga de secar las medias que llegan del área de tintorería, estas van directamente a la máquina industrial de secado y adicionalmente se hizo un cuarto de secado en el cual el aire de las máquinas tejedoras es usado a través de una manguera y realiza la misma función que la máquina industrial.

Área de planchado

En esta área se realiza el planchado correspondiente a cada media ya terminado los procesos anteriores, este proceso consta por siete planchadoras las cuales son usadas manualmente por los operarios y pasan a la siguiente área que es el acabado y etiquetado.

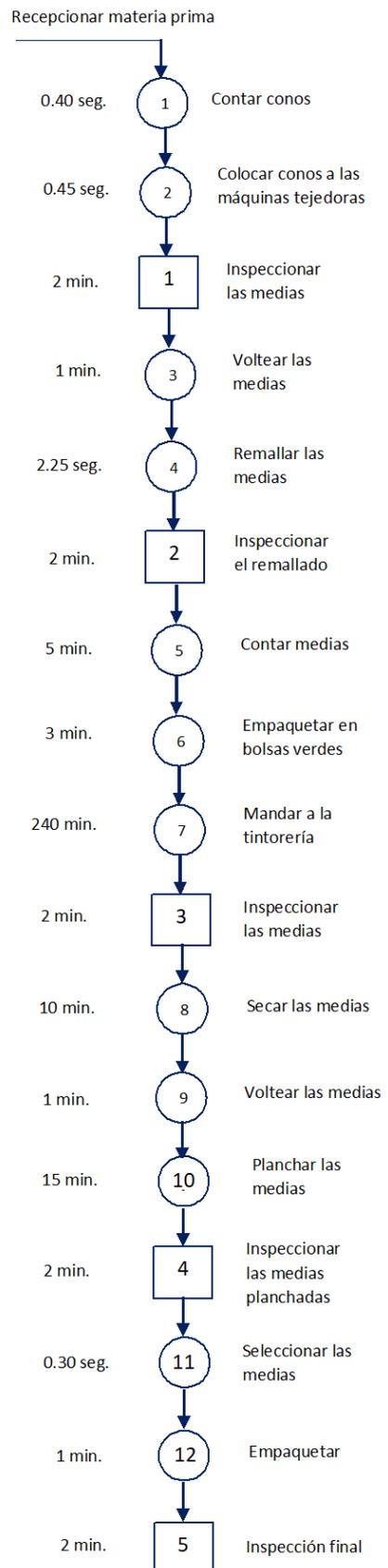
Área de acabado

En esta área se realiza la unión de los pares de medias para luego doblarlos, empaquetarlos y etiquetarlos adecuadamente. Por cada área se realizan inspecciones de calidad para que luego sean despachados al almacén de producto terminado y distribuirlos a los clientes en la fecha y hora acordada.

Luego de haber explicado las partes del proceso productivo de las medias hechas de nylon se procede a realizar un DOP el cual es la representación gráfica del proceso productivo de las medias además se realizará un DAP el cual es más detallado ya que consta de las actividades, los minutos de recorrido y observaciones en el proceso.

DOP del proceso de medias de la empresa Vialniva S.A.C.

Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	12	280 min. 20 seg.
Inspección	5	10 min
Mixta	0	0
Total	17	290 min. 20 seg.



DAP del proceso de medias de la empresa Vialniva S.A.C

Tabla 4. DAP del proceso de medias de la empresa Vialniva S.A.C

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
EMPRESA MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
OPERACIÓN ANALIZADA: Medias		ACTIVIDADES		PROCESO ACTUAL		N°	T(MIN)	
			Operaciones			11	273,35	
PROCESO: Medias			Transporte			1	0,45	
MÉTODO: Actual			Inspección			5	10,00	
HECHO POR: Calderon Ramos Yeniz Orosco Castillo Rocio			Demora			3	5,55	
			Almacenaje			1	1,00	
		TOTAL				21	290,35	
ACTIVIDAD								
N°	DESCRIPCIÓN						T(min)	OBSERVACIÓN
1	Recepción de materia prima	●					0,20	
2	Cantidad de conos					●	0,40	
3	Material recepcionado					●	0,15	
4	Colocado de conos a las máquinas tejedoras		●				0,45	
5	Inspección de las medias			●			2,00	
6	Área de paleteado	●					1,00	
7	Área de costura	●					2,25	
8	Inspección de la costura en las medias			●			2,00	
9	Conteo de las medias					●	5,00	
10	Empaquetado en bolsas verdes	●					3,00	
11	Área de tintorería	●					240,00	
12	Inspección de las medias			●			2,00	
13	Área de secado	●					10,00	
14	Área de paleteado	●					1,00	
15	Área de planchado	●					15,00	
16	Inspección de las medias planchados			●			2,00	
17	Selección de los pares de medias	●					0,30	
18	Empaquetado	●					0,50	
19	Etiquetado	●					0,10	
20	Inspección final						2,00	
21	Área de almacén					●	1,00	

Fuente: Elaboración propia

Indicadores de Six Sigma actual (Pre-test)

Fases de la Metodología Six Sigma

El Six Sigma, según lo define diversos autores es una estrategia de mejora continua la cual facilita y mejora los procesos, producto, calidad, cliente y rendimiento; se divide en cinco fases que son definir, medir, analizar, mejorar y controlar, además por cada fase se identifica y elimina los defectos, fallas y errores que se pueden encontrar. Se dice que esta herramienta se utiliza cuando se quiere diseñar o rediseñar el producto o proceso el cual busca un nivel de Six Sigma alto de 100%. A continuación, se visualizan las etapas y definiciones breves antes de desarrollar el pre-test.

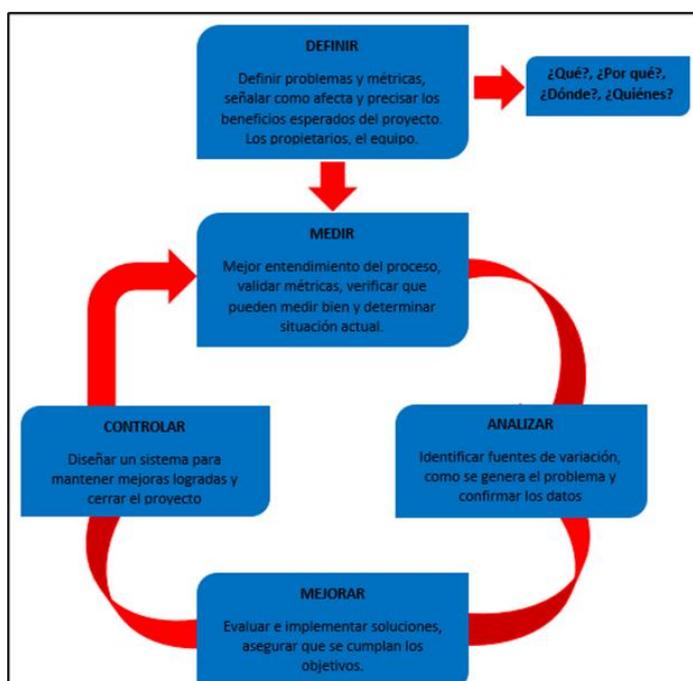


Figura 26. Etapas de la realización de un proyecto Six Sigma

Fuente: Control estadístico de la calidad

El problema principal de la empresa son las mermas y los reprocesos, para ello se realizó un segundo diagrama de Ishikawa el cual ayudó a identificar que el tiempo de paradas de máquinas es el causante de existencias de mermas y reprocesos, además que este diagrama se realizó con los técnicos y operarios de la empresa Vialniva de los cuales a juicio de expertos se darán a conocer a continuación las variables obtenidas.

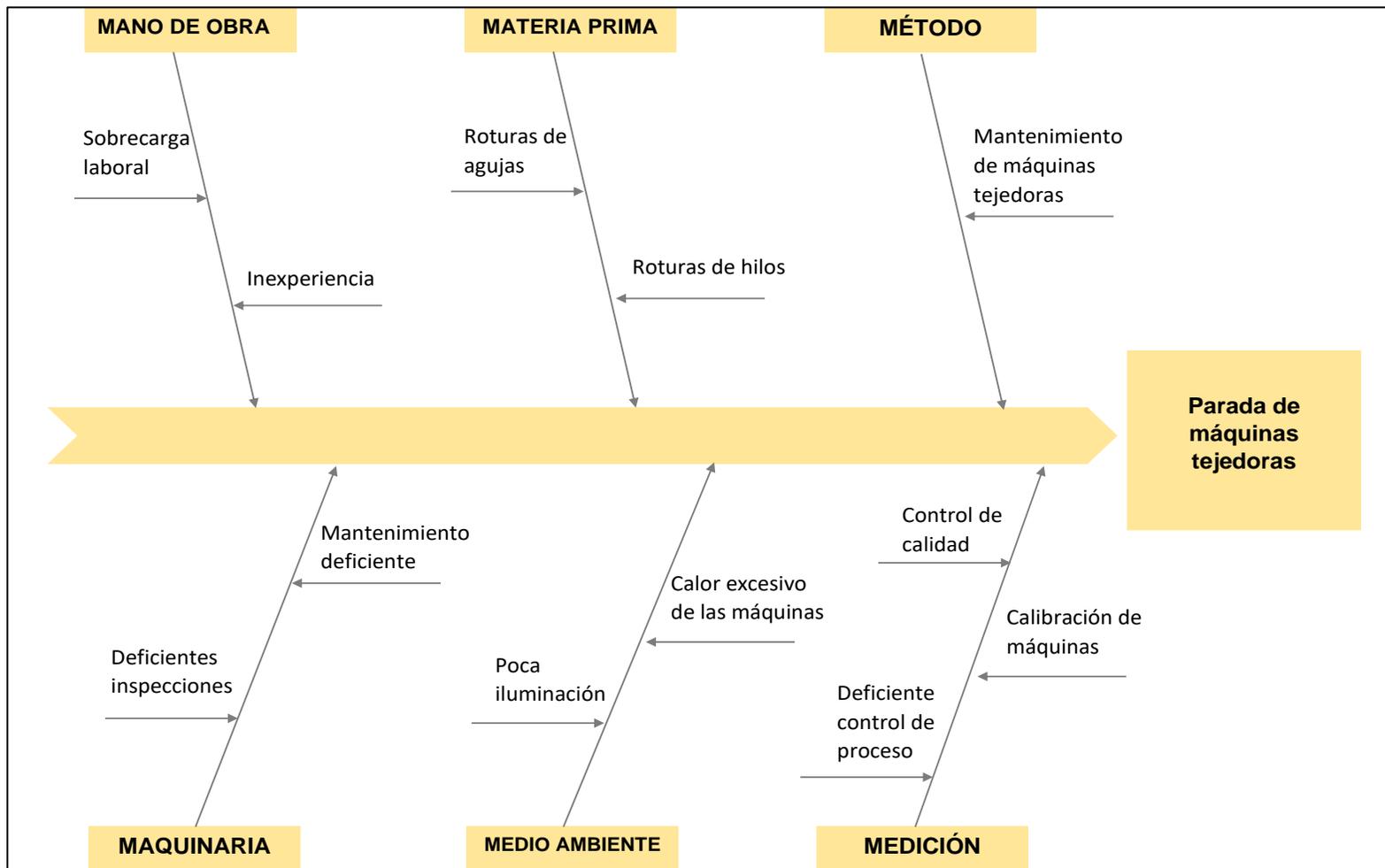


Figura 27. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

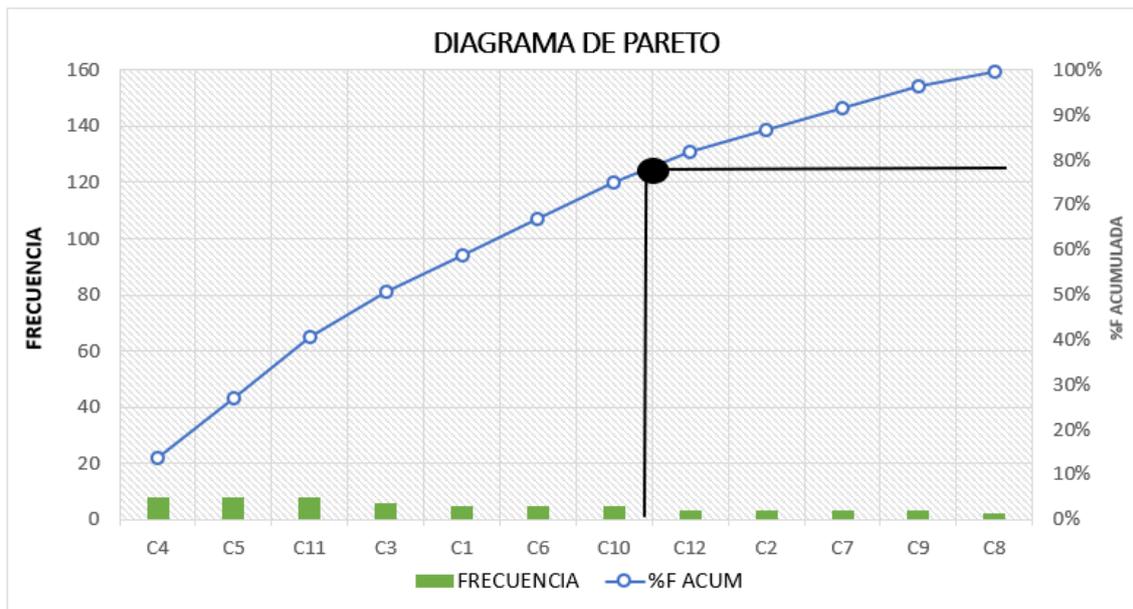


Figura 28. Pareto de la empresa Vialniva

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo, esta figura se denota los siguientes problemas, tales son: Rotura de hilo, mantenimiento de las máquinas tejedoras, calibración de máquinas y la rotura de agujas, es por ello que se lleva a cabo que los problemas de mayor importancia representan el 80% (C4-C10), mientras que la C12-C8 (Deficiente control de proceso, inexperiencia, poca iluminación, mantenimiento deficiente y calor excesivo en ciertas áreas) representa el 20%.

Desarrollo de la fase “DEFINIR”

En esta fase se realizó el desarrollo de la metodología Six Sixma, por lo que en esta fase se enfocó en definir el problema a resolver, tanto como la entrada y salida del producto, así mismo se comenzó con una descripción del problema principal de la empresa; enfocándonos en el diagrama SIPOC y se presentará el diagrama de procesos.

Identificación del problema

Durante los últimos 3 años, la empresa cada día registraba un gran aumento de reprocesos y mermas en el área de tejeduría en la cual se encuentran las máquinas tejedoras, también no se cumplían las especificaciones de calidad del producto que eran solicitados por los clientes. Esta situación abarco un gran porcentaje en la eficiencia de los productos, por lo que no se logró cumplir con los objetivos de calidad, establecidos por la alta dirección de la organización (anexos n°11,12,13,14)

Ante esta situación, se establece una estrategia de mejora continua, la cual se escogió la Metodología de Six Sigma, la cual servirá de guía para entender cómo se generan los problemas y a su vez identificar cuáles son las variaciones en el proceso, por lo que se implementaran soluciones que eliminen defectos y retrasos y también mejoren los procesos. Además de ello la empresa concedió el permiso para poder realizar la implementación de la herramienta Six Sigma en el área de tejido, este permiso se encuentra en el anexo n° 7.

Marco del proyecto Six Sigma

Seguidamente se visualizará un Project Charter, por lo que nos resumirá de que trata el efectivamente el proyecto, el problema es que las máquinas tejedoras generan mermas y reprocesos debido a las paradas existentes, el objetivo de la tesis es lograr disminuir la cantidad de mermas y reprocesos en el área de tejeduría para que de esta manera aumente la productividad en la empresa Vialniva, su alcance es que la empresa está comprometida en la recolección de datos y tomar decisiones claves para aplicar las debidas soluciones en el proceso. Se darán a conocer los beneficios y el equipo de trabajo que estará involucrado en este proceso a su vez se reconocerán las etapas del six sigma y las semanas de duración de la propia herramienta.

Tabla 5. Project Charter

NOMBRE DEL PROYECTO:	IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE SIX SIGMA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA S.A.C., CARABAYLLO, 2020	
PROBLEMÁTICA		
Durante el proceso en el área de tejeduría, recibieron una gran cantidad de problemas por lo que no existe una coordinación exacta de los productos, además de que hay paradas de máquinas constantemente, así mismo esto genera mermas y sobreproducción.		
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN		
Lograr a disminuir la cantidad de mermas, reprocesos en el área de trabajo, para poder aumentar la productividad y poder satisfacer las necesidades del cliente.		
ALCANCE		
La empresa esta comprometida en recolectar los datos, por lo que tomara todas las decisiones clave sobre las soluciones a aplicar		
BENEFICIOS POTENCIALES		
Maximizar la productividad en la línea de medias		
Reducción del número de paradas por día en el área de proceso.		
Reducción de mermas por no tener un buen orden en las áreas		
Conocimiento previo de esta metodología para todo el personal de trabajo		
EQUIPO DE TRABAJO		
Gerente General, Jefe de Almacén, Operador de Remallado, Tejedor, Costureras, Asistentes, Auxiliares, Administradores, Jefe de Producción, Supervisores.		
	ETAPA	TIEMPO
FASE	DEFINIR	1 semana
	MEDIR	2 semana
	ANALIZAR	1 semana
	MEJORAR	1 semana
	CONTROLAR	1 semana

Fuente: Elaboración propia

Diagrama SIPOC:

Por lo que nos menciona Cañedo (2012) nos define que SIPOC es una técnica que permite identificar, cuáles son los suministradores del proceso, las entradas de cada suministrador, al igual que las salidas donde emiten tanto los clientes externos e internos.

Proveedor (S): Es la parte donde están los proveedores que enriquecen las materias primas y maquinarias necesarias para el uso como el área de mantenimiento, proveedor de materia prima, insumos químicos, colorantes, energía

eléctrica, agua y proveedor de repuestos de las máquinas industriales para la elaboración de medias nylon.

Entrada (I): Se refiere a los principales materiales, materia prima e información que sean necesarias para el proceso productivo, es decir, la orden de la confección, ficha técnica del producto, especificaciones de calidad del cliente, maquinarias para cada área, costura, insumos químicos, equipo de laboratorio.

Proceso (P): Se realiza las etapas principales en el proceso en el proceso de la fabricación de medias como son las áreas de tejeduría, tintorería, planchado y área de inspección respectivamente.

Salida (O): Se genera el proceso de las medias y la información como el total de medias procesadas, las especificaciones técnicas del producto, mejoras e innovación en el proceso productivo, indicadores de producción e indicadores de gestión de calidad.

Cliente (C): Se dedica a los usuarios o clientes que se beneficien con los resultados del proceso, estos se dividen en 2 partes como los externos que son los clientes y distribuidores de la producción terminada y los internos que son la concesionaria de confección.

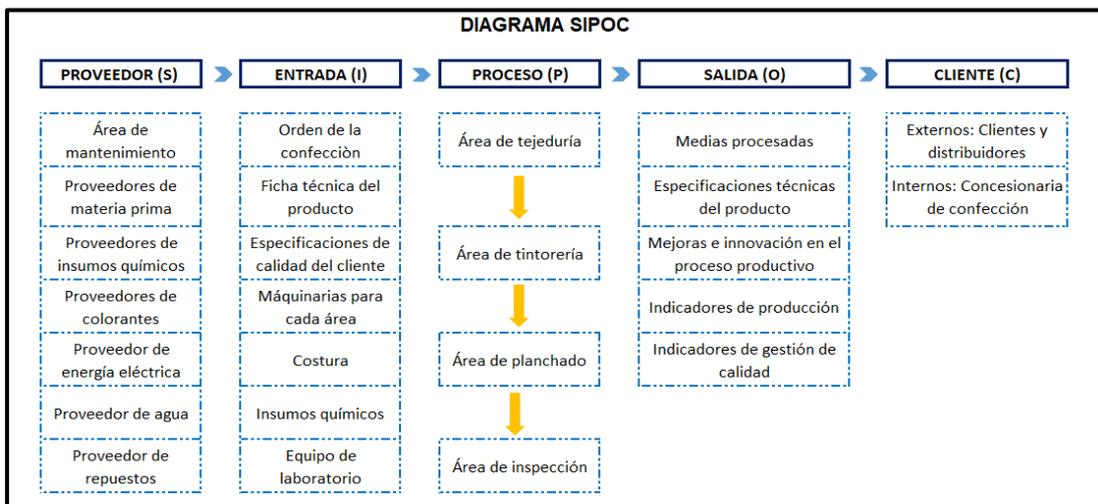


Figura 29. Diagrama SIPOC del proceso de producción

Fuente: Elaboración propia

Mapa de proceso:

Nos asignamos al graficar los procesos, especificando las actividades que realizan entre ellos tanto como la entrada y salida de las medias nylon, tal cual en este mapa se detallará las operaciones principales que serán el planeamiento de las órdenes de fabricación, el tejido, teñido e inspección. Tal cual como las variables de entrada (X's) y las variables de salida (Y's) de cada subprocesso y del proceso global.

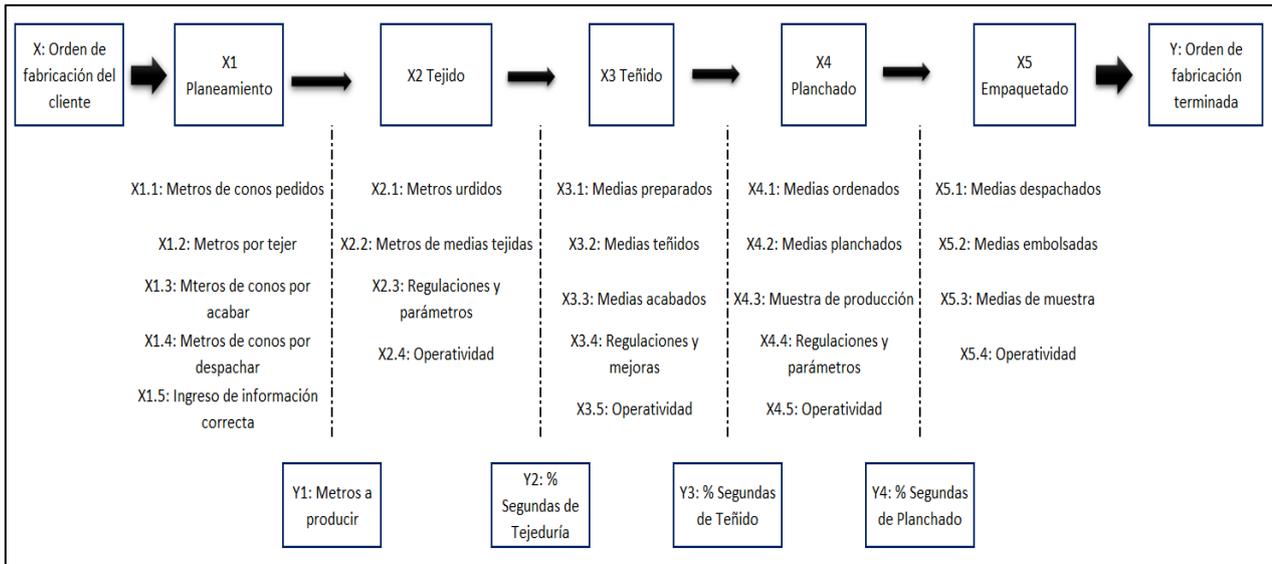


Figura 30. Mapa del proceso general de producción

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la fase “Medir”

Básicamente en esta etapa se realizará un estudio más minucioso del proceso por lo que se implementará medidas y controladas. Es así que se validará el sistema de medición y la capacidad de proceso con respecto a las variables seleccionadas.

Lo superficial para realizar esta fase utilizamos la herramienta AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos) ya que esto determinará aquellos fallos que se producen, ya sea en el producto o en el proceso. Así mismo mediante una reunión con los responsables de la calidad determinaron los primeros fallos y efectos que existen en el proceso, dando enfoque su importancia e impacto en el proceso.

De acuerdo, al procedimiento de la organización tiene declarado que la elaboración y control de esta herramienta, sea determinado por la valoración de la Severidad, la Ocurrencia y la Detección para calcular el RPN (Risk Priority Number)

$$\text{RPN} = \text{Severidad} * \text{Ocurrencia} * \text{Detección}$$

A continuación, se demostrarán los criterios utilizados para la valoración de los factores Severidad, Ocurrencia y Detección.

EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE GRAVEDAD, OCURRENCIA Y DETECCIÓN DE FALLO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GRAVEDAD	No influye en el producto	El cliente lo puede detectar pero apenas causa molestia	El cliente detecta la falla y provoca molestia mas no rechazo total			Descontento por parte del cliente y cierto rechazo		Fallo muy grave, rechazo total por el cliente		
OCURRENCIA	Impensable que se produzca un fallo, se tiene gran experiencia	Muy pocos fallos	Probabilidad moderada de que se produzcan fallos			Probabilidad alta que se produzcan fallos		Casi con toda seguridad se producirán fallos		
DETECCIÓN	El fallo será detectado con toda seguridad	Probabilidad baja de no detectar el fallo	Moderada probabilidad de que el defecto llegue al usuario o que sea detectado por el personal			Probabilidad elevada de que llegue al cliente o un poco difícil de detectar en el proceso		Muy probable que llegue al cliente o difícil de detectar por personal de la empresa		

Figura 31. Evaluación de la productividad de gravedad, ocurrencia y detección de fallo

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (AMFE)								
PROCESO CONFECCIÓN DE MEDIAS								
OPERACIÓN DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN	MODO/S POTENCIAL/ES DE FALLO	EFECTO/S POTENCIAL/ES DEL FALLO	GRAVEDAD	OCURRENCIA	DETECCIÓN	NPR	ACCIONES RECOMENDADAS
Tejeduría (máquinas tejedoras circulares)	Puntos sueltos	Calibración de máquina	Rotura de aguja	8	5	3	120	Realizar una calibración adecuada a las máquinas
	Falla de hilado	Hilo de mala calidad	Rotura de hilo	5	3	3	45	Cambiar de proveedor
	Acabado y limpieza del producto	Lugar poco limpio	Mal estado de medias	7	2	2	28	Limpieza del ambiente de trabajo constante
	Recepcionar los materiales (Conos de hilo)	Recepcionar los materiales (Conos de hilo)	Falta de materia prima y retraso de producción	2	2	1	4	Medir constatemente la cantidad requerida para cada producto

Figura 32. Análisis modal de fallos y efectos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura 32 se puede visualizar el proceso de la confección de medias, por las cuales se realizó una matriz basada en el área de tejeduría, se dividen en la operación del proceso, la descripción, modos potenciales de fallo, efectos

potenciales de fallo, puntaje de nivel de gravedad, ocurrencia, detección, NPR que viene a ser el nivel de prioridad y las acciones recomendadas, la operación de puntos sueltos que obtiene un puntaje elevado de 120, es decir que su problema principal son los puntos sueltos debido a una mala calibración de máquina ya que de esta manera afecta al producto, por ello ocasiona problemas en la producción, y se generan las mermas y sobreproducción.

En la figura 33 se muestra el diagrama de flujo del proceso de medias nylon el cual lo pudo brindar la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., en el cual se puede visualizar que su primer proceso es recibir los materiales, el conteo de conos y si es correcto la cantidad de conos se prosigue con colocar los conos en la máquina tejedora y si no es así se le hace un informe al proveedor, se siguen con las áreas de paletado, área de costura, y la costura es correcta se sigue con el conteo de medias y si el caso no fuera así regresan al área de costura, se realiza el pre empaquetado en bolsas verdes para llevarlos al área de tintorería en donde se realizan pruebas de tonos y si el tono es correcto se sigue al área de secado y si no es así se vuelve al área de tintorería, se sigue con el área de paletado inicial, área de planchado, si el planchado es conforme a las especificaciones de la empresa se sigue con el producto terminado y si no es el caso se vuelve al área de planchado para corregir el error, luego se prosigue con la selección de pares de medias, el empaquetado, etiquetado y por último el traslado al almacén.

Como se puede visualizar es esta figura, existen errores en este diagrama de flujo, como las descripciones de las áreas, la forma del diagrama, es por ello que en el post test se realizaran las correcciones y un mejoramiento del mismo diagrama.

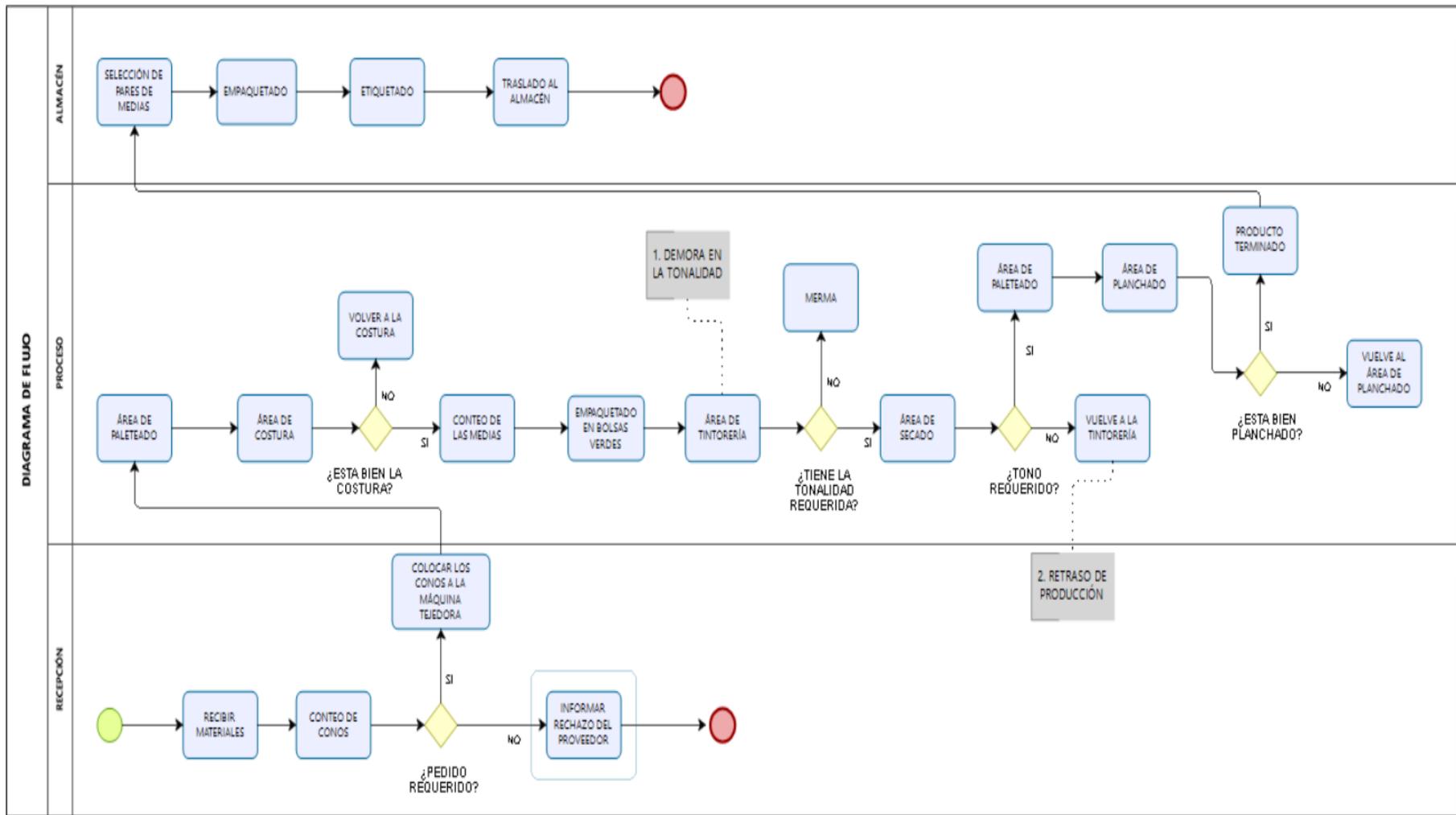


Figura 33. Diagrama de flujo de la empresa Vialniva

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C.

Nivel Six Sigma en el área de producción (pre test)

El nivel del sigma significa el número de desviaciones típicas que el proceso puede admitir para que el producto sea satisfecho por el cliente, en la siguiente tabla se muestra los niveles sigma, defectos por millón de oportunidades y el rendimiento.

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

Para poder hallar el Six Sigma, se tiene que calcular los Defectos de la producción sobre los productos inspeccionados (unidades por día) multiplicado por las oportunidades de error (unidades por día) todo multiplicado por un millón, la cual es la siguiente fórmula.

$$DPMO = \frac{D}{U \times O} \times 1000000$$

Leyenda:

DPMO = Defectos por millón de oportunidades

D = Defectos de la producción (u/día)

U = Productos inspeccionados (u/día)

O = Oportunidades de error (u/día)

Tabla 6. Desarrollo del six sigma

DÍAS	DEFECTOS DE MEDIAS (D)	N° DE MEDIAS INSPECCIONADAS (U)	N° DE OPORTUNIDADES POR ERROR (O)	DPMO
1	250	2400	5	20,833.33
2	50	2325	5	4,301.08
3	154	1000	3	51,333.33
4	120	1500	4	20,000.00
5	100	2400	3	13,888.89
6	254	1050	4	60,476.19
7	140	1303	5	21,488.87
8	50	1000	3	16,666.67
9	700	1500	3	155,555.56
10	256	800	5	64,000.00
11	248	950	5	52,210.53
12	760	1050	4	180,952.38
13	56	550	3	33,939.39
14	400	2356	4	42,444.82
15	366	1200	4	76,250.00
16	1000	1556	5	128,534.70
17	128	360	3	118,518.52
18	400	800	3	166,666.67
19	800	1200	5	133,333.33
20	130	360	5	72,222.22
21	368	780	4	117,948.72
22	600	2250	4	66,666.67
23	900	2020	5	89,108.91
24	250	2010	5	24,875.62
25	450	1050	3	142,857.14
26	50	1000	4	12,500.00
27	800	1750	3	152,380.95
28	120	650	3	61,538.46
29	90	2400	3	12,500.00
30	860	1300	4	165,384.62

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla nº 6 se visualizan las cantidades de la producción evaluadas en 30 días de las cuales según la ficha de registro se obtuvo la cantidad de defectos de medias, el número de medias inspeccionadas, el número de oportunidades de error que fue evaluada en el área de tejido de medias en la cual se encontró de 3 a 5 oportunidades de errores, los cuales son: la calibración de máquinas, agujas, puntos sueltos, transfers y sinker, que conlleva a un total del DPMO que son los defectos por millón de oportunidades según nuestra fórmula efectuada en la matriz de operacionalización.

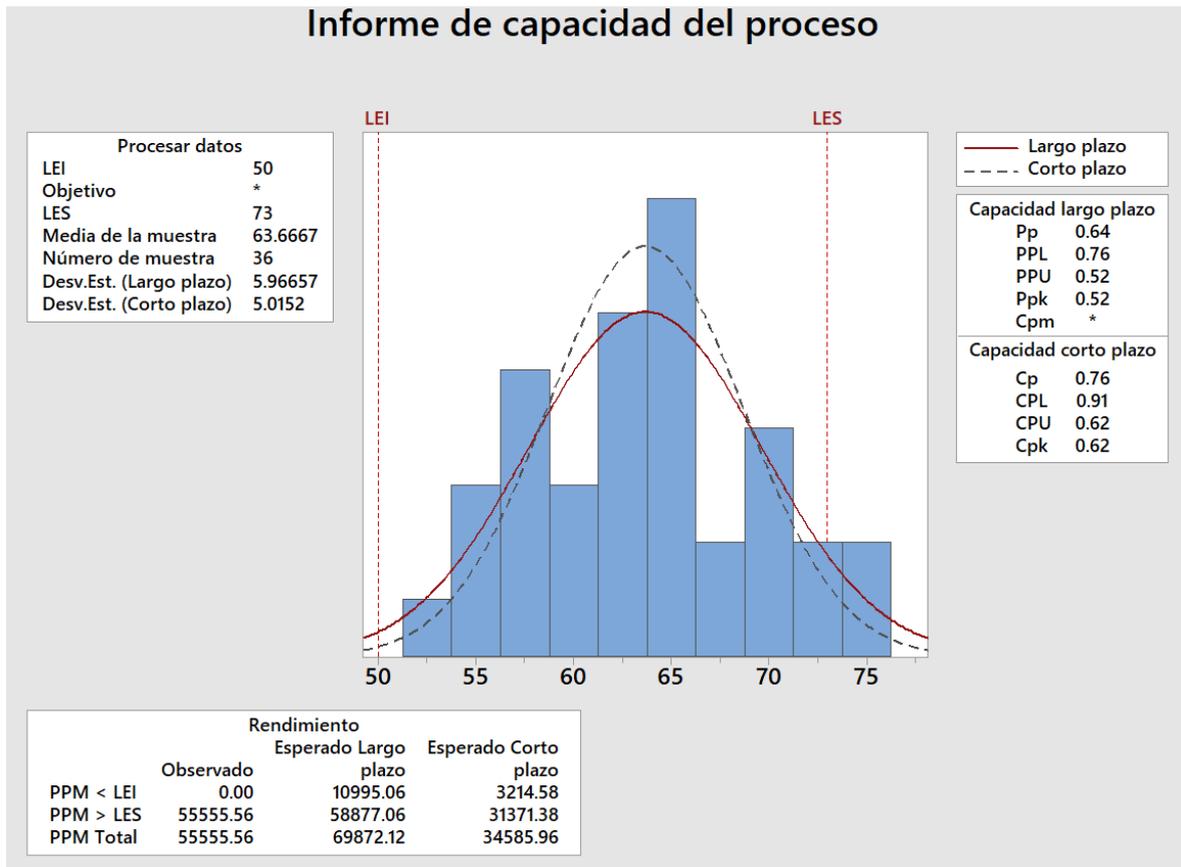


Figura 34. Capacidad del proceso pre test

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura, se puede visualizar que se analizó la capacidad del proceso en el área de tejido en la cual se encuentran las máquinas tejedoras, de las cuales nos brinda que la capacidad del proceso por corto plazo es de 0.76, lo cual por teoría se dice que no es adecuado al trabajo y es necesario un análisis de proceso el cual requiere modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria, la capacidad del proceso (C_p) si es mayor a 0.67 no habría un buen proceso por lo que se debe de analizar el problema principal que es la cantidad de paradas de máquina por minuto, el PPM sale un total por largo plazo de 69872.12 de las cuales da a entender las partes defectuosas. El límite específico inferior (LEI) es 50 y el límite específico superior (LES) es 73, asumiendo que la media de la muestra es 63.66, para obtener estos resultados se tomaron datos actualizados de la empresa Vialniva los cuales se visualizaran en el anexo nº 15.

Desarrollo de la fase “Analizar”

En esta fase que es analizar, se llegó a realizar la base de los problemas a resolver y se optó por usar un tercer diagrama de Ishikawa en la cual se evaluarán datos y la realización de una hipótesis de mejora que se planteará.

Ya se tienen los datos resueltos en la fase de medir, la cual continua con la fase de analizar. Los datos de la fase medir muestran el problema que tiene la empresa el cual es que las materias primas no son adecuadas que por ende genera problemas a la hora de producir las medias nylon y a su vez el producto no tiene una buena calidad a la hora de entregar al cliente el producto terminado. Este defecto está unido con los errores que se cometen en el proceso productivo ya sea en el área de tejeduría, costura, tintorería y planchado, es por ello que estos problemas existentes se mostrarán en el Diagrama de Ishikawa.

En la figura nº 35 solo se usó las 4M que son maquinaria, método, mano de obra y materiales que pueden ocasionar el principal problema de la empresa Vialniva. Este diagrama de Ishikawa fue realizado con la ayuda del jefe de mantenimiento y el supervisor de áreas. Después de haber concluido la elaboración de este diagrama, se convocó a una reunión para analizar las causas encontradas en el diagrama y que por tanto afectan a la empresa tanto en calidad como rentabilidad, al final de la reunión se concluyó que las causas más resaltantes se encuentran en materia prima y método ya que en estos 2M se encuentran las causas principales para poder eliminar el problema principal el cual es que las condiciones de la materia prima no son las adecuadas.

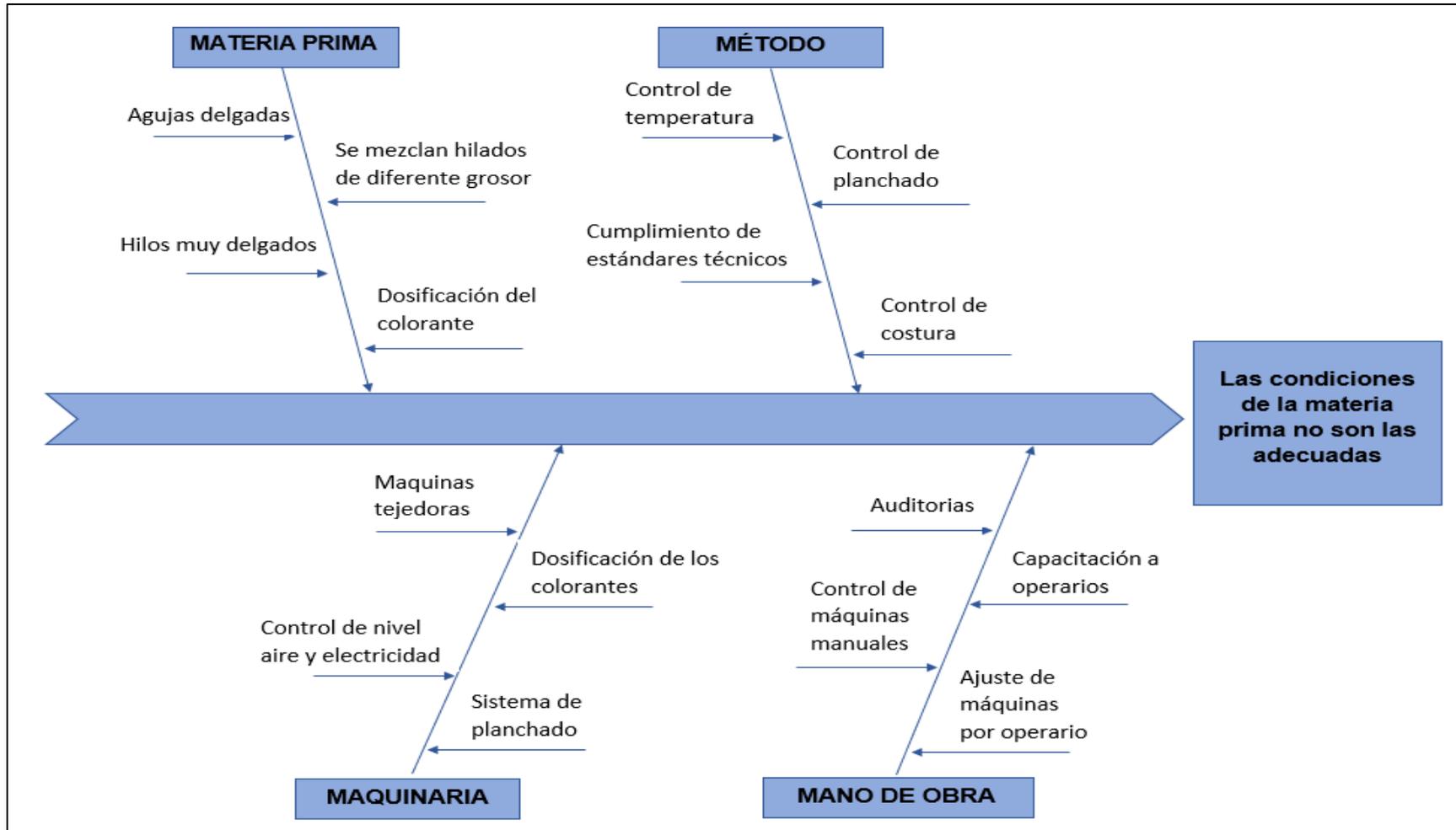


Figura 35. Diagrama de Ishikawa de la fase analizar

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de la fase “Mejorar”

La búsqueda por alcanzar cero defectos o disminuir al máximo los errores que se pueden cometer conlleva a utilizar el método Poka Yoke con el enfoque de prevenir el error o detectarlo. Este método se aplicará en el área de planchado y costura, ya que según el análisis causa efecto (Ishikawa), ya que se identificó en la fase analizar.

Tabla 7. Poka Yoke del control de planchado

Propuesta de Poka Yoke 1	
Proceso:	Control de planchado
Problema:	Planchado no conforme
Solución:	Mejorar el sistema de planchado
Mejora clave:	Manipulación adecuada y calibración de las máquinas de planchado por los operarios
Descripción del proceso:	Luego de haber pasado por el proceso de secado, proceden a realizar el planchado el cual consiste en planchar las medias en las máquinas, obteniendo de esa manera el producto final para luego ser empaquetados.
	Prevenición del error: X Parada: Detección del error: Control: X Alarma:
Antes de la mejora	Después de la mejora
Los operarios encargados del proceso de planchado utilizaban las máquinas planchadoras para realizar estas operaciones. Sin embargo, no realizaban una verificación debida de la temperatura la cual era excesiva ocasionando medias quemadas que no estan dentro del estandar, a su vez la media pierde la textura suave que tiene el hilo nylon.	

Fuente: Elaboración propia



Figura 36. Control del planchado

Fuente: Vialniva S.A.C.

Tabla 8. Poka Yoke del control de costura

Propuesta de Poka Yoke 2			
Proceso:	Control de costura	Prevención del error: X	Parada:
Problema:	Costura no conforme	Detección del error:	Control: X
Solución:	Asegurar el correcto tensado del hilo		Alarma:
Mejora clave:	Manipulación adecuada de las máquinas de costura		
Descripción del proceso:	Luego de haber pasado por el paleteado inicial se procede a este proceso de costura, en cual consiste en remallar las puntas de las medias para darles la forma de la punta del pie.		
	Antes de la mejora	Después de la mejora	
	Las agujas de las máquinas remalladoras se rompen con facilidad, ocasionando costuras mal elaboradas, puntos sueltos en la media.		

Fuente: Elaboración propia

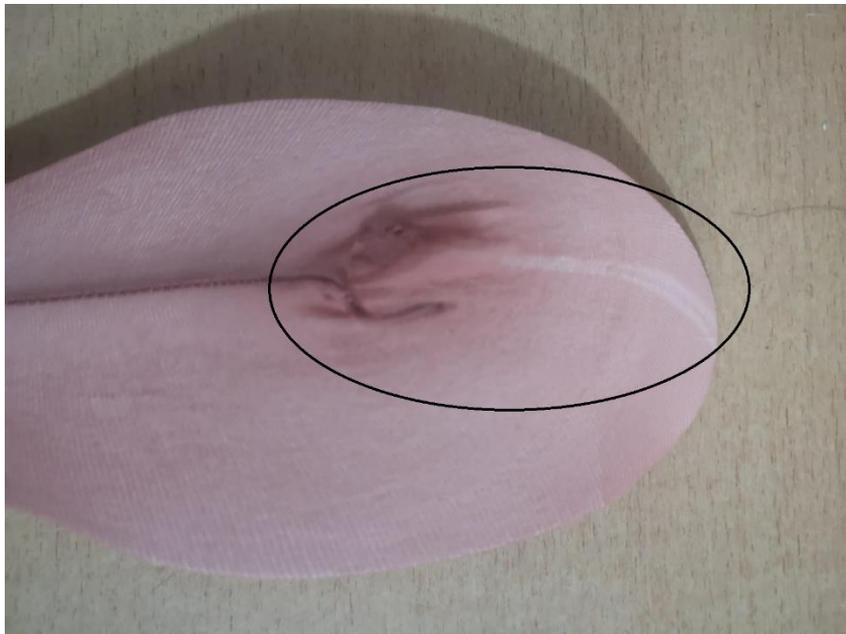


Figura 37. Control de costura

Fuente: Vialniva S.A.C.

Desarrollo de la fase “Controlar”

Para la presente tesis se detectó que el problema principal son las mermas y reprocesos, los cuales afectan a la empresa y también predomina en defectos de calidad ya que eso registró en el indicador de mayor porcentaje, es decir que es la parte que se tiene que corregir para que la empresa funcione correctamente.

Plan de capacitación al personal

La empresa considera que el factor importante son sus trabajadores dentro de la propuesta de mejora para que esta pueda ser efectiva y sobre todo se cumpla en el tiempo determinado. Siguiendo con el reglamento de la norma ISO 9001:2015, la empresa debe de brindar las personas que se necesitan para una implementación eficaz en el sistema de gestión de la calidad y gestión de los procesos.

Es muy importante que los trabajadores que se encuentran involucrados en el proceso se sientan identificados tanto con lo que hacen y con lo que brindan, para poder llegar a ello se necesita una capacitación ya que es un elemento primordial, primero por que ayudará al personal conocer el proceso productivo y su propia área de trabajo, identificar de manera controlado los problemas que pueden surgir en la producción y por último conocer las características del resultado final.

En función a lo mostrado, se sugiere el desarrollo de un programa de capacitación el cual debe estar enfocado al personal responsable desde los operarios hasta los supervisores, ya que el objetivo es consolidar los conocimientos propiamente dicho del proceso manual y de manejo de máquinas ya que todo es importante en el proceso productivo de las medias de nylon.

Dentro del programa de capacitación debe de considerarse la metodología de Six Sigma como una herramienta clave ya que está enfocada en la mejora continua de procesos, también se sugiere conceptos de calidad y sistemas de gestión de calidad de la empresa, ya que el objetivo es involucrar a todo el personal con el fin de una mejora continua y se comprometan al cambio.

En el punto 7.2 de la Norma Internacional ISO 9001:2015, en la letra c) se menciona que la organización debe “cuando sea aplicable, tomar acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas”. Asimismo, en la letra d) se indica que la organización debe “conservar la información documentada apropiada como evidencia de la competencia”. Por lo tanto, se recomienda que el plan de capacitación al personal sea documentado y evaluado para registrarlo como evidencia de acuerdo con lo establecido por la Norma Internacional ISO -9001:2015.

Gráficas de Control:

Diagrama que se encarga en distinguir las variaciones debidas a causas especiales a partir de las variaciones aleatorias inherentes del proceso, además de que emplea establecer los limites dentro de los cuales se espera hacer las observaciones futuras, por ende, este instrumento distingue la variación debidas a las causas asignables o especiales.

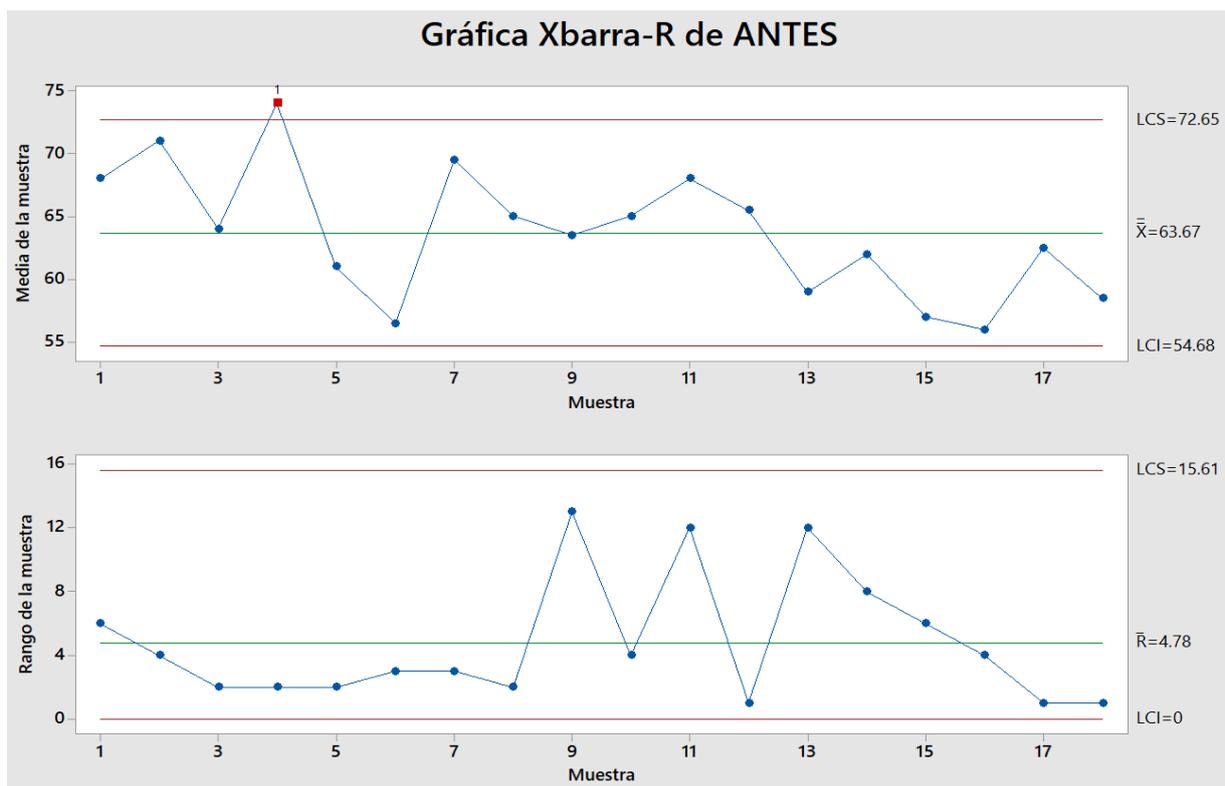


Figura 38. Gráfico de control pre test

Fuente: Vialniva S.A.C.

De acuerdo, a la figura 38 se puede visualizar el diagrama de control, basado en los datos del área de tejido (máquinas tejedoras) de las cuales nos presenta que el LCS (Límite superior de control) es de 72.65, \bar{X} (Media) 61.67 y LCI (Límite inferior de control) 54.68, de las cuales observamos que uno de los puntos está fuera de los límites obteniendo que uno de ellos no concuerda con el proceso, por ende en el rango de muestra, se observa que su LCS es de 15.61, mientras el R es de 4.78. Solo cabe decir que los límites obtenidos fueron de acuerdo a las políticas de estándar de la empresa.

Indicadores de la productividad actual (Pre-test)

Eficiencia actual (Pre-test)

Tabla 9. Eficiencia del proceso de medias Vialniva S.A.C

FICHA DE REGISTRO DE LA EFICIENCIA				
Proceso:		Proceso de elaboración de medias		
Responsable:		Calderón Ramos Yeniz Margareth		
Fecha de inicio:		2/01/2020		
Fecha de fin:		31/01/2020		
DÍA	OBSERVACIÓN	TIEMPO TRABAJADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA
2/01/2020		410	480	0.85
3/01/2020		415	480	0.86
4/01/2020	1 máquinas malograda	350	480	0.73
5/01/2020		463	480	0.96
6/01/2020		475	480	0.99
7/01/2020		450	480	0.94
8/01/2020	2 operarios faltantes	420	480	0.88
9/01/2020		400	480	0.83
10/01/2020		470	480	0.98
11/01/2020		450	480	0.94
12/01/2020		467	480	0.97
13/01/2020		470	480	0.98
14/01/2020		460	480	0.96
15/01/2020	1 máquina en mantenimiento	350	480	0.73
16/01/2020		420	480	0.88
17/01/2020		470	480	0.98
18/01/2020	2 operarios faltantes	350	480	0.73
19/01/2020		312	480	0.65
20/01/2020	1 operario faltante	300	480	0.63
21/01/2020		480	480	1.00
22/01/2020		470	480	0.98
23/01/2020		430	480	0.90
24/01/2020	2 operarios faltantes	350	480	0.73
25/01/2020		400	480	0.83
26/01/2020		344	480	0.72
27/01/2020		455	480	0.95
28/01/2020	1 operario faltante	380	480	0.79
29/01/2020		465	480	0.97
30/01/2020		410	480	0.85
31/01/2020		423	480	0.88
TOTAL		-	-	87%

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de la eficiencia se observa en la tabla 9 el tiempo trabajado, el tiempo programado de la empresa en base a 30 días que se laboran, la eficiencia dio un total de 87% del mes de enero y la diferencia sería de un 13%.

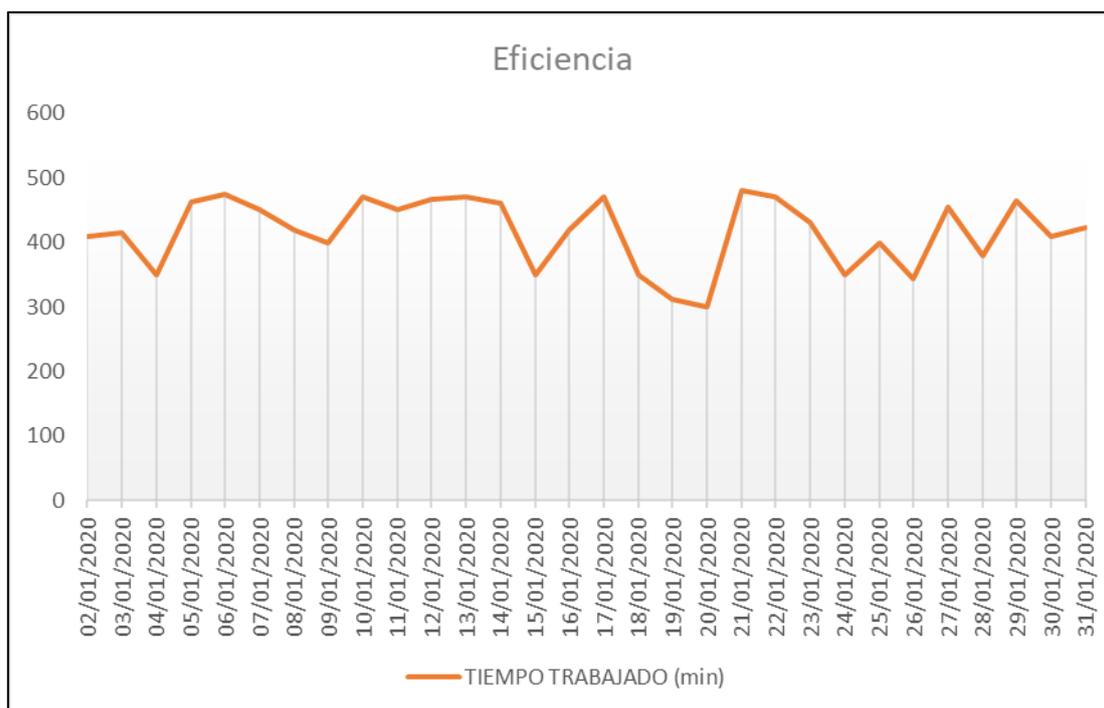


Figura 39. Gráfico de la eficiencia

Fuente: Elaboración propia

En la figura 39 se puede observar el comportamiento y las variaciones de la eficiencia en la empresa Vialniva S.A.C en el mes de enero del 2020, su variación es desde un 30% y 50%.

Eficacia actual (Pre test)

Tabla 10. Eficacia del proceso de medias Vialniva S.A.C

FICHA DE REGISTRO DE LA EFICACIA				
Proceso:		Proceso de elaboración de medias		
Responsable:		Orosco Castillo, Rocio Elizabeth		
Fecha de inicio:		2/01/2020		
Fecha de fin:		31/01/2020		
DÍA	OBSERVACIÓN	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN ESPERADA	EFICACIA
2/01/2020		1209	1400	0.86
3/01/2020		1110	1400	0.79
4/01/2020	1 máquinas malograda	1113	1400	0.80
5/01/2020		1009	1400	0.72
6/01/2020		1223	1400	0.87
7/01/2020		1217	1400	0.87
8/01/2020	3 operarios faltantes	1005	1400	0.72
9/01/2020		1015	1400	0.73
10/01/2020		1017	1400	0.73
11/01/2020		1234	1400	0.88
12/01/2020	4 máquinas en mantenimiento	941	1400	0.67
13/01/2020		1012	1400	0.72
14/01/2020		1114	1400	0.80
15/01/2020	1 máquina en mantenimiento	1007	1400	0.72
16/01/2020		980	1400	0.70
17/01/2020		1000	1400	0.71
18/01/2020	2 operarios faltantes	985	1400	0.70
19/01/2020		1001	1400	0.72
20/01/2020	1 operario faltante	995	1400	0.71
21/01/2020	1 máquina malograda	1005	1400	0.72
22/01/2020		980	1400	0.70
23/01/2020		1200	1400	0.86
24/01/2020	2 operarios faltantes	1226	1400	0.88
25/01/2020		955	1400	0.68
26/01/2020		743	1400	0.53
27/01/2020		652	1400	0.47
28/01/2020	1 operario faltante	518	1400	0.37
29/01/2020		654	1400	0.47
30/01/2020		981	1400	0.70
31/01/2020		874	1400	0.62
TOTAL		-	-	71%

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de la eficacia de la tabla 10, primero se realizó la medición de la producción real y también la producción esperada por la empresa, la eficacia dio un total del 71% en el mes de enero y su diferencia sería un 29%.

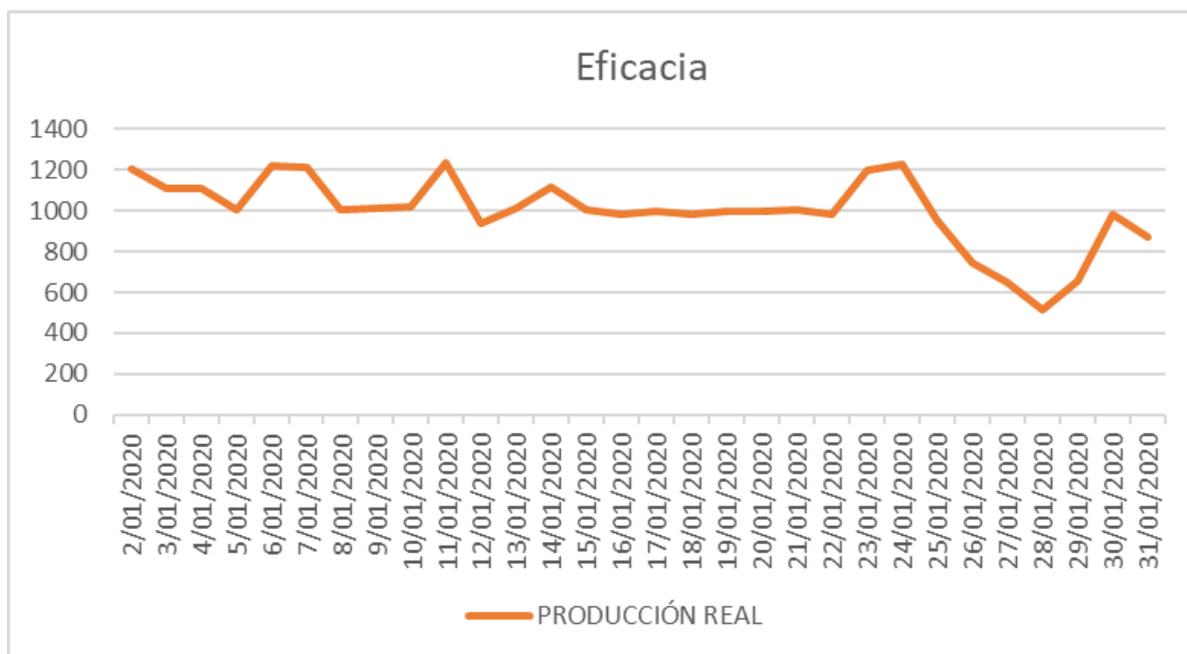


Figura 40. Gráfico de la eficacia

Fuente: Elaboración propia

En la figura 40 se puede visualizar las variaciones existentes de la eficacia ya que la producción esperada está muy lejos de la producción real y en los últimos días de enero estuvo en caída la producción debido a tantas fallas continuas y falta de clientes.

Tabla 11. Productividad de la empresa Vialniva S.A.C

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD								
Proceso:		Proceso de elaboración de medias						
Responsable:		Calderón Ramos Yeniz Margareth			Orosco Castillo, Rocio Elizabeth			
Fecha de inicio:		1/01/2020						
Fecha de fin:		1/02/2020						
DÍA	OBSERVACIÓN	TIEMPO TRABAJADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
2/01/2020		410	480	0.85	1209	1400	0.86	0.74
3/01/2020		415	480	0.86	1110	1400	0.79	0.69
4/01/2020	4 máquinas malogradas	350	480	0.73	1113	1400	0.80	0.58
5/01/2020		463	480	0.96	1009	1400	0.72	0.70
6/01/2020		475	480	0.99	1223	1400	0.87	0.86
7/01/2020		450	480	0.94	1217	1400	0.87	0.81
8/01/2020	3 operarios faltantes	420	480	0.88	1005	1400	0.72	0.63
9/01/2020		400	480	0.83	1015	1400	0.73	0.60
10/01/2020		470	480	0.98	1017	1400	0.73	0.71
11/01/2020		450	480	0.94	1234	1400	0.88	0.83
12/01/2020	4 máquinas en mantenimiento	467	480	0.97	941	1400	0.67	0.65
13/01/2020		470	480	0.98	1012	1400	0.72	0.71
14/01/2020		460	480	0.96	1114	1400	0.80	0.76
15/01/2020	1 máquina en mantenimiento	350	480	0.73	1007	1400	0.72	0.52
16/01/2020		420	480	0.88	980	1400	0.70	0.61
17/01/2020		470	480	0.98	1000	1400	0.71	0.70
18/01/2020	2 operarios faltantes	350	480	0.73	985	1400	0.70	0.51
19/01/2020		312	480	0.65	1001	1400	0.72	0.46
20/01/2020	1 operario faltante	300	480	0.63	995	1400	0.71	0.44
21/01/2020	1 máquina malograda	480	480	1.00	1005	1400	0.72	0.72
22/01/2020		470	480	0.98	980	1400	0.70	0.69
23/01/2020		430	480	0.90	1200	1400	0.86	0.77
24/01/2020	2 operarios faltantes	350	480	0.73	1226	1400	0.88	0.64
25/01/2020		400	480	0.83	955	1400	0.68	0.57
26/01/2020		344	480	0.72	743	1400	0.53	0.38
27/01/2020		455	480	0.95	652	1400	0.47	0.44
28/01/2020	1 operario faltante	380	480	0.79	518	1400	0.37	0.29
29/01/2020		465	480	0.97	654	1400	0.47	0.45
30/01/2020		410	480	0.85	981	1400	0.70	0.60
31/01/2020		423	480	0.88	874	1400	0.62	0.55
TOTAL				87%			71%	62%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se puede observar que la productividad en el Pre-Test es de un 62% del mes de enero, eso significa que se tiene que hacer una mejora en la empresa para que no haya errores en los próximos meses, y de esta manera poder incrementar la eficiencia y eficacia.



Figura 41. Gráfico de la productividad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 41 se puede apreciar el comportamiento de la productividad en el mes de enero, pero en los últimos días de ese mes hubo una pérdida total debido a fallas de máquinas, personal entre otros, además se muestra que no cumple con la producción deseada.

3.5.2. Propuesta de mejora

En la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C se identificó las causas que hacían que la productividad sea baja, por ello la empresa nos ayudó a recolectar datos, y se acordó que la mejor opción es la metodología de Six sigma.

Cronograma de actividades del proyecto

Se ejecutó un cronograma de actividades en donde se muestra el inicio de la investigación hasta el final del mismo, el cual se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Cronograma de aplicación de la mejora

Etapa	Actividades	AGOSTO										SEPTIEMBRE									
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20
		19	20	21	24	25	26	27	28	29	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18
Inicio	Permiso para la aplicación del proyecto	■																			
	Aprobación del permiso	■																			
	Análisis de las causas		■																		
	Recolección de datos (Pre test)			■	■	■	■														
	Selección de la herramienta de mejora							■													
	Aprobación de la herramienta de mejora							■													
	Elaboración de las herramientas por etapas								■												
Coordinación con los trabajadores									■												
Etapa Definir	Identificación del problema									■											
	Coodinación con el supervisor del área									■											
	Ejecución del diagrama SIPOC										■										
	Realización del mapa del proceso											■									
Etapa Medir	Estudio del proceso											■									
	Ejecución de la herramienta AMFE												■								
	Realización del diagrama de flujo													■							
	Medición del nivel Six Sigma														■						
	Reunión con los jefes de área															■					
Etapa Analizar	Evaluación de los problemas																■				
	Ejecución del diagrama de Ishikawa																■				
Etapa Mejorar	Comunicación con el personal																	■			
	Ejecución del Poka Yoke																	■			
	Reunión con el supervisor																	■			
Etapa Controlar	Permiso para realizar la capacitación																			■	
	Capacitación al pesimal																			■	
	Ejecución de los gráficos de control																			■	
Final	Recolección de datos (Post test)																			■	

Fuente: Elaboración propia

Financiamiento

Para que se realicen las mejoras necesarias en el área de producción de la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. se decidió realizar una inversión correspondiente y de esa manera incrementar la productividad el cual es el objetivo de la implementación de la herramienta Six Sigma.

Indicadores de Six Sigma actual (Post-test)

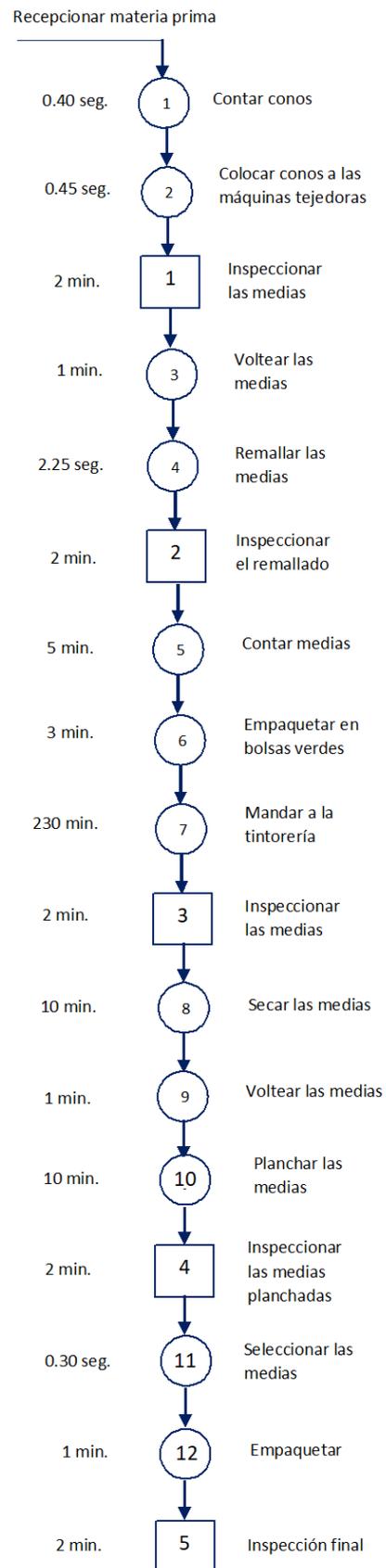
Antes de realizar el Six Sigma post test se hizo un DAP de mejora del proceso el cual fue de mucha ayuda en la empresa, ya que de esta manera no ocurrirían más desperdicios del proceso productivo de medias.

Tabla 13. DAP mejorado

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
EMPRESA MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA S.A.C.		CUADRO RESUMEN						
OPERACIÓN ANALIZADA: Medias		ACTIVIDADES		PROCESO MEJORADO		T(MIN)		
				N°				
			Operaciones	11		258,35		
PROCESO: Medias			Transporte	1		0,45		
MÉTODO: Actual			Inspección	5		10,00		
HECHO POR: Calderon Ramos Yeniz Orosco Castillo Rocio			Demora	3		0,00		
			Almacenaje	1		1,00		
		TOTAL		21		269,80		
		ACTIVIDAD					T(min)	OBSERVACIÓN
N°	DESCRIPCIÓN							
1	Recepción de materia prima	●					0,20	
2	Cantidad de conos	●					0,40	
4	Colocado de conos a las máquinas tejedoras	●	●				0,45	
5	Inspección de las medias			●			2,00	
6	Área de paleteado inicial	●					1,00	
7	Área de costura	●					2,25	
8	Inspección de la costura en las medias			●			2,00	
9	Conteo de las medias	●					5,00	
10	Empaquetado en bolsas verdes	●					3,00	
11	Área de tintorería	●					230,00	
12	Inspección de las medias			●			2,00	
13	Área de secado	●					10,00	
14	Área de paleteado final	●					1,00	
15	Área de planchado	●					10,00	
16	Inspección de las medias planchadas			●			2,00	
17	Selección de los pares de medias	●					0,30	
18	Empaquetado	●					0,50	
19	Etiquetado	●					0,10	
20	Inspección final					●	2,00	
21	Área de almacén					●	1,00	

Fuente: Elaboración propia

DOP mejorado del proceso de medias de la empresa Vialniva S.A.C.



Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	12	288 min. 20 seg.
Inspección	5	10 min
Mixta	0	0
Total	17	298 min. 20 seg.

Etapas Definir (Post Test)

Se observa en la figura 42 la mejora de este diagrama, en el cual se puede visualizar que son las entradas y salidas de las medias nylon, por ende, se cambió aumentaron algunas áreas y procesos, así mismo de implementar fichas de recepción de los materiales.

Proveedor (S): En esta parte de los proveedores se agregó el área de administración el cual se encarga de la contabilización de los productos entrantes y las salidas, además se unió los proveedores de agua y energía eléctrica.

Entrada (I): Se agregó la parte de las especificaciones de calidad del producto el cual es muy importante ya que se tiene que cumplir con los requisitos del cliente para que la empresa pueda brindar un buen producto, además se agregó el área de costura el cual es muy importante en el proceso productivo de las medias nylon.

Proceso (P): Se agregó el área de costura el cual es parte del proceso productivo y es un punto muy importante, ya que es la encargada de remallar la punta de las medias y darle forma a la media de nylon.

Salida (O): En las salidas no hubo cambios ya que se cumplen los requisitos necesarios desde las medias procesadas hasta los indicadores de gestión de calidad.

Cliente (C): No hubo cambios, ya que estos se dividen en 2 partes como los externos que son los clientes y distribuidores de la producción terminada y los internos que son la concesionaria de confección.

En el anexo n° 16, se podrá visualizar la ficha de registro de los materiales para poder realizar el proceso productivo de las medias de nylon, contando con la fecha que se adquirió el producto, el proveedor y las observaciones que se dan.

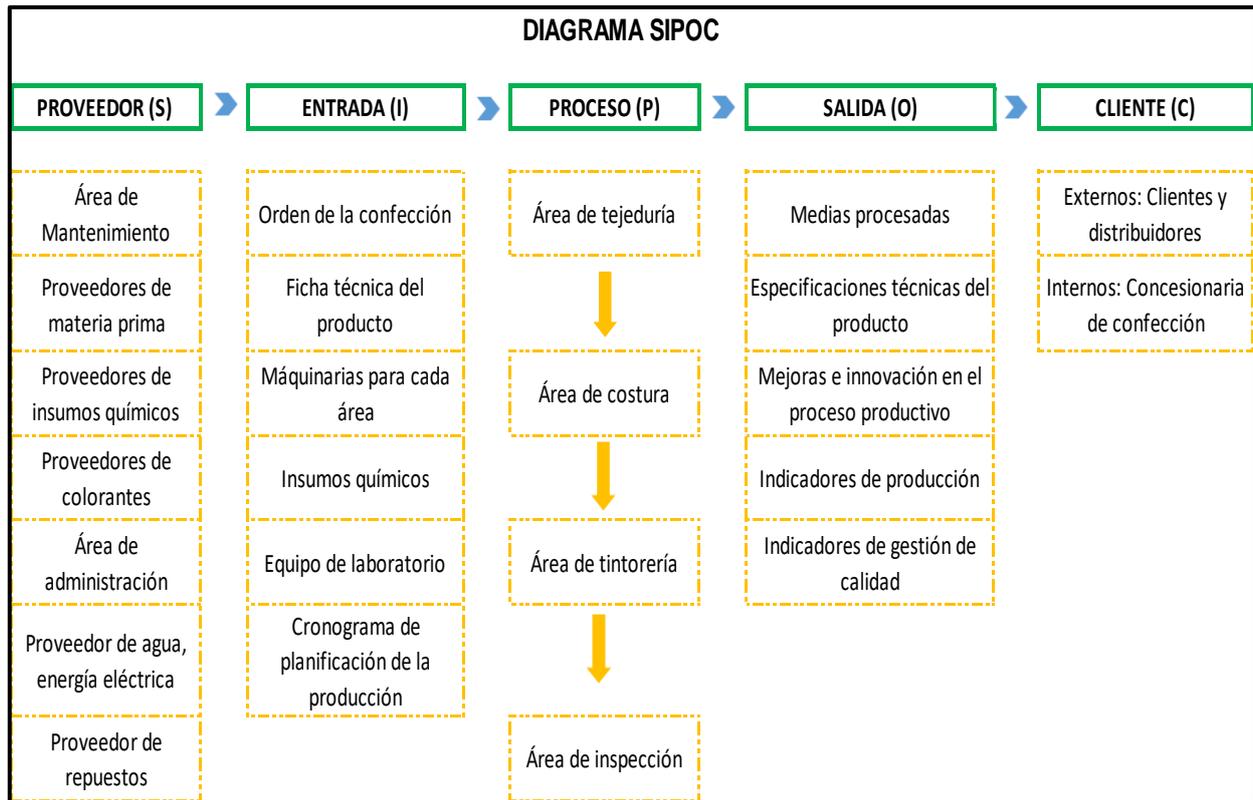


Figura 42. Diagrama de SIPOC mejorado

Elaboración propia

Para la siguiente figura 43 es la mejora del mapa de proceso, por lo que en este caso se aumentó el área de inspección de las cuales ahí se evalúa si hay un producto fuera de restricción o no tiene las cualidades que requiere el cliente, es decir que se aumentaron las inspecciones de medias recibidas, las medias ordenadas, medias inspeccionadas y las medias despachadas, todas con una debida contabilización.

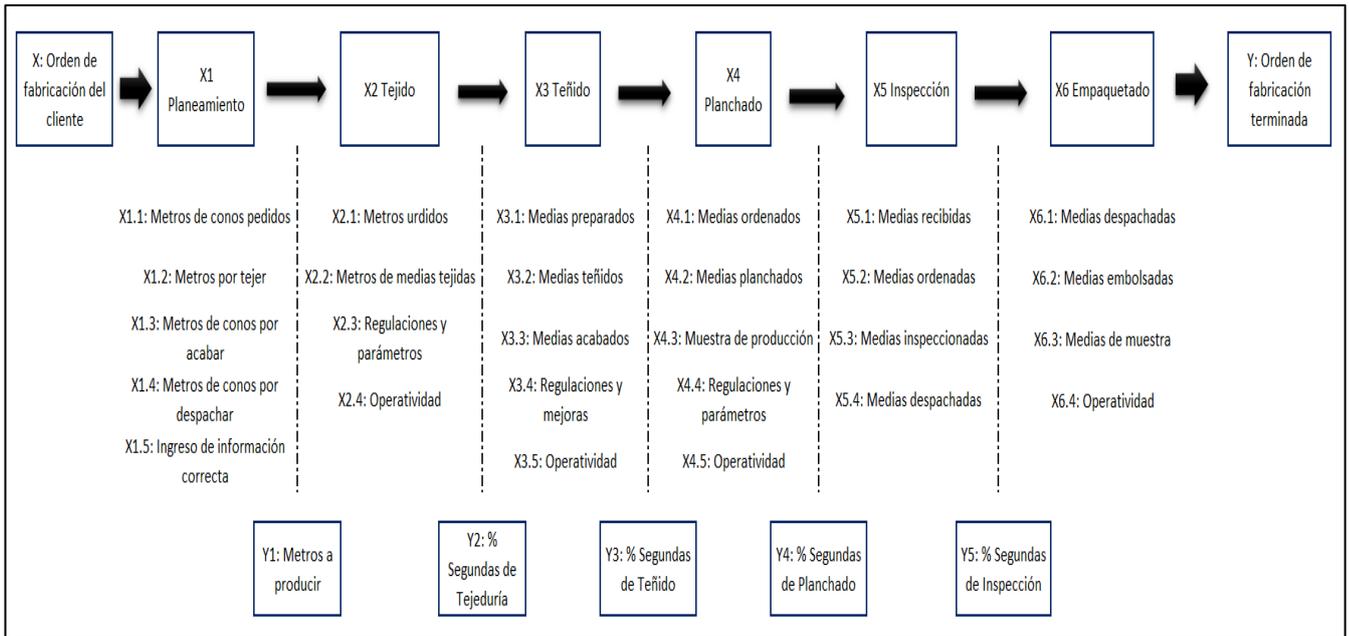


Figura 43. Mapa de proceso mejorado

Elaboración propia

Etapa Medir (Post Test)

En esta fase se evaluó el Diagrama de flujo, en el cual se ordenaron los procesos correspondientes y se puede leer fácilmente el proceso ya que en el pre-test había dificultades y no tenía una buena distribución. Es por ello que actualmente este diagrama de flujo se divide en 3 fases las cuales son la recepción, fabricación y empaquetado con despacho, esto será de suma importancia para la empresa en conocer su proceso productivo de la línea de medias además pueden realizar diagramas de flujo para sus demás líneas productivas el cual les será de mucha ayuda tanto a los jefes de las áreas como al mismo personal. El diagrama de flujo se dará a conocer en la figura 44.

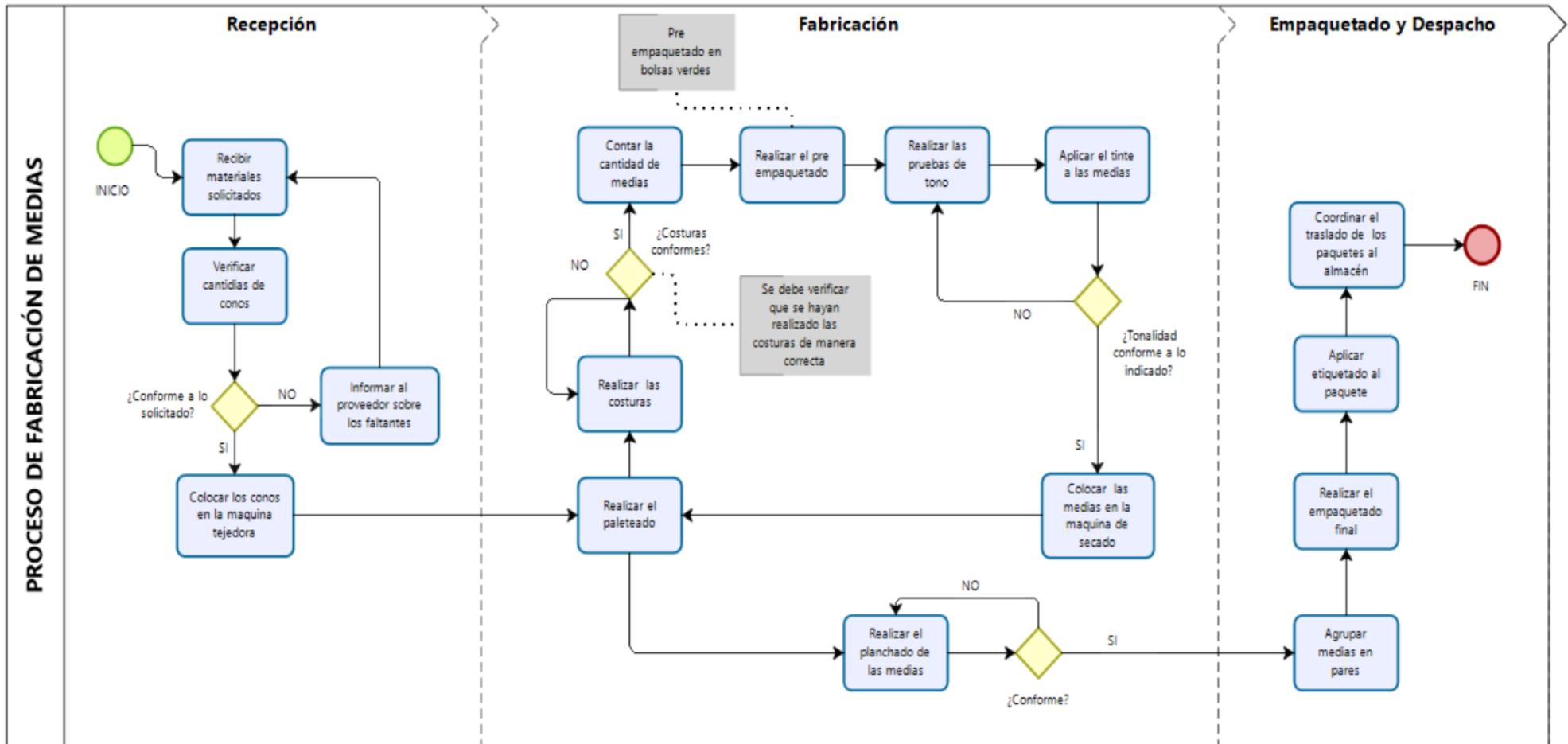


Figura 44. Diagrama de flujo mejorado

Fuente: Elaboración propia.

AMEF (Post Test)

En la siguiente herramienta de implementación se manifestó el AMEF o AMFE ya que esto ayuda a evaluar el área y reconocer cuantas fallas se encuentra dentro de ella, este instrumento predice los fallos que sucederá dentro del proceso. Por lo que ayuda a reducir el tiempo en los plazos e incrementar la eficiencia de los proyectos en el desarrollo de los nuevos productos, es así que facilitó la mejora del producto con el que cuenta en la actualidad la empresa Vialniva.

Recepción de materia prima: Da a conocer el enfoque de recoger los materiales que se usa para el proyecto de producción, por medio de un checklist se evalúan los pesos, costos y conos requeridos, es así que es llega a pasar al área de tejido para realizar las mediciones requeridas por cada producto.

Tabla 14. Ficha técnica de los materiales

FICHA TÉCNICA DE LA MATERIA PRIMA				
Empresa: Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.			Fecha:	
MATERIALES	CANTIDAD (UNID)	COSTO	PESO	OBSERVACIÓN
CONOS	12	S/143.00	200gr	
CONOS	12	S/ 715.01	25K.	
AGUJAS	18	S/ 15.00		
COLORANTES	6	S/ 100.00	5K	
EMPAQUE	100	S/ 50.00		
CONOS	12	S/ 150.00	800gr	
 GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA "MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA S.A.C."				

Fuente: Elaboración propia

Puntos sueltos: En el área de tejeduría existen una gran cantidad de mermas, es por ello que al implementar la calibración en las máquinas tejedoras se realizó en el riel para el desplazamiento adecuado de la guía de los hilos, por ello es de suma importancia asegurarse de cumplir con las tolerancias y con un correcto funcionamiento al momento de realizar este proceso de calibración.

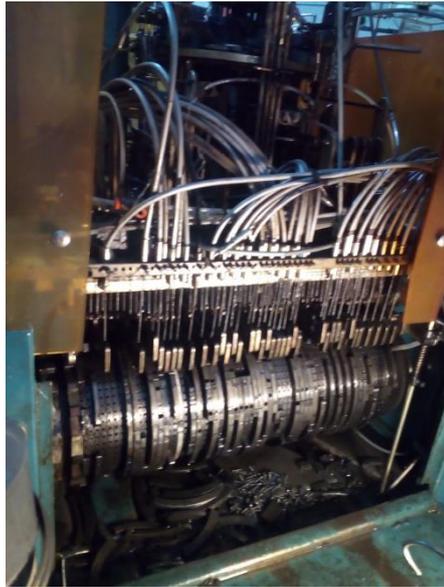


Figura 45. Calibración de la máquina tejedora

Fuente: Elaboración propia

Acabado y control final: Se revisan o inspeccionan los productos salientes, habilitando a si el orden, la limpieza en el área.

Empaquetado, etiquetado y traslado al almacén: En esta área se registran las medias, medias ordenadas, aparte de realizar los respectivos empaquetados, con sus respectivos colores y bolsas desechables. Así como lo muestra en la siguiente figura.



Figura 46. Empaquetado, etiquetado y traslado al almacén

Fuente: Elaboración propia

Nivel Six Sigma

En esta tabla 15, se puede visualizar la mejora de las cuales la producción requerida es de 2400, la calibración de máquina y los puntos sueltos se resolvieron ya que en las etapas se hizo la implementación de ello, el número de oportunidades por error se disminuyó de 1 a 3 por día, en cambio los tranfer, sinker y agujas no se absolvió por falta de rentabilidad en la empresa.

Tabla 15. Desarrollo del Six Sigma post test

NIVEL DE SIX SIGMA (POSTEST)				
DÍAS	DEFECTOS DE MEDIAS (D)	N° DE MEDIAS INSPECCIONADAS (U)	N° DE OPORTUNIDADES POR ERROR (O)	DPMO
1	50	900	3	18,518.52
2	50	1200	3	13,888.89
3	96	560	2	85,714.29
4	120	956	2	62,761.51
5	100	500	3	66,666.67
6	210	1500	3	46,666.67
7	140	800	1	175,000.00
8	50	1600	3	10,416.67
9	100	876	2	57,077.63
10	150	758	2	98,944.59
11	150	985	3	50,761.42
12	160	876	3	60,882.80
13	56	600	1	93,333.33
14	20	1600	3	4,166.67
15	120	499	1	240,480.96
16	160	1600	3	33,333.33
17	128	500	2	128,000.00
18	120	2400	2	25,000.00
19	200	1200	1	166,666.67
20	54	700	3	25,714.29
21	120	500	3	80,000.00
22	150	1500	2	50,000.00
23	150	2100	3	23,809.52
24	150	1230	3	40,650.41
25	52	960	2	27,083.33
26	50	900	2	27,777.78
27	120	1300	2	46,153.85
28	120	700	3	57,142.86
29	42	1000	2	21,000.00
30	157	1520	1	103,289.47

Fuente: Elaboración propia

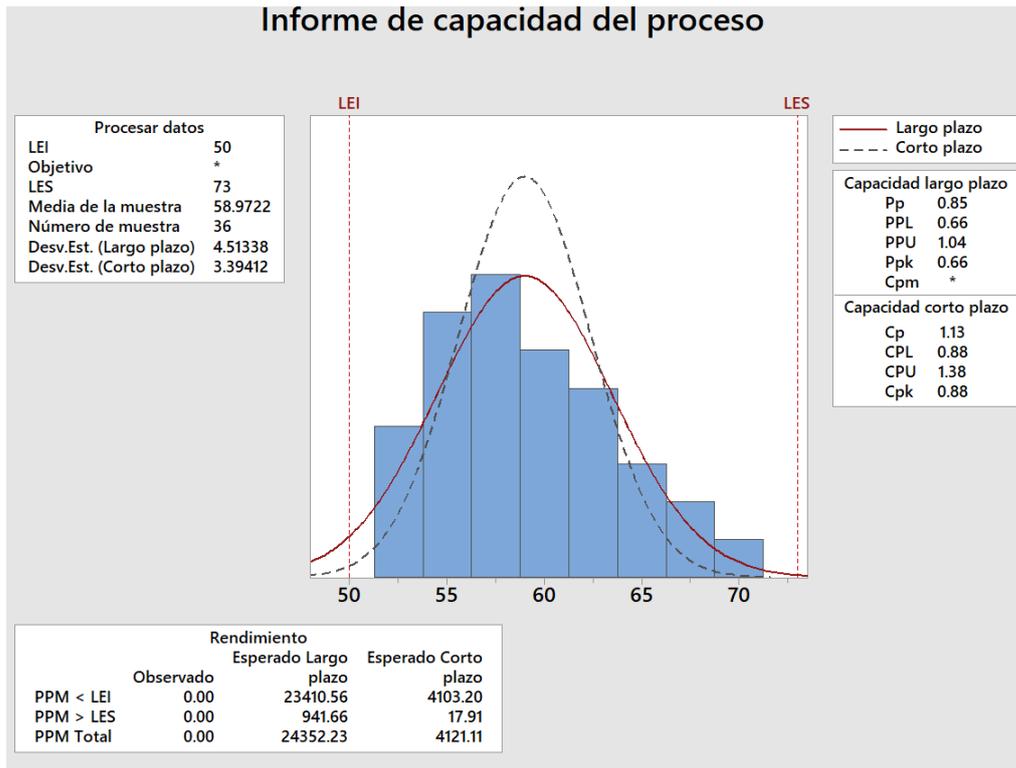


Figura 47. Capacidad del proceso post test

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta figura, se puede visualizar que se analizó la capacidad del proceso mejorada en el área de tejido, en la cual se encuentran las máquinas tejedoras, es así que nos brinda la capacidad del proceso por corto plazo, asumiendo ser de 1.13, lo cual por teoría se dice que es parcialmente adecuado al trabajo y requiere de un control estricto; la capacidad del proceso (C_p) si es mayor a 0.67 no habría un buen proceso por lo que se debe de analizar el problema principal que es la cantidad de paradas de máquina por minuto, el PPM sale un total por largo plazo de 24352.23 de las cuales da a entender las partes defectuosas. El límite específico inferior (LEI) es 50 y el límite específico superior (LES) es 73, asumiendo que la media de la muestra es 58.97, para obtener estos resultados se tomaron datos actualizados de la empresa Vialniva los cuales se visualizaran en el anexo N.º 17.

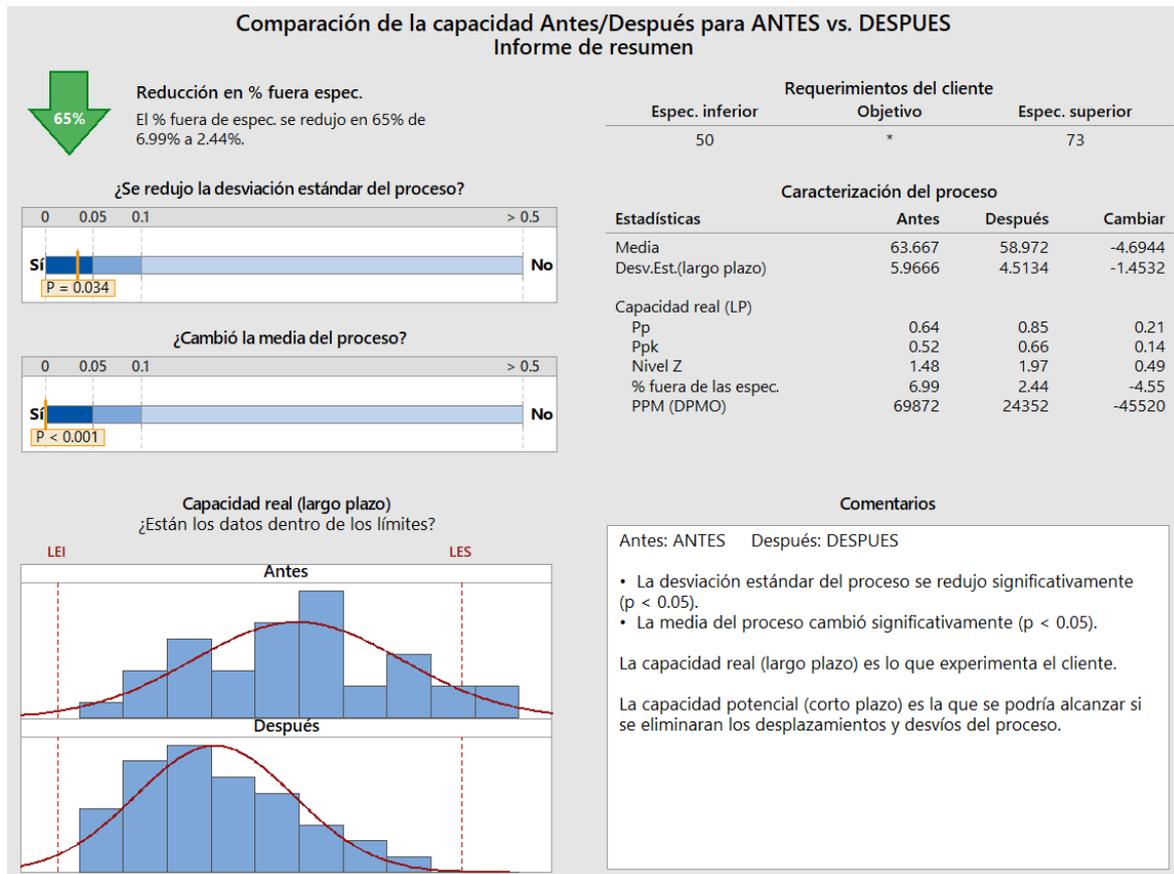


Figura 48. Comparación de la capacidad pre y post test

Fuente: Elaboración propia

En esta figura se visualiza un resumen del informe pre test al post test con los datos recolectados, se obtuvo un porcentaje de reducción de 65% que vendría a ser la mejora en la empresa Vialniva.

Además, en la primera hipótesis de la desviación estándar del proceso se deduce que si el valor P es mayor a 0.5 es que no se redujo la desviación estándar del proceso, pero en este caso el valor P dio un 0.034 lo que significa que si se redujo ya que es menor a 0.05, por lo tanto, la reducción de la variación es un componente clave para mejorar la capacidad del proceso de la empresa Vialniva.

En la segunda hipótesis de la media del proceso se deduce que si el valor P es mayor a 0.5 es que no se redujo la media del proceso, pero en este caso el valor P dio un 0.001 lo que significa que si se redujo ya que es menor a 0.05, por lo tanto, la reducción de la media es un componente clave para mejorar la capacidad del proceso de la empresa Vialniva.

También se puede visualizar 2 gráficas de comparación de la capacidad en la que se muestra la capacidad real, el antes y después ya que se ven la diferencia de la distribución de los datos, además se muestra la caracterización del proceso en el cual los puntos más importantes son en la capacidad real (LP) del antes y después del proceso mejorado, en este punto el índice de rendimiento del proceso (Pp) pasó de 0.64 a 0.85 el cual tuvo una mejora de 0.21 aún no está dentro de los valores ideales para determinar que el proceso puede operar dentro de los límites de especificación pero si les sirve a la empresa para que puedan ver que tanto ha mejorado el proceso.

El indicador de desempeño del proceso (Ppk) el cual está basado en la variación del proceso que pasó de 0.52 a 0.66 con una mejora de 0.14 en un proceso más centrado aún se tienen datos fuera de especificación, pero el proceso ha mejorado bastante, esto se constata con el nivel Z que es de 1.48 que equivale a 509,419,56 partes por millón, mejoró a un 1.97 que equivale a 319,437,74 partes por millón eso quiere decir que el proceso mejoró un 0.49 sigma.

Por último, otro punto importante es el PPM (DPMO) que son los defectos por millón de oportunidades, en el antes se obtuvo un total de 69872 DPMO y en el después se obtuvo un total de 24352 DPMO, en conclusión este proceso tiene mucho por mejorar pero con lo que se logró en esta implementación del DMAIC se logró una mejora sustancial e importante que representa el 65% de los datos que estaban fuera de especificación y que actualmente si cumple las especificaciones.

Etapa Analizar (Post Test)

En esta fase de analizar se dará a conocer el post test, la implementación ya que en el pre test se realizó el diagrama de Ishikawa el cual presentaba muchos problemas en las 4M que se usaron que son maquinaria, método, mano de obra y materiales de los cuales no se pudieron resolver todos pero si la gran mayoría ya que este diagrama fue de mucha ayuda para la empresa, se dieron cuenta de los fallos que ocasionaban y que no podían solucionarlos a tiempo ya que no se percataban de donde se originaban las fallas.

Para la primera M que es materia prima se pudo resolver el problema de los hilos nylon, agujas y elástico, se llegó a la conclusión que se tenían que cambiar el

proveedor ya que el material que se brindaba a la empresa no era el adecuado, para la fórmula de colorantes se optó por contratar a un especialista es decir un ingeniero químico para que no ocurran más problemas en el área de tintorería ya que se formaban mermas y actualmente ya no ocurren estos problemas ya que se cuenta con la fórmula adecuada para cada color de medias.

La segunda M que es el método, se aplicó un control de planchado y costura ya que en estas 2 áreas no se contaba con un supervisor que este pendiente de los trabajadores o si ocurre un incidente que lo solucione rápido, por ello la empresa optó por contratar a un supervisor en estas áreas para que no ocurran problemas.

La tercera M que es mano de obra se optó por brindar auditorías y capacitación al personal ya que es de suma importancia, esto lo realizará la empresa mensual antes de iniciar sus labores un aproximado de 20 minutos con el ingeniero a cargo de las áreas de labor.

Y por último la M de maquinaria en el cual se mejoró las máquinas tejedoras con un mantenimiento inicial el cual consistió en revisar todo un día las máquinas y arreglarlas para comenzar a trabajar al día siguiente y no tener problemas ya que el mantenimiento lo realizaran anualmente según la empresa y posteriormente se realizó un control de nivel de aire y acondicionado para que el trabajador se sienta cómodo con su área de trabajo, ya que anteriormente en el pre test los trabajadores se quejaban mucho que en la temporada de verano el calor que genera las máquinas tejedoras no les permitía trabajar adecuadamente es por ello que se optó por hacer un conducto de las máquinas tejedoras hacia el exterior ya que existe otro conducto para el área de planchado el cual es usado por las máquinas tejedoras y el acondicionamiento de las áreas fue de suma importancia ya que se les repartió los EPP's correspondientes y sus áreas de trabajo sean cómodas.

Etapa Mejorar (Post Test)

A continuación, se presentará la aplicación de la herramienta Poka Yoke para los dos casos:

Para el primer caso de aplicación del Poka Yoke en el área de planchado, optaron por colocar a una persona de la misma área para que verifique las medias planchadas y la calibración para mejorar el proceso, la mejora se visualiza en la figura n° 49.

Tabla 16. Poka Yoke mejorado del control de planchado

Propuesta de Poka Yoke 1			
Proceso:	Control de planchado	Prevención del error: X	Parada:
Problema:	Planchado no conforme	Detección del error:	Control: X
Solución:	Mejorar el sistema de planchado		Alarma:
Mejora clave:	Manipulación adecuada y calibración de las máquinas de planchado por los operarios		
Descripción del proceso:	Luego de haber pasado por el proceso de secado, proceden a realizar el planchado el cual consiste en planchar las medias en las máquinas, obteniendo de esa manera el producto final para luego ser empaquetados.		
	Antes de la mejora	Después de la mejora	
	Los operarios encargados del proceso de planchado utilizaban las máquinas planchadoras para realizar estas operaciones. Sin embargo, no realizaban una verificación debida de la temperatura la cual era excesiva ocasionando medias quemadas que no estan dentro del estandar, a su vez la media pierde la textura suave que tiene el hilo nylon.	Luego de haber colocado a una persona que este encargado de verificar las medias ya planchadas sino tambien la calibración de la máquina de planchado se mejoró el proceso, ya que el operario encargado tendrá un control de cuantas medias esta verificando el debido planchado.	

Fuente: Elaboración propia

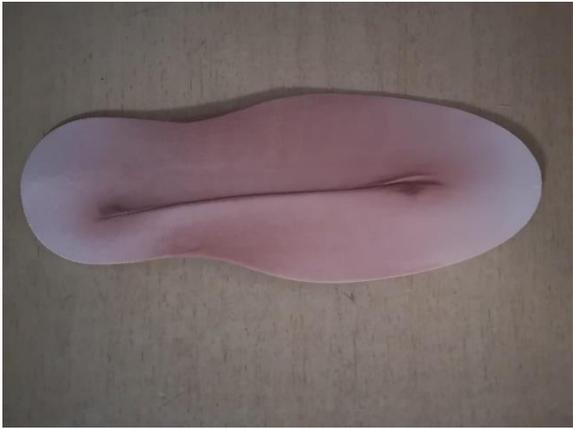


Figura 49. Control de planchado mejorado

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C.

Para el segundo caso de la aplicación del Poka Yoke en el área de costura, optaron por cambiar de proveedor de las agujas para las máquinas remalladoras, además de cambiar las luces del área para que el producto no tenga errores. La mejora se puede visualizar en la figura n° 50.

Tabla 17. Poka Yoke mejorado del control de costura

Propuesta de Poka Yoke 2			
Proceso:	Control de costura	Prevención del error: X	Parada:
Problema:	Costura no conforme	Detección del error:	Control: X
Solución:	Asegurar el correcto tensado del hilo		Alarma:
Mejora clave:	Manipulación adecuada de las máquinas de costura		
Descripción del proceso:	Luego de haber pasado por el paleteado inicial se procede a este proceso de costura, en cual consiste en remallar las puntas de las medias para darles la forma de la punta del pie.		
	Antes de la mejora	Después de la mejora	
	Las agujas de las máquinas remalladoras se rompen con facilidad, ocasionando costuras mal elaboradas, puntos sueltos en la media.	Colocaron a una persona encargada de verificar el proceso de costura, para que verifique las medias remalladas y no existan errores al momento de pasar al otra área, además de asegurar que la aguja sea la adecuada y cumpla los estandares para remallar las medias.	

Fuente: Elaboración propia

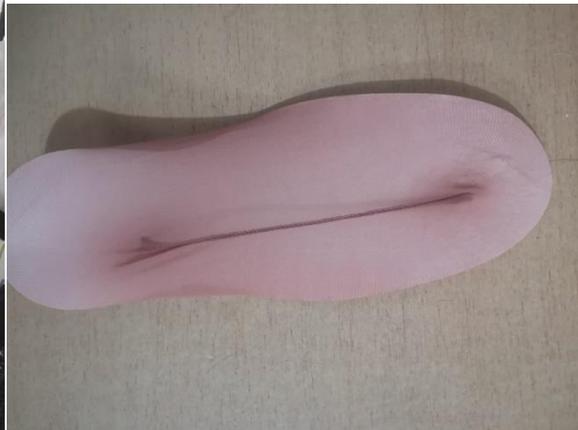
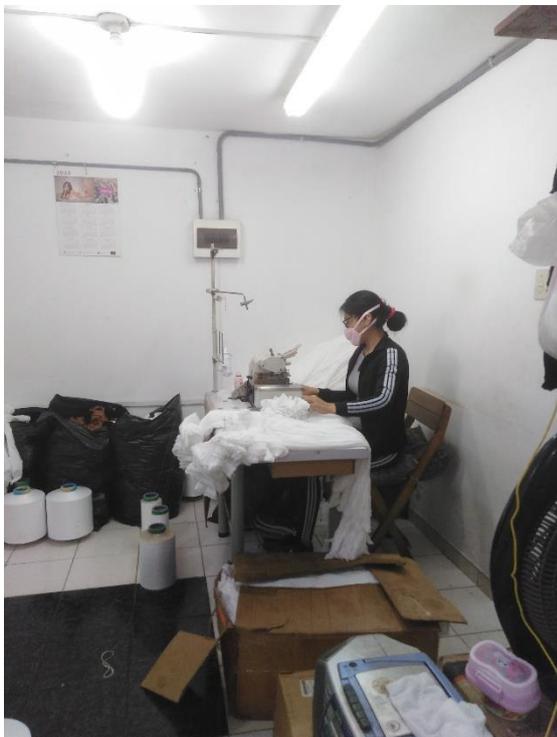


Figura 50. Control de costura mejorado

Fuente: Empresa Vialniva S.A.C.

Etapa Controlar (Post Test)

Plan de capacitación al personal ejecutada

La empresa desde sus inicios ha considerado que el factor importante son sus trabajadores dentro de la propuesta de implementación, es por ello que se les realizó una capacitación en la cual se trató sobre la Norma ISO 9001:2015, la cual trata sobre un sistema de gestión de calidad y gestión de procesos, ya que el objetivo de esta norma es ser aplicada en todo sistema de gestión, también tiene un enfoque interno y externo que lo identifica como riesgos y oportunidades que se deben de abordar para evitar desviaciones en los objetivos y resultados que se han previsto para la satisfacción del cliente, la Norma que se implementó se mostrará en el anexo n° 18.

Además de ello se les hizo saber que ellos deben de sentirse identificados con la empresa y con el trabajo que realizan dentro de la empresa, es por ello que se les hizo participar a cada uno y se les considero su opinión y el aporte que pueden realizar el cual se sintieron muy comprometidos ya que querían llegar a más con la empresa y conocer el resultado final de la implementación, el gerente a su vez se comprometió a ser parte de este proceso e indicó que el mismo hará propuestas de mejora para que la empresa siga creciendo en el mercado laboral.

Dentro de la capacitación también se habló acerca de la herramienta Six Sigma y sus etapas, se explicó adecuadamente cada herramienta que se empleará en cada etapa y se resolvieron las dudas que podían generar en los trabajadores ya que es una herramienta nueva para ellos y una nueva implementación en su proceso.

Dada la capacitación los trabajadores pidieron que estas capacitaciones se realicen mensuales ya que siempre es importante hacer una reunión con los trabajadores e indicar como está yendo la producción mensual, todo el personal tiene que estar involucrado para que funcione esta herramienta ya que es estadístico, pero en mejora continua y las fichas de registro que se usaron para dicha capacitación se encuentra en el anexo n° 19.

Diagramas de control ejecutada en el área de tejido

Se puede observar las mejoras logradas ya que el LCS es de 66.18, muestra es de 58.97 y el límite inferior es de 51.76, mientras en el rango de la muestra nos da de resultado que el su LCS es de 12.52, el rango es de 3.83 y el LCS viene a ser 0, visualizando así que todos los datos están correlacionados y observar mayores falsas de alarmas.

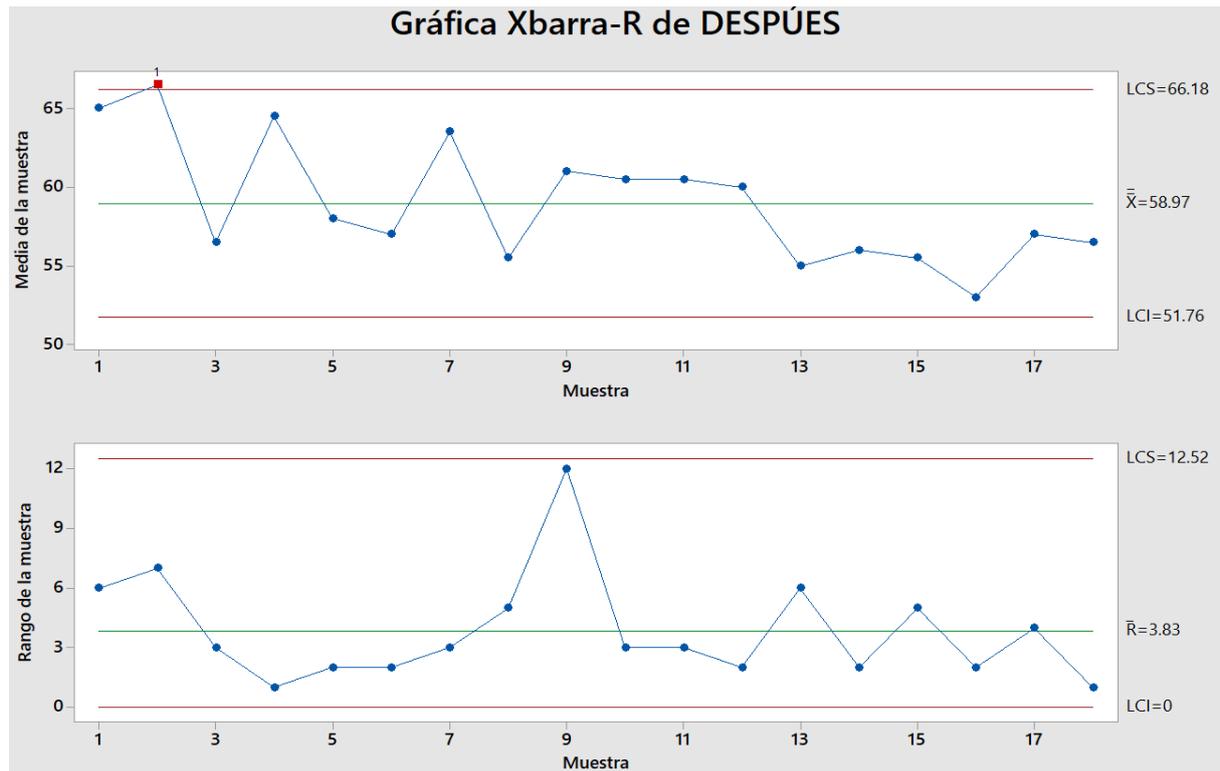


Figura 51. Gráfica de control post test

Fuente: Elaboración propia

Por ende, nos pasamos a realizar la comparación de antes y después para denotar si el proceso entabla, es decir hubo mejora en el área o falta realizar más herramientas de mejora para denotar el aumento de la productividad.

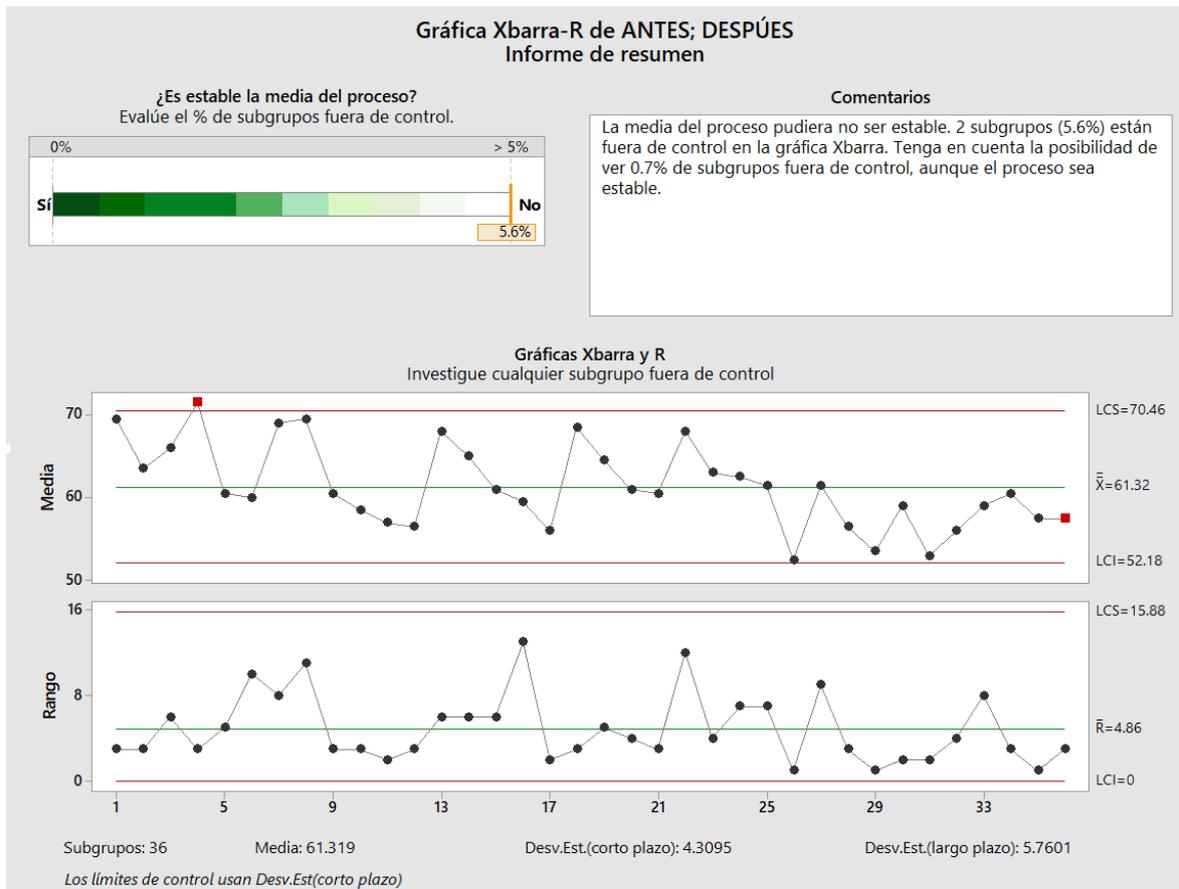


Figura 52. Gráfica XBarra-R del antes y después

Fuente: Elaboración propia

Visualizamos, que su LCS es de 70.46 es mientras el LCS (rango) es de 15.88, además de que el X (muestra) es de 61.319 y el R (rango) es de 4.83, asumiendo que su Desviación Estándar (corto plazo) es de 4.30, mientras de (largo plazo) es de 5.76, es así que observamos que la media del proceso no es estable, porque hay 2 subgrupos (5.6%) que esta fuera de los límites, mientras que el proceso si es estable, los datos están correlacionados, es decir si sirve para evaluar el control de proceso en la producción.

Indicadores de la productividad (Post-test)

Eficiencia actual (Post-test)

Tabla 18. Registro de la eficiencia post test

FICHA DE REGISTRO DE LA EFICIENCIA				
Proceso:		Proceso de elaboración de medias		
Responsable:		Calderón Ramos Yeniz Margareth		
Fecha de inicio:		19/08/2020		
Fecha de fin:		17/09/2020		
DÍA	OBSERVACIÓN	TIEMPO TRABAJADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA
19/08/2020		475	480	0.99
20/08/2020		473	480	0.99
21/08/2020		456	480	0.95
22/08/2020	No se trabajo el tiempo requerido	463	480	0.96
23/08/2020		443	480	0.92
24/08/2020		454	480	0.95
25/08/2020		441	480	0.92
26/08/2020		453	480	0.94
27/08/2020		441	480	0.92
28/08/2020		430	480	0.90
29/08/2020		422	480	0.88
30/08/2020		449	480	0.94
31/08/2020		421	480	0.88
1/09/2020		455	480	0.95
2/09/2020		461	480	0.96
3/09/2020		415	480	0.86
4/09/2020	Falta de conos hilos nylon	410	480	0.85
5/09/2020		458	480	0.95
6/09/2020		450	480	0.94
7/09/2020		441	480	0.92
8/09/2020		452	480	0.94
9/09/2020		437	480	0.91
10/09/2020		411	480	0.86
11/09/2020		431	480	0.90
12/09/2020		454	480	0.95
13/09/2020	Agujas de máquinas tejedoras rotas	405	480	0.84
14/09/2020		421	480	0.88
15/09/2020		454	480	0.95
16/09/2020		451	480	0.94
17/09/2020		465	480	0.97
TOTAL		-	-	92%

Fuente: Elaboración propia

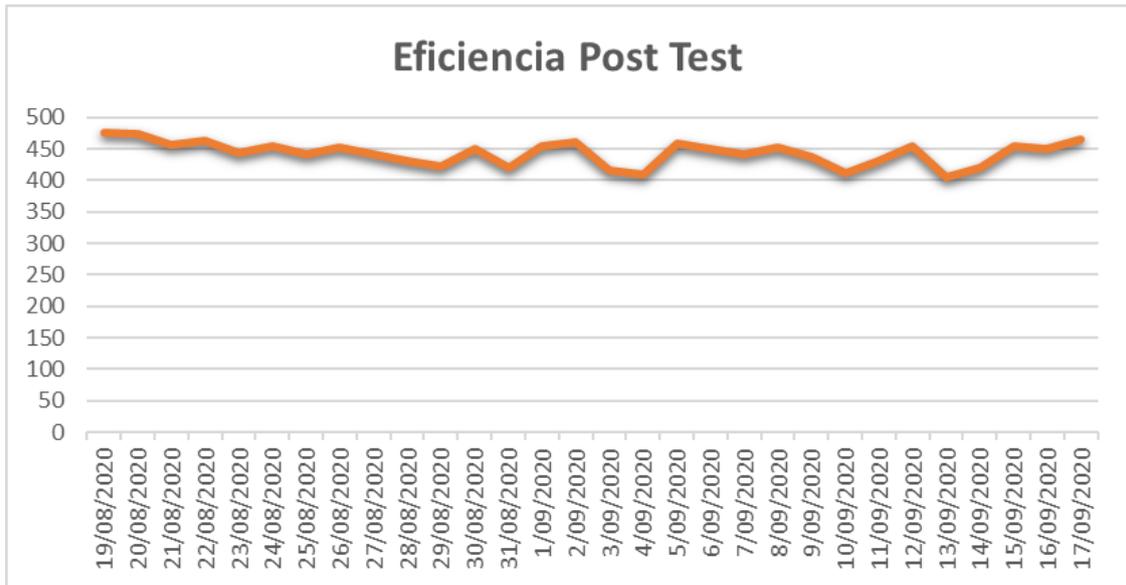


Figura 53. Eficiencia post test

Fuente: Elaboración propia

En la figura 53 se puede observar el comportamiento y las variaciones que son pequeñas de la eficiencia en la empresa Vialniva S.A.C.

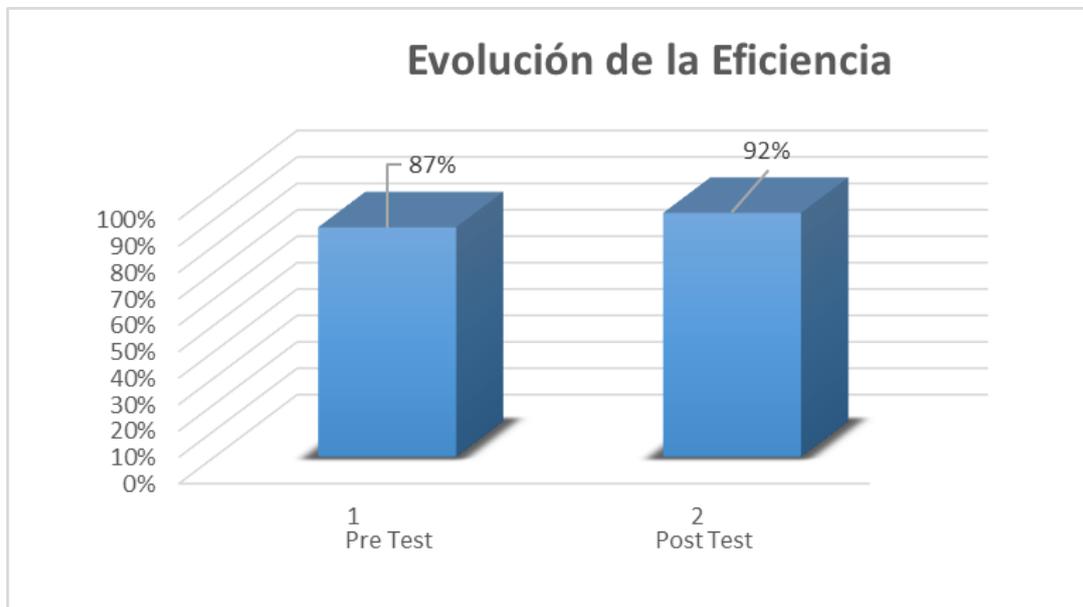


Figura 54. Evolución de la eficiencia

Fuente: Elaboración propia

En la figura mostrada se visualiza que en el pre test se obtuvo un 87% y en el post test se logró un 92% de la eficiencia es decir que creció un 5%, esto le favorece a la empresa Vialniva.

Eficacia actual (Post Test)

Tabla 19. Registro de la eficacia post test

FICHA DE REGISTRO DE LA EFICACIA				
Proceso:		Proceso de elaboración de medias		
Responsable:		Orosco Castillo, Rocio Elizabeth		
Fecha de inicio:		19/08/2020		
Fecha de fin:		17/09/2020		
DÍA	OBSERVACIÓN	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN ESPERADA	EFICACIA
19/08/2020		1337	1400	0.96
20/08/2020		1228	1400	0.88
21/08/2020		1338	1400	0.96
22/08/2020		1330	1400	0.95
23/08/2020		1333	1400	0.95
24/08/2020		1332	1400	0.95
25/08/2020		1330	1400	0.95
26/08/2020		1110	1400	0.79
27/08/2020		1228	1400	0.88
28/08/2020		1223	1400	0.87
29/08/2020		1231	1400	0.88
30/08/2020	Operario con permiso para salir	1348	1400	0.96
31/08/2020		1324	1400	0.95
1/09/2020		1009	1400	0.72
2/09/2020		1204	1400	0.86
3/09/2020		1201	1400	0.86
4/09/2020		1231	1400	0.88
5/09/2020		1200	1400	0.86
6/09/2020		1384	1400	0.99
7/09/2020		1341	1400	0.96
8/09/2020		1200	1400	0.86
9/09/2020		1346	1400	0.96
10/09/2020		1321	1400	0.94
11/09/2020		1102	1400	0.79
12/09/2020		1311	1400	0.94
13/09/2020		1100	1400	0.79
14/09/2020	1 máquina apagada	1354	1400	0.97
15/09/2020		1398	1400	1.00
16/09/2020		1224	1400	0.87
17/09/2020		1220	1400	0.87
TOTAL		-	-	90%

Fuente: Elaboración propia

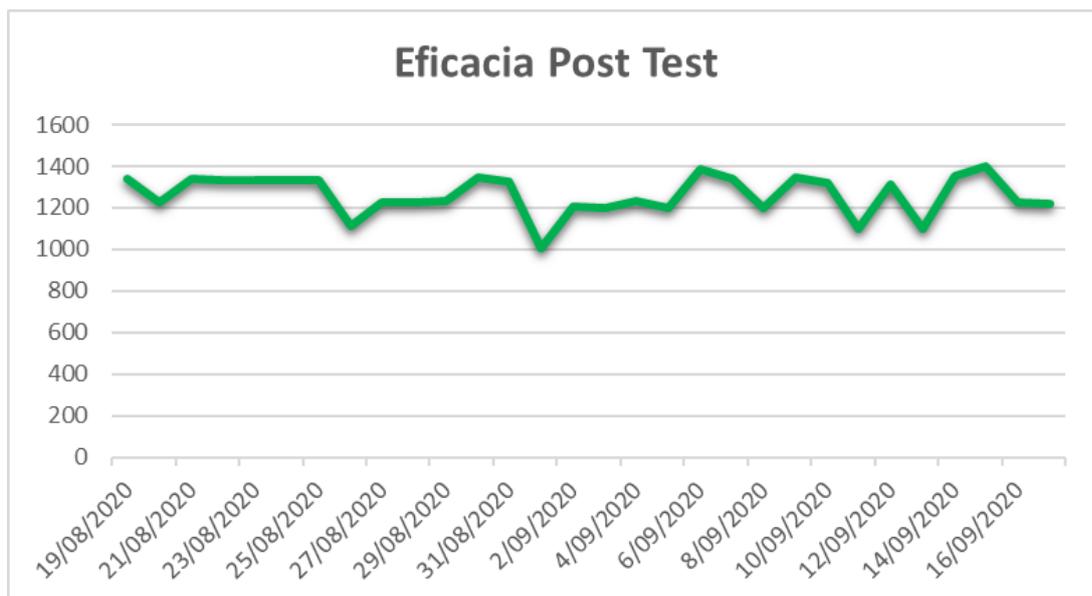


Figura 55. Eficacia post test

Fuente: Elaboración propia

En la figura 55 se puede visualizar que existen variaciones mínimas de la eficacia ya que la producción esperada está casi cerca de la producción real y tuvieron más salidas de su producto de medias en el mercado y a su vez obtuvieron más clientes ya que dan un producto de calidad.

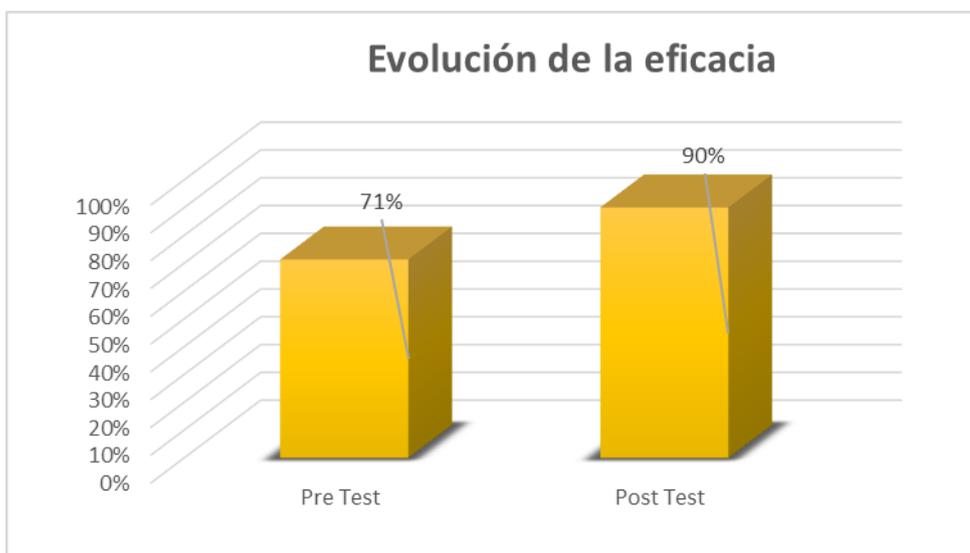


Figura 56. Evolución de la eficacia

Fuente: Elaboración propia

En la figura 56 se deduce que en el pre test se obtuvo un 71% mientras que el post test un 90% el cual tuvo una mejora de 19% permitiendo obtener más producción que genere un buen ingreso a la empresa.

Tabla 20. Registro de la productividad post test

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD								
Proceso:		Proceso de elaboración de medias						
Responsable:		Calderón Ramos Yeliz Margareth			Orosco Castillo, Rocio Elizabeth			
Fecha de inicio:		19/08/2020						
Fecha de fin:		17/09/2020						
DÍA	OBSERVACIÓN	TIEMPO TRABAJADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO (min)	EFICIENCIA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN ESPERADA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
19/08/2020		475	480	0.99	1337	1400	0.96	0.95
20/08/2020		473	480	0.99	1228	1400	0.88	0.86
21/08/2020		456	480	0.95	1338	1400	0.96	0.91
22/08/2020	No se trabajo el tiempo requerido	463	480	0.96	1330	1400	0.95	0.92
23/08/2020		443	480	0.92	1333	1400	0.95	0.88
24/08/2020		454	480	0.95	1332	1400	0.95	0.90
25/08/2020		441	480	0.92	1330	1400	0.95	0.87
26/08/2020		453	480	0.94	1110	1400	0.79	0.75
27/08/2020		441	480	0.92	1228	1400	0.88	0.81
28/08/2020		430	480	0.90	1223	1400	0.87	0.78
29/08/2020		422	480	0.88	1231	1400	0.88	0.77
30/08/2020	Operario con permiso para salir	449	480	0.94	1348	1400	0.96	0.90
31/08/2020		421	480	0.88	1324	1400	0.95	0.83
1/09/2020		455	480	0.95	1009	1400	0.72	0.68
2/09/2020		461	480	0.96	1204	1400	0.86	0.83
3/09/2020		415	480	0.86	1201	1400	0.86	0.74
4/09/2020	Falta de conos hilos nylon	410	480	0.85	1231	1400	0.88	0.75
5/09/2020		458	480	0.95	1200	1400	0.86	0.82
6/09/2020		450	480	0.94	1384	1400	0.99	0.93
7/09/2020		441	480	0.92	1341	1400	0.96	0.88
8/09/2020		452	480	0.94	1200	1400	0.86	0.81
9/09/2020		437	480	0.91	1346	1400	0.96	0.88
10/09/2020		411	480	0.86	1321	1400	0.94	0.81
11/09/2020		431	480	0.90	1102	1400	0.79	0.71
12/09/2020		454	480	0.95	1311	1400	0.94	0.89
13/09/2020	Agujas de máquinas tejedoras rotas	405	480	0.84	1100	1400	0.79	0.66
14/09/2020	1 máquina apagada	421	480	0.88	1354	1400	0.97	0.85
15/09/2020		454	480	0.95	1398	1400	1.00	0.94
16/09/2020		451	480	0.94	1224	1400	0.87	0.82
17/09/2020		465	480	0.97	1220	1400	0.87	0.84
TOTAL				92%			90%	83%

Fuente: Elaboración propia

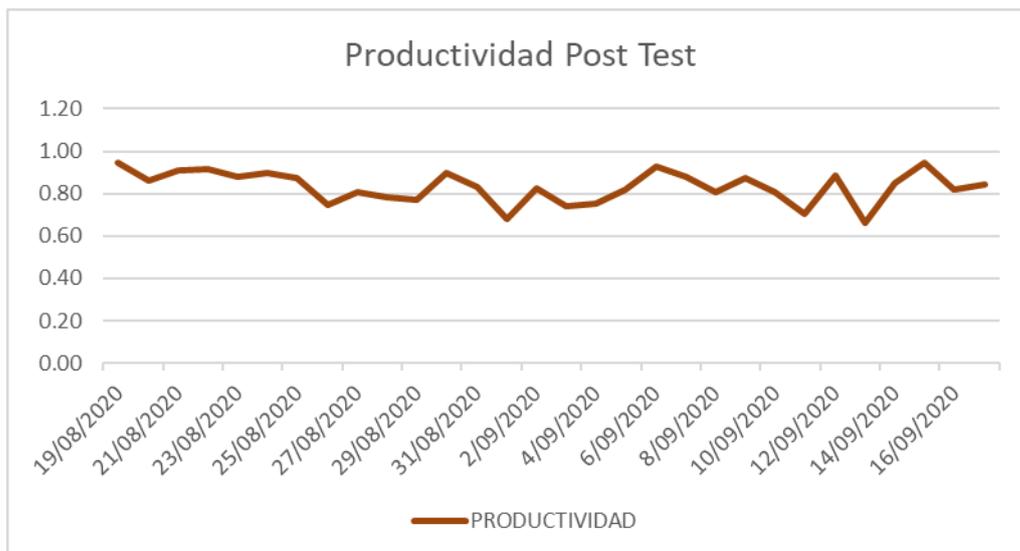


Figura 57. Productividad post test

Fuente: Elaboración propia

En la figura 57 se puede apreciar el comportamiento de la productividad, la cual no muestra mucha variación como en el pre test, eso quiere decir que la productividad se incrementó en la empresa Vialniva.

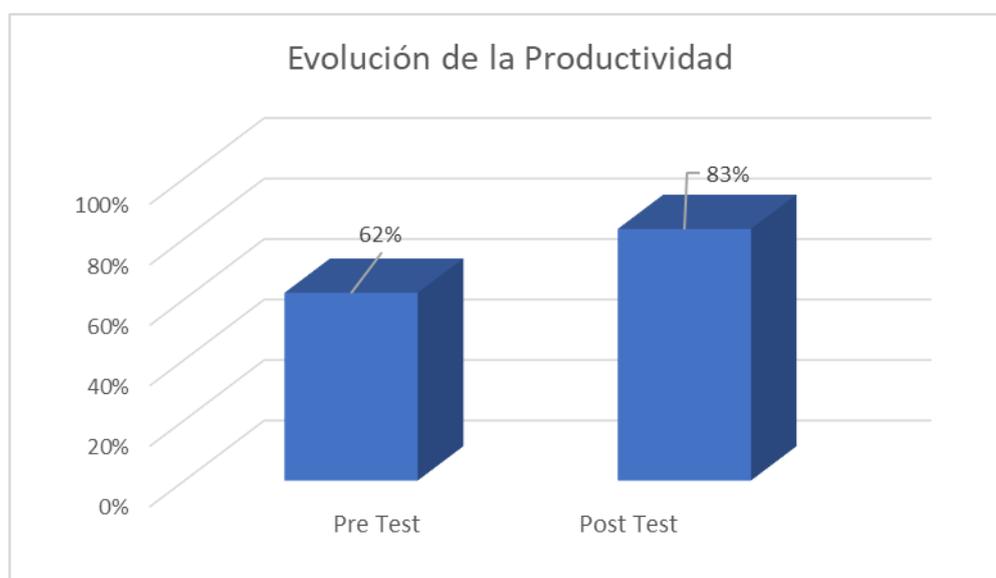


Figura 58. Evolución de la productividad

Fuente: Elaboración propia

En esta figura se visualiza que en el pre test se obtuvo una productividad de 62% y en el post test 83% lo cual representa a que se incrementó un 21% de la productividad.

Análisis económico financiero

En esta parte del proyecto se analizará el beneficio costo de la implementación de la mejora. Así también se podrá determinar la viabilidad y rentabilidad de la implementación de la mejora obteniendo los datos correspondientes al VAN y TIR.

En las siguientes tablas se mostrarán los costos que consisten en 5 etapas según nuestro cronograma de la implementación de la herramienta de Six Sigma.

Tabla 21. Costo de implementación de la primera etapa

Etapa Definir			
Concepto	Cantidad (unid)	Costo unitario	Monto (S/.)
Diseño del diagrama SIPOC	1	30	30
Mapa de proceso	1	30	30
Total de inversión en la etapa 1			60

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Costo de implementación de la segunda etapa

Etapa Medir			
Concepto	Cantidad (unid)	Costo unitario	Monto S/.
Diseño del AMFE	1	50	50
Diagrama de flujo	1	50	50
Ingeniero especializado en Six Sigma	1	350	350
Total de inversión en la etapa 2			450

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Costo de la implementación de la tercera etapa

Etapa Analizar			
Concepto	Cantidad (unid)	Costo unitario	Monto S/.
Diagrama de Ishikawa	1	10	10
Total de inversión en la etapa 3			10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Costo de la implementación de la cuarta etapa

Etapa Mejorar			
Concepto	Cantidad (unid)	Costo unitario	Monto S/.
Mantenimiento de máquinas	5	300	1500
Herramienta Brainstorm	1	10	10
Total de inversión en la etapa 4			1510

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Costo de la implementación de la quinta etapa

Etapa Controlar			
Concepto	Cantidad (unidad)	Costo unitario	Monto S/.
Capacitación al personal	1	150	150
Total de inversión en la etapa 5			150

Fuente: Elaboración propia

Una vez ya detallados los costos de cada etapa se pasa a obtener el resultado del costo total de la implementación de la mejora.

Tabla 26. Costo total de la implementación de la mejora

Concepto	Inversión (S/.)
Etapa Definir	S/ 60.00
Etapa Medir	S/ 450.00
Etapa Analizar	S/ 10.00
Etapa Mejorar	S/ 1,510.00
Etapa Controlar	S/ 150.00
Total de la inversión de mejora	S/ 2,180.00

Fuente: Elaboración propia

La tasa anual fue de 5% del banco Ban Bif, el cual pasó a una tasa mensual de 0.4074%, ya que se está elaborando el flujo de caja en 12 meses para recuperar la inversión de la mejora. Con respecto al dinero que se dejó de gastar por la implementación de la herramienta consta en los hilos, las agujas y mantenimiento de máquina.

En la siguiente tabla se puede visualizar el VAN el cual es el valor neto actual que es de S/. 1.157,01 nuevos soles, siendo esta cantidad superior a cero, lo cual indica que se recupera la inversión inicial y se obtienen ganancias.

Además, se muestra el TIR que es la tasa interna de retorno que viene a ser el interés en que el VAN se hace cero, en este caso se obtiene un TIR de 8% lo cual indica que es beneficioso y puede aprobarse el proyecto.

A su vez se tiene el costo beneficio el cual fue un total de S/.2.00, es decir que por cada sol invertido se tiene una ganancia de dos soles lo que quiere decir es que esta empresa es lucrativa y beneficiosa para el inversionista.

Tabla 27. Cálculo del VAN y TIR

	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos												
Dínero que se dejó de gastar por la implementación de la herramienta		S/ 2,000.00										
Total ingresos		S/ 2,000.00										
Egresos												
Inversión	S/ 2,180.00											
Mantenimiento de la mejora		S/ 1,689.17										
Total egresos	S/ 2,180.00	S/ 1,689.17										
Flujo efectivo	-S/ 2,180.00	S/ 310.83										
Flujo efectivo neto	-S/ 2,180.00	-S/ 1,869.17	-S/ 1,558.34	-S/ 1,247.51	-S/ 936.68	-S/ 625.85	-S/ 315.02	-S/ 4.19	S/ 306.64	S/ 617.47	S/ 928.30	S/ 1,239.13

Tasa Anual	5.0%	Tasa Mensual	0.4074%
-------------------	------	---------------------	---------

VAN	S/ 1,157.01
TIR	8%
COSTO BENEFICIO	S/ 2

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Cuando se ha concluido con la recolección de toda la información necesaria, se da inicio a la etapa de análisis de datos. Aquí es donde se tomará la decisión de la manera de cómo serán analizados los datos y que herramientas o programas se utilizarán.

Para este caso se utilizará el programa estadístico SPSS, el cual nos permitirá utilizar toda la información recolectada y nos hará saber si se están dando mejoras.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación se manifiesta con datos reales sin alteración de estos mismos que lleva a reafirmar la confiabilidad de este trabajo, así mismo los autores que se presentan ayudaron con la fuente de información se detallaron correctamente respetando el punto de vista del autor.

Se presentará información establecido por la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., cuya índole es confidencial, los cuales se considerarán para propósitos académicos de investigación, y que posterior a ello se presentará al área correspondiente para la sustentación de los resultados de la misma.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

El siguiente análisis descriptivo se basó en la comparación de los datos obtenidos de la variable dependiente productividad y sus dimensiones eficiencia, eficacia tanto del pre test y post test.

4.1.1. Variable dependiente: Productividad

Para realizar el análisis descriptivo fue importante el uso del software SPSS que nos ayudó a representar gráficamente los datos recolectados en el informe presente.

En la siguiente tabla se observa la comparación de la productividad antes y después, luego de haber realizado la implementación del Metodología Six Sigma.

Tabla 28. Comparativa SPSS - Productividad antes y después

ESTADÍSTICOS			
		PRODUCCIÓN (ANTES)	PRODUCCIÓN (DESPÚES)
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		62,0333	83,2333
Mediana		63,5000	83,5000
Moda		44,00 ^a	81,00 ^a
Desv. Desviación		13,92463	7,63243
Varianza		193,895	58,254
Asimetría		-0,436	-0,552
Error estándar de asimetría		0,427	0,427
Curtosis		-0,278	-0,317
Error estándar de curtosis		0,833	0,833
Rango		57,00	29,00
Mínimo		29,00	66,00
Máximo		86,00	95,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: IBM SPSS Statistics

Como se analiza en la tabla 28, visualizamos la comparación de la productividad (de acuerdo a la muestra de 30 días) tanto (antes y después), de las cuales nos da que su media (antes) obtuvo 62.0%, así mismo, al implementar el Six Sigma, se realizó la mejora y disminuyó la baja productividad, la media incrementó a 83.2% presentando una moda de 44.0%, la cual aumentó a 81.0%, así mismo el rango (antes) era de 57.0% luego se disminuyó a 29.0% por lo que los datos que se presentaban fueron más estables haciendo que la productividad se incremente.

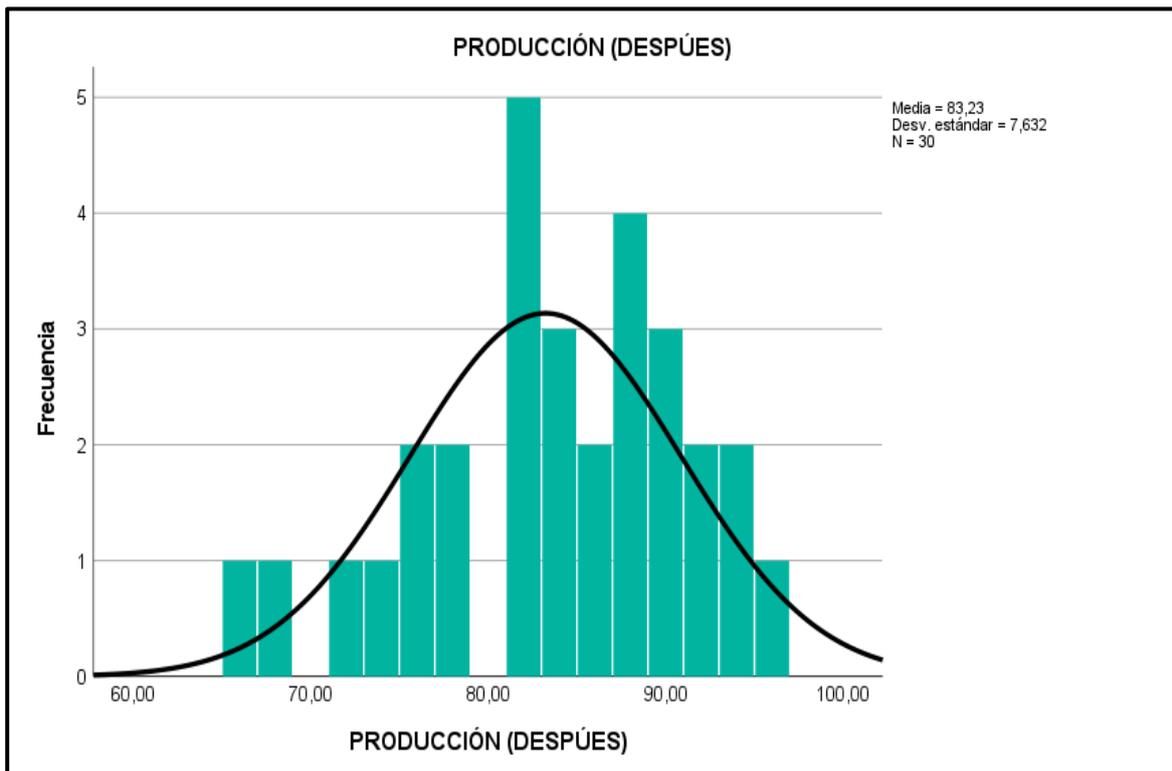
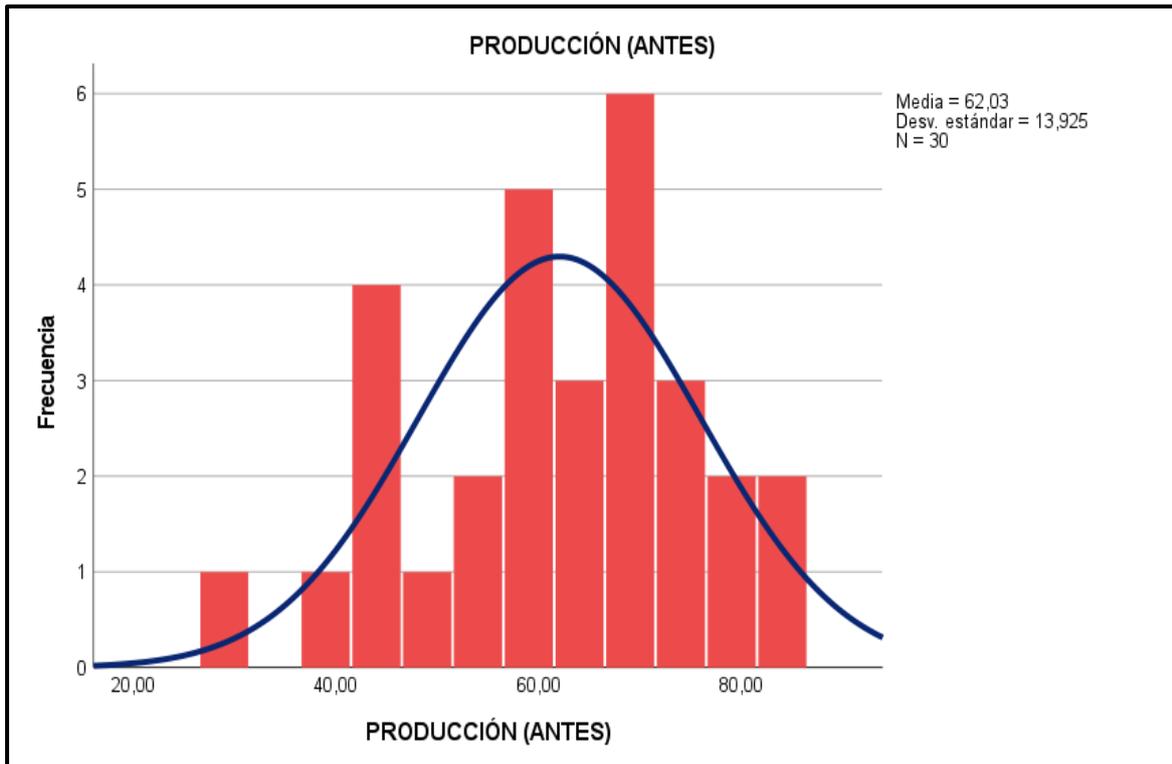


Figura 59. Histograma de la productividad antes y después

Fuente: IBM SPSS Statistics

En la figura 59, los datos en el histograma de la productividad (antes) nos muestran una asimetría positiva, por lo que en la productividad (después), con lleva a una distribución asimétrica.

Dimensión 1: Eficiencia

Para realizar la comparativa de los datos antes y después, de la eficiencia, se usó el software ya mencionado IBM SPSS. Por lo que se observó que después de la implementación de la herramienta del Six Sigma; la eficiencia incrementó un 5%.

Tabla 29. Comparativa SPSS – Eficiencia antes y después

ESTADÍSTICOS			
		EFICIENCIA (ANTES)	EFICIENCIA (DESPÚES)
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		86,9000	92,3667
Mediana		88,0000	94,0000
Moda		73,00 ^a	95,00
Desv. Desviación		10,99639	4,01277
Varianza		120,921	16,102
Asimetría		-0,681	-0,498
Error estándar de asimetría		0,427	0,427
Curtosis		-0,683	-0,508
Error estándar de curtosis		0,833	0,833
Rango		37,00	15,00
Mínimo		63,00	84,00
Máximo		100,00	99,00
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: IBM SPSS Statistics

Por lo general, podemos visualizar la comparación de la eficiencia tanto antes y después, de las cuales su objetivo es saber si la implementación tuvo cambios en el postest, así que en la media hubo un aumento de 5.4%, presentando así la moda con 22% por lo que en su rango (antes) era 37.0%, luego disminuyó 15.0%, por lo

que así se llevó a la conclusión que la implementación trajo buenos resultados para la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.

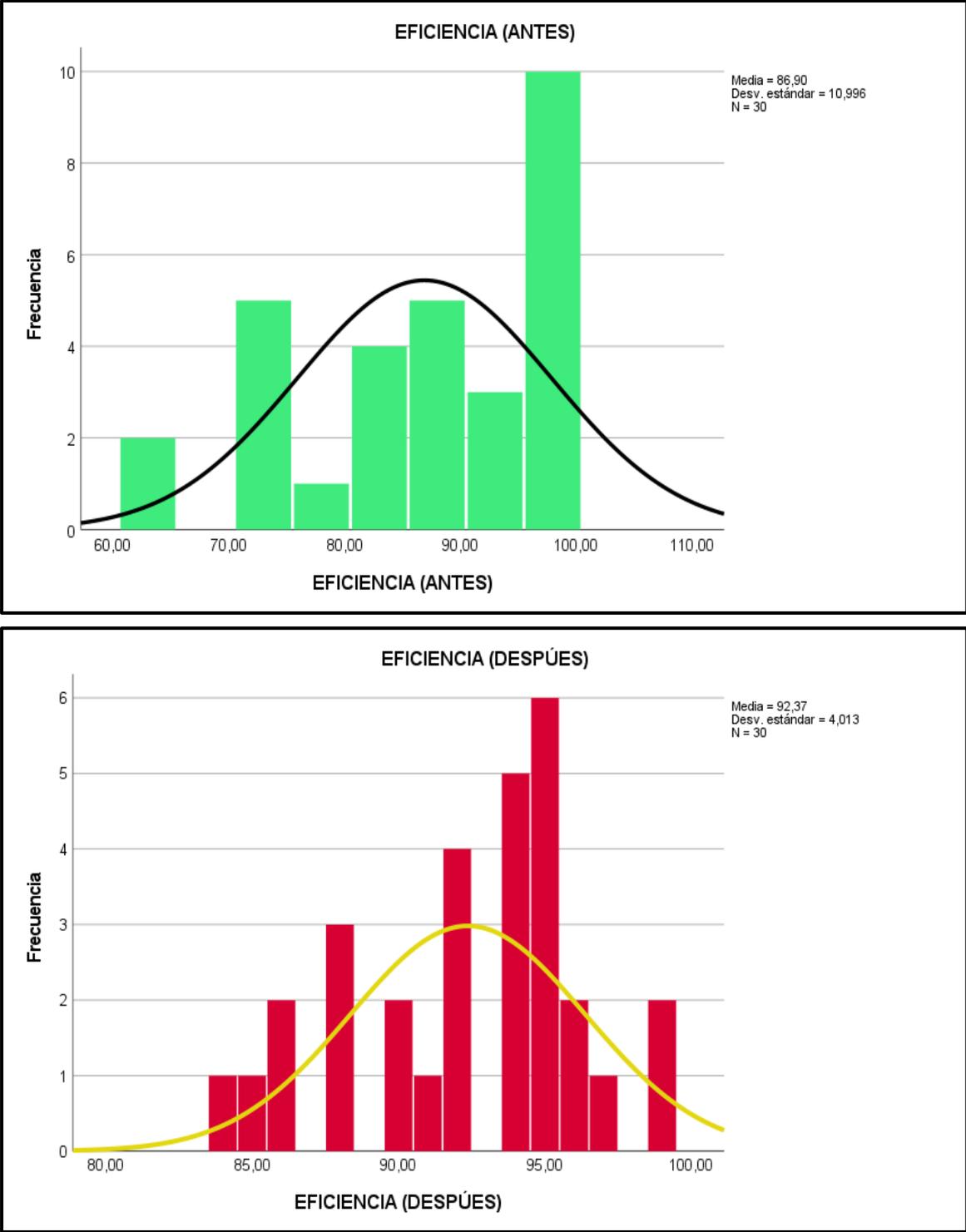


Figura 60. Histograma de la eficiencia antes y después

Fuente: IBM SPSS Statistics

Dimensión 2: Eficacia

De acuerdo al programa IBM SPSS Statistics, se analizó los datos de la eficiencia antes y después de la implementación de la metodología Six Sigma, mediante un gráfico se observa el comportamiento de estos mismos.

Tabla 30. Comparación SPSS – Eficacia antes y después

ESTADÍSTICOS			
		EFICACIA (ANTES)	EFICACIA (DESPÚES)
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Media		71,4000	90,1667
Mediana		72,0000	91,0000
Moda		72,00	95,00 ^a
Desv. Desviación		12,48061	6,84853
Varianza		155,766	46,902
Asimetría		-0,993	-0,802
Error estándar de asimetría		0,427	0,427
Curtosis		1,222	0,206
Error estándar de curtosis		0,833	0,833
Rango		51,00	28,00
Mínimo		37,00	72,00
Máximo		88,00	100,00
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: IBM SPSS Statistics

Como se presentó en la tabla 30, la media (antes) de los datos obtenidos era de 71.4%, luego se realizó la implementación de la metodología Six Sigma, luego aumentó de 90.1%, así mismo de que en el rango (antes) era 51.0% luego se redujo a 28.0% por lo que los datos que se presentan son más estables en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.

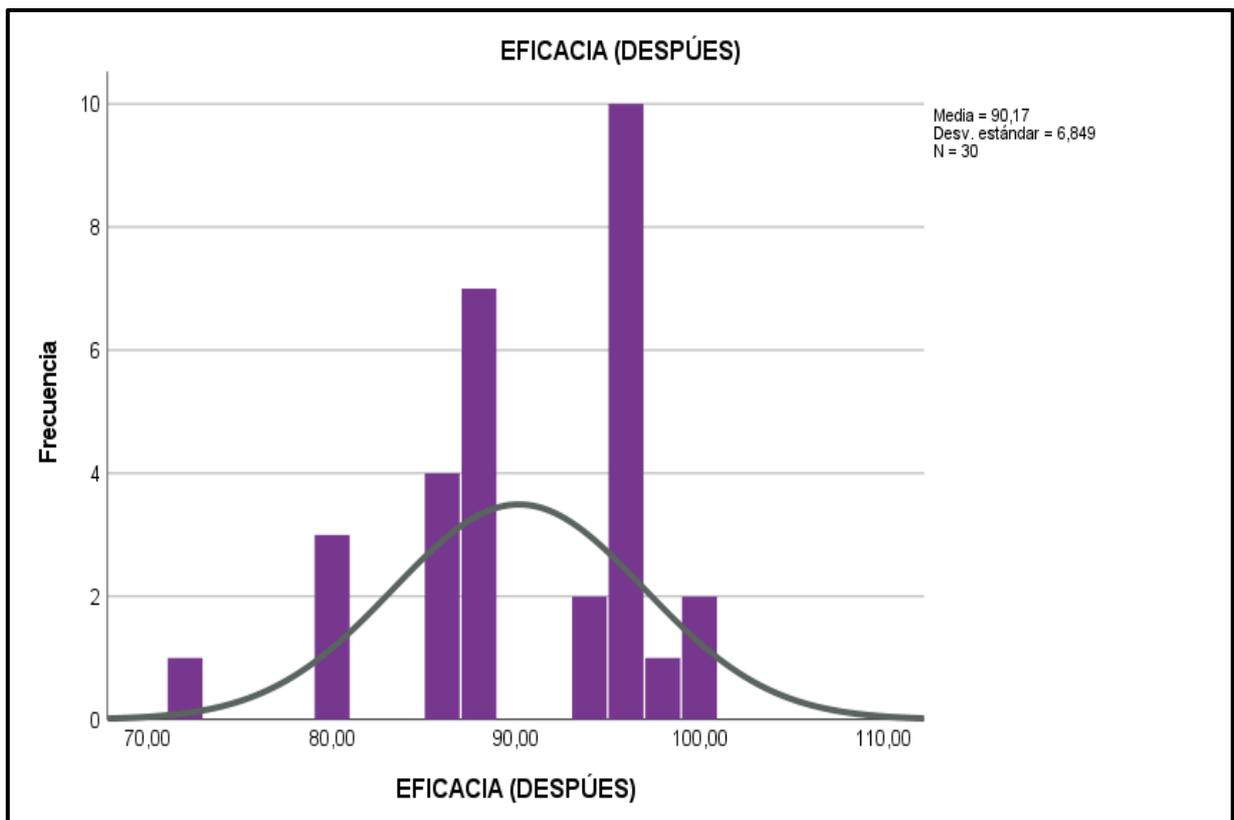
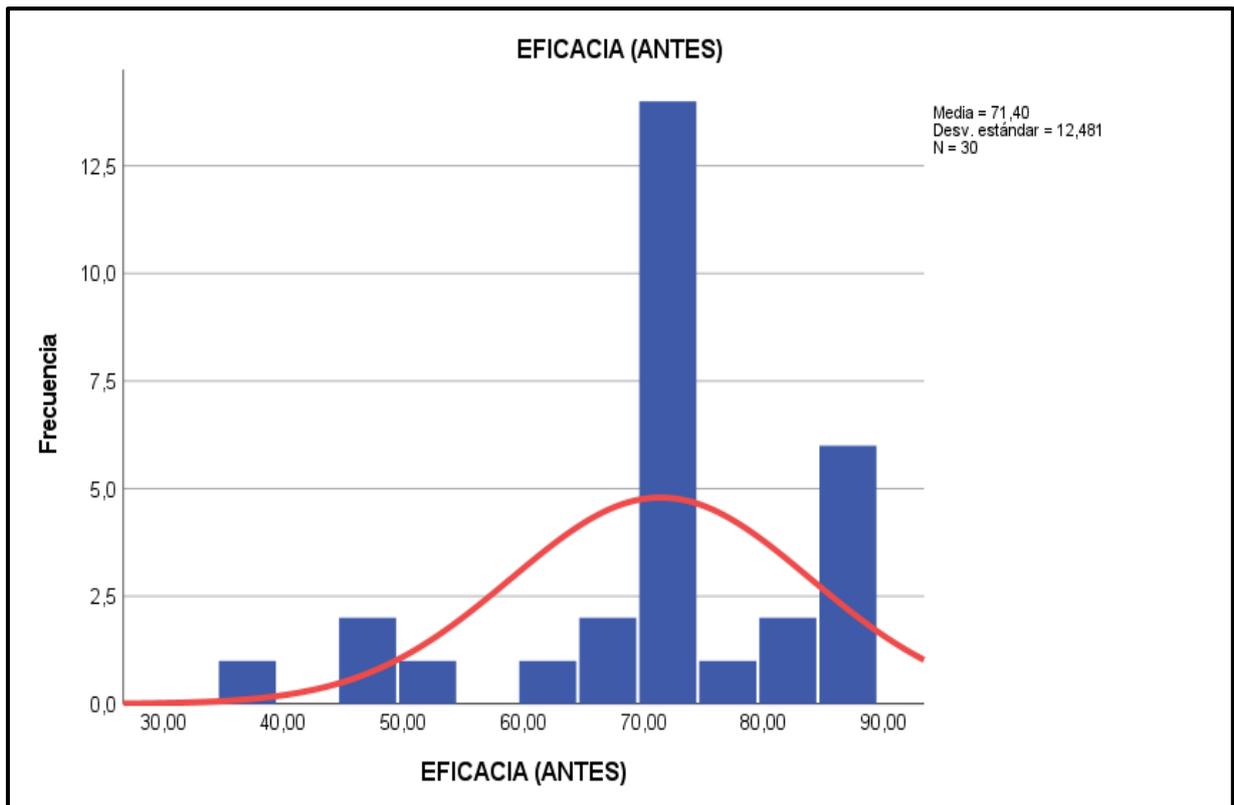


Figura 61. Histograma de eficacia antes y después

Fuente: IBM SPSS Statistics

Por consiguiente, para la figura 61 se observó los datos en el histograma de la eficacia antes y después, de las cuales se demostró que la asimetría es positiva, por lo que en la eficacia después, tiene una distribución asimétrica.

4.2 Análisis inferencial:

Al cabo de contrastar la hipótesis general, se determinó que los datos ejercidos corresponden en la serie de la productividad antes y después, dado que se verificará si el comportamiento es paramétrico, para tal fin de que ambos datos son en cantidad 30, por lo que se procederá al análisis de normalidad, mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

4.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: La implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Regla de decisión:

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

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 31. Análisis de normalidad con Shapiro-Wilk

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCCIÓN (ANTES)	0.125	30	0.200	0.975	30	0.684
PRODUCCIÓN (DESPÚES)	0.118	30	0.200	0.962	30	0.340

Fuente: IBM SPSS Statistics

Para esta tabla 31, se observa la significancia de las productividades (antes y después), por lo que obtiene mayores de 0.05, quiere decir que la muestra proviene de una distribución normal (paramétrico), así mismo, de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos, por lo que se tiene entendido realzar el estadígrafo del T-Student.

Contrastación de la hipótesis general:

Resultados de la prueba de T-Student en la hipótesis general, dado que en la tabla anterior se observó el nivel de significancia que es mayor a 0.05, lo cual indica que

el grupo control y el grupo experimental no tienen diferencias significativas en sus promedios, entonces es factible la aplicación de las estrategias metodológicas.

H₀: La implementación de la herramienta de Six Sigma no se relaciona con la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.

H_a: La implementación de la herramienta de Six Sigma se relaciona con la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 32. *T-Student de la productividad (pre y post-test).*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCCIÓN (ANTES)	62,0333	30	13,92463	2,54228
	PRODUCCIÓN (DESPÚES)	83,2333	30	7,63243	1,39349

Fuente: IBM SPSS Statistics

H₀: no existe diferencia siguiente entre antes y después de la aplicación de la herramienta de Six Sigma”.

H_a: existe diferencia siguiente entre el antes y después de la aplicación de la herramienta de Six Sigma”.

Tabla 33. *Correlación de muestras de la productividad*

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRODUCCIÓN (ANTES) & PRODUCCIÓN (DESPÚES)	30	0.153	0.418

Fuente: IBM SPSS Statistics

Tabla 34. Prueba de muestra de la productividad

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			
PRODUCCIÓN (ANTES) - PRODUCCIÓN (DESPÚES)	-21.20000	14.81705	2.70521	-26.73278	-15.66722	-7.837	29	0.000

Fuente: IBM SPSS Statistics

Se puede observar que gracias a la prueba con el software SPSS aplicada a la productividad antes y después es de 0,000 de acuerdo con la regla de desviación se rechaza la Hipótesis nula y se acepta que la implementación de la herramienta de Six Sigma” mejorará la productividad la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si ($p\text{valor} > 0.05$), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

4.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

De acuerdo a los datos realizados en le estadístico de medias se usará Shapiro Wilk, ya que los datos recolectados son menores a 30, a continuación, se va a proseguir con la regla de decisión:

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), los datos no provienen de una distribución normal (no paramétricos).

Si ($p\text{valor} > 0.05$), los datos provienen de una distribución normal (paramétricos).

Tabla 35. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA (ANTES)	0.174	30	0.021	0.896	30	0.007
EFICIENCIA (DESPÚES)	0.191	30	0.007	0.941	30	0.097

Fuente: IBM SPSS Statistics

En la prueba de normalidad de la tabla 35, se visualiza la significancia de la eficiencia (antes), ya que es menor de 0.05, por lo que quiere decir que la muestra no proviene de una distribución normal (no paramétrico), mientras la eficiencia (después) es mayor a 0.05, asumiendo tener un distribución normal (paramétrico), por lo que, de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que se obtiene 1 dato no paramétrico y el otro paramétrico, por ende, el estadígrafo correspondiente es emplear el Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H₀: La implementación de la herramienta de Six Sigma no mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

H_a: La implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 36. Wilcoxon – Comparación de medias de la eficiencia

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA (ANTES)	30	86,9000	10,99639	63,00	100,00
EFICIENCIA (DESPÚES)	30	92,3667	4,01277	84,00	99,00

Fuente: IBM SPSS Statistics

Mediante la tabla 36, se visualiza la comparación de medias de la eficiencia es así que del pre-test es de 86.9% por lo que es menor al post-test con 92.3%, por lo quiere decir que la hipótesis le rechaza por ser hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente, la implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Continuamente, se evaluará el análisis de significancia, por lo que se dará por los resultados dado en la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si ($p\text{valor} > 0.05$), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla 37. *Wilcoxon – Análisis de la significancia de la eficiencia.*

Estadísticos de prueba	
	EFICIENCIA (DESPÚES) - EFICIENCIA (ANTES)
Z	-2.208
Sig. asintótica (bilateral)	0.027

Fuente: IBM SPSS Statistics

Relativamente de acuerdo a la tabla 37, el estadígrafo de Wilcoxon se verificó que tanto el antes y después de la eficiencia demostró de 0,027, por lo que lleva a decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Entonces se confirma que la implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la eficiencia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

4.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

De acuerdo a los datos realizados en le estadístico de medias se usará Shapiro Wilk, ya que los datos recolectados son menores a 30, a continuación, se va a proseguir con la regla de decisión:

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), los datos no provienen de una distribución normal (no paramétricos).

Si ($p\text{valor} > 0.05$), los datos provienen de una distribución normal (paramétricos).

Tabla 38. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA (ANTES)	0.222	30	0.001	0.880	30	0.003
EFICACIA (DESPÚES)	0.212	30	0.001	0.899	30	0.008

Fuente: IBM SPSS Statistics

En la prueba de normalidad de la tabla 38, se puede visualizar la significancia de la eficacia (antes y después), por lo que tiene menores de 0.05, por lo que quiere decir que la muestra no proviene de una distribución normal (no paramétrico), así mismo, de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que obtienen dos datos no paramétricos y el estadígrafo a emplear es el de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: La implementación de la herramienta de Six Sigma no mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

H_a: La implementación de la herramienta de Six Sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 39. Wilcoxon – Comparación de medias de la eficacia

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA (ANTES)	71.4000	30	12.48061	2.27864
	EFICACIA (DESPÚES)	90.1667	30	6.84853	1.25036

Fuente: IBM SPSS Statistics

Mediante la tabla 39, se visualiza la comparación de medias de la eficacia es así que del pre-test es de 71.4% por lo que es menor al post-test con 90.1%, por lo que quiere decir que la hipótesis se rechaza por ser hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente, la implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Continuamente, se evaluará el análisis de significancia, por lo que se dará por los resultados dado en la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si ($p\text{valor} \leq 0.05$), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Si ($p\text{valor} > 0.05$), se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla 40. *Wilcoxon – Análisis de la significancia de la eficacia*

Estadísticos de prueba	
	EFICACIA (DESPÚES) - EFICACIA (ANTES)
Z	-4.683
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

Fuente: IBM SPSS Statistics

Establecido a la tabla 40, el estadígrafo de Wilcoxon se verifica que tanto el antes y después de la eficacia demuestran de 0,000, por lo que lleva a decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Entonces se confirma que la implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

V. DISCUSIÓN

En la investigación presentada se determinó los resultados obtenidos en la relación Antes – Después de las dos dimensiones, por lo que se refieren que la implementación de la herramienta six sigma mejora la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., dando enfoque a que la hipótesis alterna general es aceptada, lo cual manifiesta que: La implementación de la herramienta Six Sigma mejorará la producción de la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020.

Por consiguiente, en la hipótesis general de la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., tuvo un incremento de 21% luego de haber aplicado la herramienta six sigma en el área de procesos de la dicha empresa textil; por ende, sustituimos a realizar un análisis con varias tesis o artículos, así como de Alata (2016), que a través de una problemática presentada en el área de urdido de una empresa textil, llevo a una serie de problemas en el producto, debido a su baja productividad, la calidad del producto e insatisfacción del cliente, se realizó la implementación a la herramienta, trayendo resultados satisfactorios ya que hubo un incremento de 4.82%, por su esfuerzo, se demostró evidencias donde ayudó la implementación, por lo que fue de mucho beneficio, es así que se examinó la mejora de procesos y la reducción de los defectos encontrados en el área; generando ser reconocida a nivel nacional.

Para la hipótesis específica 1 que es la eficiencia se evaluó en el pretest se obtuvo un 87% y en el posttest sostuvo un 92%, reduciendo los defectos, causas que contaba la organización, por ende, aumento en el proceso con un 5%, ya que se levantó esos problemas que era de mucho riesgo en la producción. Entonces en Llanos (2019), nos señaló la mejora de la eficiencia de una de las máquinas que es la principal en la producción, basándose en dos categorías: rendimiento que se enfoca en un valor negativo, obtuvo (-0.1324), afirmando ser un promedio mayor al post-test, por lo que rindió así una mejora en la máquinas de mejorar el proceso de corte, luego de haber aplicado la metodología en el área de corte; la segunda categoría es la calidad, de igual manera con un valor negativo de (-0.023)

contribuyendo a un aumento en la eficiencia general de equipos Overall Equipment Effectiveness traducido en la efectividad total de los equipos (OEE) en 76.5%.

Dado la herramienta utilizada en una de las etapas, ayudó a detectar las fallas posibles que se obtiene en las áreas importantes, tales son el tejido, el teñido de tela, la recepción de materia prima, acabado y el empaquetado, de las cuales existía una variedad de mermas por cada uno, por temas de mala ubicación de productos, deficiente de materia prima, inspección deficiente, maquinarias defectuosas, limpieza entre otros, es así que en Crisostomo (2018) mediante la aplicación de la metodología Lean six sigma y herramientas VSM, 5S y distribución de la planta, nos menciona exactamente que al aplicar la herramienta del AMEF trajo consigo la identificación de los problemas por lo cual da estrategias de mejora, para así disminuir los desperdicios en el área empleando la metodología del Lean six sigma determinando que obtuvo un 52% en la eficiencia, por lo que se puede decir que la producción de la empresa textil no es óptima. Por lo que se identificó que los desperdicios con mayor influencia y más comunes en la producción son los procesos inapropiados y los defectos.

Para la última hipótesis específica 2, se da a conocer en la tabla 31, donde se visualiza la comparación de medias de la eficacia por lo que en el pre-test es de 71%, dando a conocer que menor que al post-test con 90%, además de generar que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por consiguiente, la implementación de la herramienta six sigma mejorará la eficacia en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020. Dado el caso de Ponce (2017) se enfoca que en su media viene a ser de la eficacia pretest 66.1% por lo que es menor que la media de la eficacia post-test con un 80.4%, llevando consigo el resultado final, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.

Por consiguiente, al realizar el diagrama de Ishikawa obtenemos las principales causas que generen la gran cantidad de defectos, reprocesos que existe en la producción es por ello que visualizamos, lo deficiente que es la materia prima, además de tener máquinas deficientes, personal mal capacitado, una buena mezcla para el producto ayudará a no tener reprocesos, en otras palabras, pérdida de tiempo, dado esto se realizó la comparación de capacidades de procesos de las

ciales su capacidad del proceso (antes) es de 0.64 mientras en el (después) es de 0.85, además de sacar el nivel Z (antes) 1.48 luego en el nivel Z (después) es de 1.97, tal cual, Beyene (2016) nos aseguró que para minimizar el defecto de los productos, se empieza realizando un diagrama de Pareto de las cuales se basa en identificar los tres defectos totales por lo que son responsables de más del 80%, del total de defectos que ocurrieron en la sección de costura; luego de haber construido el diagrama y analizado se utilizó la herramienta de Brainstorming o lluvia de ideas para identificar las causas probables, para así dar la solución de realizar inspecciones y análisis de la causa raíz, puesto que se realizó el PPM obteniendo 65.396, su capacidad del proceso es de 0.503 y su nivel Z es de 1.51, por lo que este método es muy eficaz para minimizar los defectos. La metodología ayudó a la empresa a disfrutar de una mayor reducción en la tasa de defectos y una mejora en su productividad.

Así de todo se evaluaron diversas herramientas o instrumentos por cada etapa ya que tenemos conocimiento de que esta metodología se enfoca en la mejora de procesos, se implementó el DAP, diagrama de Ishikawa (Causa y efecto), DPMO, el Poka Yoque; ya que nos ayudará en a analizar los errores y proponer mejoras, antes de ocurrir defectos o mermas en el proceso, así mismo se evaluó un AMEF o AMFE (Análisis de Modo y Efecto de Falla); por lo que en Vera (2018), plantea algunas propuestas de mejora para implantar a la organización, entre ellas son: la implementación de las 5`S, utilización de las tarjetas Poka-yoke, uso de manuales de procedimientos para tendido y corte de tela, planes de capacitación al personal, planes de mantenimiento preventivo de máquinas, hojas de verificación, fichas de control de cada proceso y un check list de orden y de limpieza.

Esta metodología tiene el objetivo principal de medir la eficiencia, además de buscar las soluciones y alternativas mejoradas, para así obtener una mejora de la lealtad del cliente, así mismo gestiona el tiempo en los trabajadores, da la motivación requerida al colaborador por lo que permite aprender las herramientas y/o técnicas que ayuda a desarrollar al personal, una buena planificación de procesos y la gestión de proveedores que empresa tiene, ya que a su vez reduce el riesgo de defectos. Debido a esto se obtiene en la información un aumento bueno en la productividad (83%) por lo que mejoro la eficiencia (92%) aprovechando a

obtener buenos resultados en el proceso, así de habilitar nuevos métodos de cuidado al personal y los productos. Además de haber realizado la capacidad del proceso, que se evaluó en la cantidad de mermas que sacaba en el área de tejido, el PPM (antes) 69.872 y el PPM (después) fue de 24.352, por lo que generalmente este proceso tiene mucho por mejorar, pero llegó a obtener en la implementación del DMAIC una mejora sustancial e importante que representa el 65%. Por lo que en Facho (2017), analizó el problema y tuvo como defecto el tono de la tela, de las cuales los resultados se implementaron, entonces, su propuesta de mejora fue enfocada principalmente al control de las concentraciones de estas dos variables de proceso para reducir la variabilidad en el grado de blanco de los lotes de producción y lograr, de esta forma, una reducción en los metros de tela afectados, por coincidente, se obtuvo la desviación estándar (antes) 0.94 y el (después) 0.78, además de ejercer su capacidad del proceso con un incremento de 0.09, y su PPM (antes) es de 34.650 y del PPM (después) asume ser 24.070 por el defecto fuera de tono. Nos deja claro que aparte de ser una estrategia de mejora continua con un gran enfoque, suele finalizar con la entidad exitosa, además de apoyar a los niveles más altos de la organización, influye una serie de compromisos que permite establecer propuestas de mejoras efectivas para el diagnóstico de la organización.

Para nuestra tesis de investigación, se presentaban muchas dificultades, por lo que no teníamos acceso a la organización, debido a la pandemia, la empresa tuvo que cerrar todas las visitas, pero tanto fue nuestra importancia que nos accedieron a tomar fotos, informaciones, fichas, productos, entre otros. Gracias a ello se pudo mejorar su proceso que es lo importante, además de mejorar su ambiente laboral y ejercer (mejorar) los EPP's para cada área, ya sea de alto riesgo o bajo.

VI. CONCLUSIONES

Después de aplicar la herramienta six sigma y realizar un análisis de los resultados obtenidos, concluimos lo siguiente:

1. Al aplicar el six sigma se logró incrementar la productividad en un 21% en la línea de medias de nylon en la empresa de Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C, 2020 lo cual resultó ser beneficioso para la empresa, ya que en un pre test la productividad era un 62% y al aplicar las mejoras correspondientes se obtuvo un 83%. Además, con el análisis inferencial haciendo uso del estadígrafo Wilcoxon debido a que nuestros datos son menores o iguales a 30 se obtuvo una significancia de 0.000, de esta manera se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis del informe.
2. Al aplicar el six sigma se logró incrementar la eficiencia en un 5% en la línea de medias de nylon en la empresa de Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C, 2020, es por ello que antes de aplicar la herramienta era de un 87% y al realizar las mejoras se obtuvo un 92%. Haciendo uso del estadígrafo de Wilcoxon se obtuvo una significancia de 0.000 lo cual permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis del informe.
3. Al aplicar el six sigma se logró incrementar la eficacia en un 19% en la línea de medias de nylon en la empresa de Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C, 2020, esto también resultó ser beneficioso para la empresa ya que permite que la productividad mejore ya que antes de estas mejoras la eficacia era de un 71% y al hacer uso de la herramienta alcanzó un 90%. A si mismo con el estadígrafo de Wilcoxon se obtuvo una significancia de 0.000 con lo cual se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis del informe.

VII. RECOMENDACIONES

Cuando se haya concluido la aplicación del six sigma con todo lo que interviene, estarán preparados para poder desarrollar las siguientes recomendaciones:

1. La empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.; es de gran importancia mantener el desarrollo del six sigma dentro de la línea de producción de medias nylon, debido a que es una herramienta importante para la mejora continua y de esta manera seguir mejorando la productividad de las áreas de la línea de medias. Es importante mencionar que, el personal debe permanecer en constante capacitación para que el six sigma se mantengan en el tiempo, siendo este un requisito importante. Por la buena factibilidad, rendimiento y un costo accesible de implementación, se recomienda realizar la implementación de esta herramienta en las demás líneas de la empresa de Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.
2. Con referente a la eficiencia, se deberá seguir inculcando la etapa de controlar, debido a que esta etapa es una de las más importantes, promoviendo a que la herramienta six sigma se mantengan en el tiempo dentro de la línea de medias nylon de la empresa de Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., logrando que las actividades se ejecuten de manera fluida, disminuyendo la baja productividad y errores que se cometan en la producción.
3. Asimismo, con la eficacia, se recomienda obedecer las actividades que establecieron durante la implementación del six sigma, debido a que de esta manera se podrán mantener todas ellas, por lo que la organización tendrá una excelente atención con los clientes.

REFERENCIAS

- ADNAN, Muhammad. REHMAN, Atiq. "How to minimize the defects rate of final product in textile plant by the implementation of DMAIC tool of Six Sigma. Thesis (Master of Industrial Engineering-Quality and Environmental). Suecia: School of Engineering. 68pp.
- ALARCON, Franklin. Aplicación del Six Sigma para la mejora en la productividad de la empresa Ambrosoli. Tesis (Título de Ingeniería Empresarial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2014. 300 pp.
- ALATA, Elvis. Aplicación de Six Sigma para mejorar la productividad del área de Urbido en la empresa textiles La Moda, Lima, 2016. Tesis (Título profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2016. 250pp.
- ALARCON, Frank. Operasyon Yönetimi – Üretim. 3.a ed. Turquía: Redhouse Yayinevi, 2017. 315 pp.
ISBN: 956213687955
- ARIAS, Gabriel. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica, 6.ª ed. Venezuela: Universidad Nacional de Caracas, 2012. 146 pp.

ISBN: 9800785299
- ALDARETE, José y COLOMBO, Frank. Teoría del Six Sigma. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). México: Universidad Politécnica de Salesiana. 2017. 140 pp.
- ÁLVAREZ, Carlos. Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Neiva: Universidad Surcolombiana. 2011. 217pp.
- BERNAL, Cristian. Metodología de la Investigación. 3.ª ed. Colombia: Pearson Educación. 2012. 320 pp.

ISBN: 9789586991
- BEYENE Taye, Hewan. Minimization of defects in sewing section at Garment and Textile Factories through DMAIC methodology of Six Sigma. Thesis (Máster of Science degree in Quality Engineering and Management). Etiopía:

Mekelle University, School of Mechanical and Industrial Engineering, 2016.
108pp.

- CAHUOMA, Carolina. *Méthodologie six sigma dans la zone de production*, 4.a ed. Francia: Albin Michel, 2015. 420pp.
ISBN: 90267854130
- CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. *Administración de operaciones: producción y cadena de suministro*. 12.a ed. México: Interamericana Editores, 2017. 800 pp.
ISBN: 978 970 10 7027 7
- CRISOSTOMO, Mayra. SÁNCHEZ, Andrea. *Propuesta de mejora en la confección de ropa de vestir femenina de una pyme mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma y herramientas VSM, 5S'S y distribución de la planta*. Tesis (Título de Ingeniería Industrial) Lima: Universidad César Vallejo. 2018. 260 pp.
- CURAY, Alejandro. *Six Sigma: methodology and application*. 3.^a ed. New York: Editorial San Cristobal, 2019. 354 pp.
ISBN: 954698723685
- CORTÉS, Manuel. *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. 1.º ed. México: Universidad Autónoma del Carmen. 2004. 105pp
ISBN: 968 – 6624 – 87– 2
- COVEÑA, Gladys. *Aplicación de Six Sigma para la mejora de la productividad en la fabricación de jabones*, Lima, 2016. Tesis (Título Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2016. 251pp.
- DEMIR, Yusuf. *Şirketin Athena sigorta brokerleri politika düzenleme sürecinin verimliliğini artırmak için Yalın Altı Sigma uygulanması*. Tez (Endüstri Mühendisliği Başlığı). Türkiye: İstanbul Üniversitesi, 2018. 250 s.
- ESCOBAR, Ángel. *Metodología de la Investigación Científica*. 1.ª ed. Chile: Área de innovación y desarrollo, 2018. 145 pp.
ISBN: 9788494825

- FLORES, Jahir. The tipping Point. 4.^a ed. Nueva York: Rosetta Books, 2016. 345 pp.

ISBN: 9654128763

- FACHO, Geraldine. Mejora de procesos en una empresa textil exportadora mediante la metodología Six Sigma. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. 125pp.
- GÓMEZ, Fermín, VILAR, José y TEJERO, Miguel. Seis Sigma. 2.^a ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2018. 383 pp.

ISBN: 8495428881

- GÓMEZ, Rodrigo. Seis Sigma: un enfoque teórico y aplicado en el ámbito empresarial basándose en información científica. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de Lima. 2016. 480 pp.
- GUTIERREZ, Humberto y DE LA VERA, Román. Statistical quality control and Six Sigma. 2.^a ed. EE.UU: Editorial Román, 2015. 736 pp.

ISBN: 9789701069

- GUTIÉRREZ, Alexis. Calidad total y productividad. 3.^a ed. México: McGraw Hill. Interamericana de México S.A., 2015. 359 pp.

ISBN: 9786071503

- HERNÁNDEZ, Raúl. Metodología de la Investigación. 6.^a ed. México: Universidad estatal, 2015. 736 pp.

ISBN: 9781456223

- KUMAR, Akshat y KRISHNA, Gopal. Minimization of Rework in Denim Manufacturing Unit Through DMAIC Methodology of Six Sigma. Thesis (Bachelors of Fashion Technology). Mumbai: National Institute of Fashion Technology, Government of India. 50pp.
- LLANOS, Jesús. Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar la eficiencia de máquina de Pants adulto, Ate, 2019. Tesis (Título profesional de Ingeniería

Industrial). Perú. Universidad César Vallejo. 2019. 250 pp.

- LOZADA, José. Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. Centro de Investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos. Ecuador: Universidad Tecnológica Indoamérica Quito. 2014. 6pp
- NAVARRO Albert, GISBERT Soler y PÉREZ Alejandra “Metodología e implementación de Six Sigma”. Revista investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, (6) 73-80, 2017.

ISSN: 2254 – 3376

- ORTIZ, Lucio. Lean Six Sigma Green Belt profesional Certificate (LSSGBPC). 1.^a ed. Estados Unidos: Random House, 2016. 115 pp.

ISBN: 9789701509

- PALMA, Roxana. Six Sigma characteristics. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Nacional de Colombia.2015. 130pp.
- PONCE, Jesús. Aplicación de la metodología Seis Sigma para la reducción de costos por reprocesos del área de teñido de la empresa textil La Merced SAC, 2017. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Perú. Universidad César Vallejo, 2017.
- PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. 1.^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. 2015. 452 pp.

ISBN: 9670235489

- PUENTE, Mariana. Metodología de la investigación científica como instrumento en la producción y realización de una investigación. Revista: Atlante, 2016

ISSN: 1989 - 4155

- REYES, Julian y BAHENA, Katherine. Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success. 2.^a ed. California: Red Hen Press, 2016. 250 pp.

ISBN: 9657482359

- RODRIGUEZ, Arainga. Guia de Investigacion Cientifica. Revista peruana de Ingeniería [en línea]. Julio-agosto 2013, n.º 3. [Fecha de consulta: 25 de abril de

2020].

Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v13n1/a01v13n01.pdf>

ISSN: 1241-0418

- SABARWAL, Shagun. Diseño y métodos cuasiexperimentales. Revista Síntesis metodológicas: evaluación de impacto [en línea]. Septiembre-noviembre 2014, n.º 8. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2020].

Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v16n1/a07v16n03.pdf>

ISSN: 6598-3236

- SÁNCHEZ, Eramis. La investigación científica: Teoría y Metodología. Zacatecas: Universidad Autónoma de Zacatecas. 2003. 110pp
- VARGAS, Andrea. Guía para elaborar una propuesta de investigación. Revista urbana [en línea]. Junio-noviembre 2010, n.º 29. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020].

Disponible en <http://www.revistaurbano.cl/>

ISSN: 0379-7082

- VERA, Kimberly. Metodología Lean Six Sigma para mejorar la eficiencia de los procesos productivos de la empresa “Corporación Textil Mishell”, 2018. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Ibarra: Universidad Técnica del Norte. 151pp.
- VIDWANS Ashutosh, Shirin. Application of Lean Six Sigma in Textile Yarn Dyeing. Thesis (Máster of Science). Raleigh: North Carolina State University, 2018. 73pp.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
S I X S I G M A	El six sigma es un método de perfección incesante con la cual se permite detectar defectos, errores, retrasos en el proceso y estas son de muy alto riesgo para el cliente, este método se justifica en estudiar cifras de manera estadística para mejorar la calidad, a su vez que ayudan para inventar nuevos productos dentro del proceso y también regenerar los que ya fueron inventados (Gutiérrez y De La Vera, 2015, p. 54)	La herramienta de Six Sigma es una metodología que se va aplicar en las etapas de definir, medir, analizar, mejorar y controlar ya que de esa manera permitirá implementar ideas y de respuesta a los problemas para poder mejorarla.	Definir Medir Analizar Mejorar Controlar (Nivel Six Sigma en el área de producción)	$DPMO = \frac{D}{U \times O} \times 1000000$ <p>Leyenda: DPMO = Defectos por millón de oportunidades D = Defectos de la producción (u/día) U = Productos inspeccionados (u/día) O = Oportunidades de error (u/día)</p>	Razón
P R O D U C T I V I D A D	La productividad está unida a los resultados de que adquieren en los diferentes sistemas o procesos por lo que aumentar la productividad es alcanzar mejores resultados, tomando en cuenta todos los recursos que se emplearon para poder elaborarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad está asociada en base a los resultados obtenidos en los diferentes procesos, así se puede entender que, mejorar la productividad es mejorar los resultados de la empresa y para lograr ello se empleará la eficacia en la producción real y la eficiencia en el tiempo real.	Eficiencia (Indicador de eficiencia)	$IE = \frac{T_{re}}{T_{pr}} \times 100\%$ <p>Leyenda: IE: Indicador de Eficiencia (%) T_{re}: Tiempo real (min) T_{pr}: Tiempo programado (min)</p>	Razón
			Eficacia (Indicador de Eficacia)	$IEF = \frac{P_{re}}{P_{es}} \times 100\%$ <p>Leyenda: IEF: Indicador de Eficacia (%) P_{re}: Producción real (u/día) P_{es}: Producción esperada (u/día)</p>	Razón

ANEXO 3. Ficha de registro DPMO

EMPRESA: MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA S.A.C.				FECHA:
Área: Área de producción de medias				
Medición de la cantidad de medias defectuosas				
OBSERVACIÓN	Defectos de pares de medias (U)	Nº de medias inspeccionadas (U)	Nº de oportunidades por error (O)	Defectos por millón de oportunidades
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

ANEXO 4. Certificado de validez del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE INDEPENDIENTE: SIX SIGMA	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias		
1	DIMENSION 1 Definir $DPMO = \frac{D}{U \times O} \times 1000000$	Si	No	Si	No	Si	No
2	DIMENSION 2 Medir						
3	DIMENSION 3 Analizar						
4	DIMENSION 4 Mejorar	✓		✓		✓	
5	DIMENSION 5 Controlar						
Leyenda: DFMO = Defectos por millón de oportunidades D = Defectos de la producción (u/día) U = Número de productos inspeccionados (u/día) O = Número de oportunidades de error (u/día)							
Nº	VARIABLE DEPENDIENTE : PRODUCTIVIDAD						
6	DIMENSION 6 Eficiencia $IE = \frac{T_{re}}{T_{pr}} \times 100\%$ Leyenda: IE: Indicador de Eficiencia (%) T _{re} : Tiempo real (min) T _{pr} : Tiempo programado (min)	SI	NO	SI	NO	SI	NO
		✓		✓		✓	
7	DIMENSION 7 Eficacia $IEF = \frac{P_{re}}{P_{es}} \times 100\%$ Leyenda: IEF: Indicador de Eficacia (%) P _{re} : Producción real (u/día) P _{es} : Producción esperada (u/día)	SI	No	SI	No	SI	No
		✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA** _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Egusquiza Rodriguez Margarita Jesús

DNI: 08474379

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

10 de junio del 2020

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

Firma del Experto Informante.

ANEXO 5. Certificado de validez del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE INDEPENDIENTE: SIX SIGMA	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	DIMENSION 1 Definir $DPMO = \frac{D}{U \times O} \times 1000000$							
2	DIMENSION 2 Medir							
3	DIMENSION 3 Analizar							
4	DIMENSION 4 Mejorar	✓		✓		✓		
5	DIMENSION 5 Controlar							
Leyenda: DPMO = Defectos por millón de oportunidades D = Defectos de la producción (u/día) U = Número de productos inspeccionados (u/día) O = Número de oportunidades de error (u/día)								
Nº	VARIABLE DEPENDIENTE : PRODUCTIVIDAD							
6	DIMENSION 6 Eficiencia $IE = \frac{T_{re}}{T_{pr}} \times 100\%$ Leyenda: IE: Indicador de Eficiencia (%) T _{re} : Tiempo real (min) T _{pr} : Tiempo programado (min)	✓		✓		✓		
7	DIMENSION 7 Eficacia $IEF = \frac{P_{re}}{P_{es}} \times 100\%$ Leyenda: IEF: Indicador de Eficacia (%) P _{re} : Producción real (u/día) P _{es} : Producción esperada (u/día)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: José La Rosa Zeña Ramos DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

05 de junio del 2020

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

Firma del Experto Informante.

ANEXO 6. Certificado de validez del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE INDEPENDIENTE: SIX SIGMA	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1 Definir $DPMO = \frac{D}{U \times O} \times 1000000$	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
2	DIMENSIÓN 2 Medir	X		X		X		
3	DIMENSIÓN 3 Analizar							
4	DIMENSIÓN 4 Mejorar							
5	DIMENSIÓN 5 Controlar							
Leyenda: DPMO = Defectos por millón de oportunidades D = Defectos de la producción (u/día) U = Número de productos inspeccionados (u/día) O = Número de oportunidades de error (u/día)								
N.º	VARIABLE DEPENDIENTE : PRODUCTIVIDAD	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
6	DIMENSIÓN 6 Eficiencia $IE = \frac{T_{pr}}{T_{vr}} \times 100\%$ Leyenda: IE: Indicador de Eficiencia (%) T _{vr} : Tiempo real (min) T _{pr} : Tiempo programado (min)	X		X	X	X		
7	DIMENSIÓN 7 Eficacia $IEF = \frac{P_{re}}{P_{es}} \times 100\%$ Leyenda: IEF: Indicador de Eficacia (%) P _{re} : Producción real (u/día) P _{es} : Producción esperada (u/día)	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez

DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

07 de junio del 2020

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

Firma del Experto Informante.

ANEXO 7. Certificado de documentación

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN

Carabayllo, 10 de junio del 2020

Presente:

Yo Edwin Gilmar Vizcarra Nieto, siendo actualmente el Gerente General de la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C. con RUC: 20554242333, autorizo a las señoritas Calderon Ramos Yeniz Margareth, con DNI 71028515 y Orosco Castillo Rocio Elizabeth con DNI 74989634 estudiantes de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, para que procedan a desarrollar su proyecto de investigación que lleva como título Implementación de la herramienta de Six Sigma para mejorar la productividad en la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C., Carabayllo, 2020, por el cual les estamos brindando datos actualizados de la empresa y las herramientas necesarias.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovecho la oportunidad para reiterarle mi más alta consideración y estima.

Atentamente.



MANUFACTURAS TEXTILES VIALNIVA S.A.C.
EDWIN GILMAR VIZCARRA NIETO
GERENTE GENERAL

Edwin Gilmar Vizcarra Nieto
Gerente General – Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C.

ANEXO 8. Causas del Six Sigma en la empresa Vialniva SAC

Nº	CAUSAS
C1	Sobrecarga laboral
C2	Inexperiencia
C3	Mal uso de material
C4	Materia prima defectuosa
C5	Carencia de implementar procedimientos
C6	Mantenimiento deficiente
C7	Desperdicio en las máquinas defectuosas
C8	Calor excesivo en ciertas áreas
C9	Poca iluminación
C10	Control de calidad
C11	Paradas de máquinas
C12	Deficiente control de proceso

En el anexo 8, se visualiza cuántas y cuáles son las razones que generan que la productividad de la empresa Manufacturas Textiles Vialniva S.A.C sea baja, por lo tanto, realizaremos la matriz de correlación en la cual se le ha colocado valores de 0 a 1, siendo 0 cuando no hay relación entre las causas y 1 que si existe alguna relación entre las causas. De esta manera sabremos que causa es la que genera que la productividad sea baja

ANEXO 9. Matriz de Correlación de las causas principales

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Puntaje
C1		1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	7
C2	0		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
C3	0	1		0	1	0	1	0	0	1	0	0	4
C4	1	0	1		1	0	0	0	0	1	0	1	5
C5	1	1	1	1		1	1	0	0	1	1	1	9
C6	0	0	0	1	1		1	0	0	1	1	1	6
C7	1	0	1	0	0	0		0	0	0	1	0	3
C8	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
C9	1	0	1	0	0	0	0	0		0	0	1	3
C10	1	0	0	1	1	1	1	0	0		1	1	7
C11	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0		1	4
C12	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1		8
													59

En el anexo 9 se puede observar la Matriz de Correlación la cual está conformada por las causas tanto vertical como horizontal y dentro de ello se obtuvo los puntajes que tuvieron valor de 0 a 1, es de esta manera es que la causa C5 tiene relación con las demás, lo que la convierte es una de las prioridades para poder tratarla y así poder mejorar la productividad en la empresa, además como segunda causa es la C12 y como tercera la causa C1. Y las causas que son menores son la C8, C2 y C7.

ANEXO 10. Frecuencias de ordenamiento de las causas principales

C	CAUSAS	FRECUENCIA	% FRECUENCIA	%F ACUMULADA
C5	CARENCIA DE IMPLEMENTAR PROCEDIMIENTOS	9	15%	15%
C12	DEFICIENTE CONTROL DE PROCESO	8	14%	29%
C1	SOBRECARGA LABORAL	7	12%	41%
C10	CONTROL DE CALIDAD	7	12%	53%
C6	MANTENIMIENTO DEFICIENTE	6	10%	63%
C4	MATERIA PRIMA DEFECTUOSA	5	8%	71%
C3	MAL USO DE MATERIAL	4	7%	78%
C11	PARADAS DE MÁQUINAS	4	7%	85%
C7	DESPERDICIO EN LAS MÁQUINAS DEFECTUOSAS	3	5%	90%
C9	POCA ILUMINACIÓN	3	5%	95%
C2	INEXPERIENCIA	2	3%	98%
C8	CALOR EXCESIVO EN CIERTAS ÁREAS	1	2%	100%
		59	100%	

En el anexo 10 se ordenó de mayor a menor todos los puntajes obtenidos en el anexo 9 que vienen a ser frecuencia y de esta manera se obtiene el porcentaje de la frecuencia acumulado. Luego procederemos a obtener el diagrama de Pareto el cual se definirá el problema de la empresa.

ANEXO 11. Producción de medias y mermas 2019

MESES	ORDEN DE PRODUCCIÓN (Dna)	SEMANA	NOMBRE DEL TEJEDOR	LÍNEA	TALLA	APROBADO (Dna)	MERMAS (Dna)	COLOR	RECHAZOS							OBSERVACIONES	
									1	2	3	4	5	6	7		
Enero	4504	2/01/2019 - 5/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4092	412	Carne-Piel	x			x				x	Exceso de rechazos
	4594	7/01/2019 - 12/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4185	409	Carne-Piel		x			x				Error de tintorería
	4616	14/01/2019 - 19/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4206	410	Carne-Piel	x	x			x				Falla en el área de remallado
	4514	21/01/2019 - 26/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4113	401	Carne-Piel	x					x			Falla del hilo nylon y la máquina tejedora
Febrero	4671	28/01/2019 - 2/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4273	398	Carne-Piel	x				x			x	Error de tintorería
	4629	4/02/2019 - 9/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4214	415	Carne-Piel		x					x		Tejido contaminado
	4860	11/02/2019 - 16/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4485	375	Carne-Piel	x								Falla en el área de remallado
	4514	18/02/2019 - 23/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4172	342	Carne-Piel				x	x				Error en la programación del diseño
	4666	25/02/2019 - 2/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4279	387	Carne-Piel	x					x			Falla del hilo nylon y la máquina tejedora
	4712	4/03/2019 - 9/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4301	411	Carne-Piel	x								Falla en el área de remallado
Marzo	4875	11/03/2019 - 16/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4468	407	Carne-Piel	x	x							Error en dos áreas
	4801	18/03/2019 - 23/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4396	405	Carne-Piel	x				x			x	Error de tintorería
	4558	25/03/2019 - 30/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4162	396	Carne-Piel					x				Error de tintorería
	4637	1/04/2019 - 6/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4243	394	Carne-Piel	x						x		Tejido contaminado
Abril	4723	8/04/2019 - 13/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4322	401	Carne-Piel									No hubo rechazos
	4570	15/04/2019 - 20/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4170	400	Carne-Piel	x				x				Falla en el área de remallado
	3631	22/04/2019 - 27/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3303	328	Carne-Piel				x		x			Falla del hilo nylon y la máquina tejedora
Mayo	3466	29/04/2019 - 4/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3245	221	Carne-Piel	x								Error en un área
	3648	6/05/2019 - 11/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3428	220	Carne-Piel		x							Error de tintorería
	3547	13/05/2019 - 18/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	3329	218	Carne-Piel	x								Falla en el área de remallado
	3068	20/05/2019 - 25/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2857	211	Carne-Piel	x								Disminución de producción
	2907	27/05/2019 - 1/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2698	209	Eurocolor					x				Disminución de producción
Junio	2760	3/06/2019 - 8/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2529	231	Eurocolor	x					x			Disminución de producción
	2841	10/06/2019 - 15/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	2616	225	Eurocolor							x		Disminución de producción
	2769	17/06/2019 - 22/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2551	218	Eurocolor					x				Disminución de producción
	2658	24/06/2019 - 29/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2443	215	Eurocolor	x								Disminución de producción
	2733	1/07/2019 - 6/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2523	210	Eurocolor	x	x			x				Disminución de producción
	2835	8/07/2019 - 13/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	2619	216	Eurocolor	x				x				Disminución de producción
Julio	2524	15/07/2019 - 20/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2318	206	Eurocolor						x			Disminución de producción
	2616	22/07/2019 - 26/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2391	225	Eurocolor					x				Disminución de producción
	2614	29/07/2019 - 3/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2379	235	Eurocolor				x				x	Disminución de producción
	2563	5/08/2019 - 10/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	2320	243	Negro									No hubo rechazos
Agosto	2518	12/08/2019 - 17/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2297	221	Negro			x				x		Disminución de producción
	2546	19/08/2019 - 24/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2326	220	Negro						x			Disminución de producción
	2508	26/08/2019 - 31/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2271	237	Negro									No hubo rechazos
	2520	2/09/2019 - 7/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	2275	245	Negro	x								Disminución de producción
Septiembre	2443	9/09/2019 - 14/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2212	231	Negro									No hubo rechazos
	2337	16/09/2019 - 21/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2132	205	Negro			x	x					Disminución de producción
	2675	23/09/2019 - 28/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2441	234	Negro						x			Disminución de producción
	2789	30/09/2019 - 5/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	2574	215	Carne-Piel					x			x	Disminución de producción
Octubre	4756	7/10/2019 - 12/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4421	335	Carne-Piel	x								Falla en el área de remallado
	4808	14/10/2019 - 19/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4466	342	Carne-Piel	x	x							Error en dos áreas
	4820	21/10/2019 - 26/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4411	409	Carne-Piel					x				Error de tintorería
	4873	28/10/2019 - 2/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4458	415	Carne-Piel									No hubo rechazos
Noviembre	4645	4/11/2019 - 9/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4222	423	Carne-Piel	x			x			x		Exceso de rechazos
	4634	11/11/2019 - 16/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4207	427	Carne-Piel									Exceso de mermas
	4629	18/11/2019 - 23/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4242	387	Carne-Piel								x	Otros errores en el proceso (control de calidad)
	4620	25/11/2019 - 30/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4224	396	Carne-Piel	x								Error en un área
Diciembre	4767	2/12/2019 - 7/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4422	345	Carne-Piel					x				Error de tintorería
	4737	9/12/2019 - 14/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4309	428	Carne-Piel									Error en un área
	4620	16/12/2019 - 21/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4244	376	Carne-Piel	x								Falla en el área de remallado
	5002	23/12/2019 - 31/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	XL	4604	398	Carne-Piel			x					x	Error de tintorería

ANEXO 12. Producción de medias y mermas 2018

MESES	ORDEN DE PRODUCCIÓN (Dna)	SEMANA	NOMBRE DEL TEJEDOR	LÍNEA	TALLA	APROBADO (Dna)	MERMAS (Dna)	COLOR	RECHAZOS							OBSERVACIONES
									1	2	3	4	5	6	7	
Enero	4510	2/01/2018 - 6/01/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4098	412	Antilope	x			x				Puntos sueltos en la media y error en el tono de color
	4900	8/01/2018 - 13/01/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4491	409	Antilope			x					Falla de programación en el diseño de la media
	4716	15/01/2018 - 20/01/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4306	410	Antilope	x						x	Otros errores del proceso
	4634	22/01/2018 - 27/01/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4233	401	Antilope		x				x		El hilado mal elaborado y en área de remallado
Febrero	4600	29/01/2018 - 3/02/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4202	398	Antilope						x		No hubo rechazos
	4327	5/02/2018 - 10/02/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3912	415	Antilope	x			x				Puntos sueltos en la media y error en el tono de color
	4976	12/02/2018 - 17/02/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4601	375	Antilope								No hubo rechazos
	4690	19/02/2018 - 24/02/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4348	342	Antilope				x				Error en el tono de color de las medias
	4763	26/02/2018 - 3/03/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4376	387	Antilope								No hubo rechazos
	4783	5/03/2018 - 10/03/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4372	411	Came-Piel	x		x					Puntos sueltos en la media
Marzo	4763	12/03/2018 - 17/03/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4356	407	Came-Piel					x		x	Otros errores del proceso
	4876	19/03/2018 - 24/03/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4471	405	Came-Piel		x						Área de remallado (error)
	4783	26/03/2018 - 31/03/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4387	396	Came-Piel								No hubo rechazos
	4673	2/04/2018 - 7/04/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4279	394	Negro								No hubo rechazos
Abril	4578	9/04/2018 - 14/04/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4177	401	Negro	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
	4528	16/04/2018 - 21/04/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4128	400	Negro				x		x		Tejido contaminado
	3633	23/04/2018 - 28/04/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3305	328	Negro								No hubo rechazos
Mayo	3546	30/04/2018 - 5/05/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3325	221	Negro								No hubo rechazos
	3476	7/05/2018 - 12/05/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3256	220	Negro	x		x					Puntos sueltos en las medias del área de tejido
	3387	14/05/2018 - 19/05/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3169	218	Negro								No hubo rechazos
	3287	21/05/2018 - 26/05/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3076	211	Negro		x						Área de remallado (error)
Junio	2367	28/05/2018 - 2/06/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2158	209	Gris							x	Otros errores en el proceso
	2090	4/06/2018 - 9/06/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	1859	231	Gris	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
	2564	11/06/2018 - 16/06/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2339	225	Gris			x	x				Error de tono y de programación de la media
	2356	18/06/2018 - 23/06/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2138	218	Gris								No hubo rechazos
	2345	25/06/2018 - 30/06/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2130	215	Gris								No hubo rechazos
Julio	2730	2/07/2018 - 7/07/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2520	210	Gris								No hubo rechazos
	2885	9/07/2018 - 14/07/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2669	216	Gris				x				Error en el tono de color de las medias
	2520	16/07/2018 - 21/07/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2314	206	Gris	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
	2675	23/07/2018 - 28/07/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2450	225	Gris								No hubo rechazos
Agosto	2098	30/07/2018 - 4/08/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	1863	235	Eurocolor								No hubo rechazos
	2187	6/08/2018 - 11/08/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	1944	243	Eurocolor		x						Falla en el área de remallado y en el área de paleteado
	2258	13/08/2018 - 18/08/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2037	221	Eurocolor								No hubo rechazos
	2564	20/08/2018 - 25/08/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2344	220	Eurocolor				x	x			Disminución de la producción
	2198	27/08/2018 - 1/09/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	1961	237	Eurocolor	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
Septiembre	2341	3/09/2018 - 8/09/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2096	245	Eurocolor								No hubo rechazos
	2451	10/09/2018 - 15/09/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2220	231	Eurocolor								No hubo rechazos
	2378	17/09/2018 - 22/09/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2173	205	Eurocolor		x						Área de remallado (error)
	2541	24/09/2018 - 29/09/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2307	234	Eurocolor								No hubo rechazos
Octubre	2784	1/09/2018 - 6/09/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2569	215	Champagne	x					x		Recuperación de la producción
	2897	8/10/2018 - 13/10/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2562	335	Champagne								No hubo rechazos
	4578	15/10/2018 - 20/10/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4236	342	Champagne				x				Error en el tono de color de las medias
	5674	22/10/2018 - 27/10/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	5265	409	Champagne	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
Noviembre	5372	29/10/2018 - 3/11/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4957	415	Champagne							x	Otros errores en el proceso
	5190	5/11/2018 - 10/11/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4767	423	Champagne	x	x						Aumento de la producción
	5789	12/11/2018 - 17/11/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	5362	427	Champagne	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
	5362	19/11/2018 - 24/11/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4975	387	Champagne				x				Falla de programación en el diseño de la media
	4763	26/11/2018 - 1/12/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4367	396	Champagne	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
Diciembre	4672	3/12/2018 - 8/12/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4327	345	Antilope	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido
	4371	10/12/2018 - 15/12/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3943	428	Antilope		x						Falla en el área de remallado y en el área de paleteado
	4065	17/12/2018 - 22/12/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3689	376	Antilope				x				Error en el tono de color de las medias
	4872	24/12/2018 - 29/12/2018	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4474	398	Antilope	x							Puntos sueltos en las medias del área de tejido

ANEXO 13. Producción de medias y mermas 2017

MESES	ORDEN DE PRODUCCIÓN (Dna)	SEMANA	NOMBRE DEL TEJEDOR	LÍNEA	TALLA	APROBADO (Dna)	MERMAS (Dna)	COLOR	RECHAZOS							OBSERVACIONES	
									1	2	3	4	5	6	7		
Enero	4657	2/01/2019 - 5/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4256	401	Eurocolor	x					x			Puntos sueltos y fallo de los hilados
	4871	7/01/2019 - 12/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4448	423	Eurocolor			x						Fallo de programación en el diseño de las medias
	4992	14/01/2019 - 19/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4574	418	Eurocolor	x						x		Puntos sueltos del crudo y tejido contaminado
	4376	21/01/2019 - 26/01/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3963	413	Eurocolor									No hay existencia de rechazo
Febrero	4275	28/01/2019 - 2/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3848	427	Eurocolor		x							Fallo en el área de remallado
	4782	4/02/2019 - 9/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4437	345	Champagne				x					Diferente tono en el color de las medias nylon
	4328	11/02/2019 - 16/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4002	326	Champagne								x	Otros fallos en las áreas de paleteado inicial y final
	4992	18/02/2019 - 23/02/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4625	367	Champagne	x								Puntos sueltos en el crudo de las medias nylon
	4372	25/02/2019 - 2/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4057	315	Champagne			x		x				Fallo en la programación del diseño de la media
Marzo	4673	4/03/2019 - 9/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4268	405	Champagne	x								Puntos sueltos en el crudo de las medias nylon
	4987	11/03/2019 - 16/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4561	426	Champagne									No hay existencia de rechazo
	4240	18/03/2019 - 23/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3808	432	Champagne		x						x	Fallos en el área de remallado y área de empaquetado
	4357	25/03/2019 - 30/03/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3942	415	Champagne									No hay existencia de rechazo
	4894	1/04/2019 - 6/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4477	417	Champagne				x				x	Tejido contaminado y fallos en el diseño de la media
Abril	4736	8/04/2019 - 13/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	4325	411	Champagne									No hay existencia de rechazo
	4004	15/04/2019 - 20/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3683	321	Carne-Piel	x			x					Diferente tono y puntos sueltos
	3540	22/04/2019 - 27/04/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3195	345	Carne-Piel									No hay existencia de rechazo
	3324	29/04/2019 - 4/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3081	243	Carne-Piel			x						Fallo de programación en el diseño de las medias
Mayo	3869	6/05/2019 - 11/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3642	227	Carne-Piel					x				Falla en los hilados
	3246	13/05/2019 - 18/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3031	215	Carne-Piel									No hay existencia de rechazo
	3786	20/05/2019 - 25/05/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3569	217	Carne-Piel		x							Fallo en el área de remallado
	2247	27/05/2019 - 1/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2037	210	Gris									No hay existencia de rechazo
	2018	3/06/2019 - 8/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	1782	236	Gris	x			x					Disminución de producción
Junio	2021	10/06/2019 - 15/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	1787	234	Gris									No hay existencia de rechazo
	2458	17/06/2019 - 22/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2242	216	Gris									No hay existencia de rechazo
	2958	24/06/2019 - 29/06/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2748	210	Gris			x						Fallo de programación en el diseño de las medias
	2785	1/07/2019 - 6/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2559	226	Gris							x		Disminución de producción
	2670	8/07/2019 - 13/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2449	221	Gris									No hay existencia de rechazo
Julio	2746	15/07/2019 - 20/07/2020	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2531	215	Gris								x	Otros fallos en las áreas de paleteado inicial y final
	2468	22/07/2019 - 26/07/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2252	216	Negro	x								Disminución de producción
	2784	29/07/2019 - 3/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2565	219	Negro						x			Disminución de producción
	2019	5/08/2019 - 10/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	1789	230	Negro			x						Fallo de programación en el diseño de las medias
	2084	12/08/2019 - 17/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	1869	215	Negro				x					Diferente tono en el color de las medias nylon
	2075	19/08/2019 - 24/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	1854	221	Negro		x							Fallo en el área de remallado
	2175	26/08/2019 - 31/08/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	1934	241	Negro									No hay existencia de rechazo
Septiembre	2174	2/09/2019 - 7/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	1917	257	Gris									No hay existencia de rechazo
	2847	9/09/2019 - 14/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2607	240	Gris	x								Disminución de producción
	2463	16/09/2019 - 21/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2258	205	Gris					x		x		Disminución de producción
	2564	23/09/2019 - 28/09/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	2280	284	Gris			x						Fallo de programación en el diseño de las medias
	2784	30/09/2019 - 5/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	2549	235	Gris									No hay existencia de rechazo
Octubre	2746	7/10/2019 - 12/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	2314	432	Gris									No hay existencia de rechazo
	4637	14/10/2019 - 19/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4201	436	Antilope	x	x							Aumento de la producción de medias
	4837	21/10/2019 - 26/10/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4432	405	Antilope				x					Diferente tono en el color de las medias nylon
	4092	28/10/2019 - 2/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3671	421	Antilope								x	Otros fallos en las áreas de paleteado inicial y final
Noviembre	4983	4/11/2019 - 9/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4551	432	Antilope								x	El tejido contaminado
	5283	11/11/2019 - 16/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	4831	452	Antilope			x						Fallo de programación en el diseño de las medias
	5837	18/11/2019 - 23/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	5461	376	Antilope					x				Fallo en los hilados
	5327	25/11/2019 - 30/11/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	4940	387	Eurocolor		x							Fallo en el área de remallado
	4265	2/12/2019 - 7/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3909	356	Eurocolor	x								Puntos sueltos en el crudo de las medias nylon
Diciembre	4289	9/12/2019 - 14/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	M	3868	421	Eurocolor				x					Diferente tono en el color de las medias nylon
	4357	16/12/2019 - 21/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	L	3921	436	Eurocolor	x							x	Puntos sueltos y falla en el área de empaquetado
	4382	23/12/2019 - 31/12/2019	Ramos Villalobos Lorenzo	Producción	S	3955	427	Eurocolor		x							Fallo en el área de remallado

ANEXO 14. Producción de medias y reprocesos del 2017 al 2019

MES	2019				2018				2017			
	MEDIAS				MEDIAS				MEDIAS			
	TOTAL (Dna)	REPROCESO (Dna)	FALLADAS (Dna)	BUENAS (Dna)	TOTAL (Dna)	REPROCESO (Dna)	FALLADAS (Dna)	BUENAS (Dna)	TOTAL (Dna)	REPROCESO (Dna)	FALLADAS (Dna)	BUENAS (Dna)
ENERO	18228	65	1632	16596	18760	71	1632	17128	18896	71	1655	17241
FEBRERO	23340	53	1917	21423	23356	68	1917	21439	22749	65	1780	20969
MARZO	18946	66	1619	17327	24068	64	1619	22449	18257	69	1678	16579
ABRIL	17561	58	1523	16038	17412	66	1523	15889	17174	73	1494	15680
MAYO	13729	54	870	12859	13696	57	870	12826	14225	63	902	13323
JUNIO	13935	60	1098	12837	11722	70	1098	10624	11702	65	1106	10596
JULIO	10708	54	1092	9616	10810	67	857	9953	10669	73	878	9791
AGOSTO	12749	58	1156	11593	11305	63	1156	10149	11137	75	1126	10011
SEPTIEMBRE	9975	63	915	9060	9711	62	915	8796	10048	62	986	9062
OCTUBRE	17173	62	1301	15872	15933	74	1301	14632	15004	60	1508	13496
NOVIEMBRE	23401	58	2048	21353	264476	65	2048	262428	25522	58	2068	23454
DICIEMBRE	19126	59	1547	17579	17980	66	1547	16433	17293	55	1640	15653
TOTAL	198871	710	16718	182153	439229	793	16483	422746	192676	789	16821	175855

ANEXO 15. Proceso de medias pre test

PROCESO DE MEDIAS NYLON				
Días	TOTAL (Dna)	Paradas de máquina (min)	FALLADAS (Dna)	BUENAS (Dna)
1	18228	65	1632	16596
2	23340	53	1917	21423
3	18946	66	1619	17327
4	17561	58	1523	16038
5	13729	54	870	12859
6	13935	60	1098	12837
7	10708	54	1092	9616
8	12749	58	1156	11593
9	9975	63	915	9060
10	17173	62	1301	15872
11	23401	58	2048	21353
12	19126	59	1547	17579
13	18760	71	1632	17128
14	23356	68	1917	21439
15	24068	64	1619	22449
16	17412	66	1523	15889
17	13696	57	870	12826
18	11722	70	1098	10624
19	10810	67	857	9953
20	11305	63	1156	10149
21	9711	62	915	8796
22	15933	74	1301	14632
23	264476	65	2048	262428
24	17980	66	1547	16433
25	18896	71	1655	17241
26	22749	65	1780	20969
27	18257	69	1678	16579
28	17174	73	1494	15680
29	14225	63	902	13323
30	11702	65	1106	10596
31	10669	73	878	9791
32	11137	75	1126	10011
33	10048	62	986	9062
34	15004	60	1508	13496
35	25522	58	2068	23454
36	17293	55	1640	15653
TOTAL	830776	2292	50022	780754

ANEXO 16. Ficha de registro de los materiales

FECHA	PRODUCTO	PROVEEDOR	DOCUMENTACIÓN (albarán, factura, lote)	ESTADO PRODUCTO	CONDICIONES DE TRANSPORTE	FECHA DE CADUCIDAD	OBSERVACIONES
9/09/20	30 toneladas de carnos 20 nylon n.20	Hilos MYN	Lote	Cumple con las condiciones	En vehículo	15/09/2020	En muy buenas condiciones la entrega del producto
10/09/20	30 toneladas de carnos de nylon n.40	Hilos MYN	Lote	Cumple con las condiciones	En vehículo	20/09/2022	En muy buenas condiciones la entrega del producto
15/09/20	Una docena de elástico	Insumos Textiles Veloz	Factura	Cumple con las condiciones	En vehículo	18/12/2024	En muy buenas condiciones la entrega del producto
16/09/20	Cuatro docenas de agujas mediatrices para elástico	Needlex S.A.C	Factura	Cumple con las condiciones	En vehículo		Las agujas en excelente condición
17/09/20	Dos docenas de agujas para maquinillas de afeitar	Needlex S.A.C	Factura	Cumple con las condiciones	En vehículo		Las agujas en excelente condición
25/09/20	6 detectores	SECORWAY E.I.R.L	Factura	Cumple con las condiciones	En vehículo		
26/09/20	6 sinker	SECORWAY E.I.R.L	Factura	Cumple con las condiciones	En vehículo		

FIRMA DEL RESPONSABLE:

ANEXO 17. Proceso de medias post test

PROCESO DE MEDIAS NYLON				
Días	TOTAL (Dna)	Paradas de máquina (min)	FALLADAS (Dna)	BUENAS (Dna)
1	18100	58	1530	16570
2	17836	52	1720	16116
3	15453	57	1430	14023
4	13872	55	1324	12548
5	10738	53	1254	9484
6	11764	58	1093	10671
7	13908	52	1176	12732
8	16837	54	1098	15739
9	16273	55	1652	14621
10	15673	59	1435	14238
11	14537	57	1783	12754
12	16739	56	1243	15496
13	15637	65	1964	13673
14	15638	62	1673	13965
15	18934	58	1243	17691
16	13490	53	1453	12037
17	14276	55	1342	12934
18	13782	67	1564	12218
19	16793	62	1432	15361
20	10937	59	1098	9839
21	18367	59	1054	17313
22	18362	62	1057	17305
23	17382	61	1387	15995
24	15648	59	1452	14196
25	16829	68	1865	14964
26	16273	62	1009	15264
27	16839	63	1067	15772
28	19027	70	1564	17463
29	18740	58	1376	17364
30	15638	55	1087	14551
31	17829	65	1547	16282
32	16839	64	1342	15497
33	13780	59	1098	12682
34	16730	57	1376	15354
35	15483	56	1476	14007
36	11793	58	1347	10446
TOTAL	566776	2123	49611	517165

NORMA
INTERNACIONAL

ISO
9000

Traducción oficial
Official translation
Traduction officielle

Cuarta edición
2015-09-15

**Sistemas de gestión de la calidad —
Fundamentos y vocabulario**

Quality management systems — Fundamentals and vocabulary
Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et
vocabulaire

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el Grupo de Trabajo Spanish Translation Task Force (STTF), que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa.



Número de referencia
ISO 9000:2015 (traducción oficial)

© ISO 2015

Para ser utilizado
con fines de
instrucción



DOCUMENTO PROTEGIDO POR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publicado en Suiza

Reservados los derechos de reproducción. Salvo prescripción diferente, no podrá reproducirse ni utilizarse ninguna parte de esta publicación bajo ninguna forma y por ningún medio, electrónico o mecánico, incluidos el fotocopiado, o la publicación en Internet o una Intranet, sin la autorización previa por escrito. La autorización puede solicitarse a ISO en la siguiente dirección o al organismo miembro de ISO en el país solicitante.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 - CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 67
copyright@iso.org

www.iso.org

Índice	Página
Prólogo.....	iv
Introducción.....	vi
1 Objeto y campo de aplicación.....	1
2 Conceptos fundamentales y principios de la gestión de la calidad.....	1
2.1 Generalidades.....	1
2.2 Conceptos fundamentales.....	2
2.2.1 Calidad.....	2
2.2.2 Sistema de gestión de la calidad.....	2
2.2.3 Contexto de una organización.....	2
2.2.4 Partes interesadas.....	2
2.2.5 Apoyo.....	3
2.3 Principios de la gestión de la calidad.....	3
2.3.1 Enfoque al cliente.....	3
2.3.2 Liderazgo.....	4
2.3.3 Compromiso de las personas.....	5
2.3.4 Enfoque a procesos.....	6
2.3.5 Mejora.....	7
2.3.6 Toma de decisiones basada en la evidencia.....	8
2.3.7 Gestión de las relaciones.....	8
2.4 Desarrollo del SGC utilizando los conceptos y los principios fundamentales.....	9
2.4.1 Modelo del SGC.....	9
2.4.2 Desarrollo de un SGC.....	10
2.4.3 Normas de SGC, otros sistemas de gestión y modelos de excelencia.....	10
3 Términos y definiciones.....	11
3.1 Términos relativos a la persona o personas.....	11
3.2 Términos relativos a la organización.....	12
3.3 Términos relativos a la actividad.....	14
3.4 Términos relativos al proceso.....	15
3.5 Términos relativos al sistema.....	17
3.6 Términos relativos a los requisitos.....	19
3.7 Términos relativos al resultado.....	21
3.8 Términos relativos a los datos, la información y la documentación.....	23
3.9 Términos relativos al cliente.....	26
3.10 Términos relativos a las características.....	27
3.11 Términos relativos a las determinaciones.....	28
3.12 Términos relativos a las acciones.....	30
3.13 Términos relativos a la auditoría.....	31
Anexo A (informativo) Relaciones de conceptos y su representación gráfica.....	35
Bibliografía.....	49
Índice alfabético de términos.....	51

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Prólogo

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

En la parte 1 de las Directivas ISO/IEC se describen los procedimientos utilizados para desarrollar esta norma y para su mantenimiento posterior. En particular debería tomarse nota de los diferentes criterios de aprobación necesarios para los distintos tipos de documentos ISO. Esta norma se redactó de acuerdo a las reglas editoriales de la parte 2 de las Directivas ISO/IEC (véase www.iso.org/directives).

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO no asume la responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente. Los detalles sobre cualquier derecho de patente identificado durante el desarrollo de esta norma se indican en la introducción y/o en la lista ISO de declaraciones de patente recibidas (véase www.iso.org/patents).

Cualquier nombre comercial utilizado en esta norma es información que se proporciona para comodidad del usuario y no constituye una recomendación.

Para obtener una explicación sobre el significado de los términos específicos de ISO y expresiones relacionadas con la evaluación de la conformidad, así como información de la adhesión de ISO a los principios de la Organización Mundial del Comercio (OMC) respecto a los obstáculos técnicos al comercio (OTC), véase la siguiente dirección: <http://www.iso.org/iso/foreward.htm>.

El comité responsable de esta norma es el ISO/TC 176, *Gestión y aseguramiento de la calidad*, Subcomité SC 1, *Conceptos y terminología*.

Esta cuarta edición anula y sustituye a la tercera edición (Norma ISO 9000:2005) que ha sido revisada técnicamente.

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Prólogo de la versión en español

Esta Norma Internacional ha sido traducida por el Grupo de Trabajo *Spanish Translation Task Force* (STTF) del Comité Técnico ISO/TC 176, *Gestión y aseguramiento de la calidad*, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países:

Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos de América, Honduras, México, Perú y Uruguay.

Igualmente, en el citado Grupo de Trabajo participan representantes de COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) e INLAC (Instituto Latinoamericano de la Calidad).

Esta traducción es parte del resultado del trabajo que el Grupo ISO/TC 176, viene desarrollando desde su creación en el año 1989 para lograr la unificación de la terminología en lengua española en el ámbito de la gestión de la calidad.

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Introducción

Esta Norma Internacional proporciona los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario para los sistemas de gestión de la calidad (SGC) y proporciona la base para otras normas de SGC. Esta Norma Internacional está prevista para ayudar al usuario a entender los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario de gestión de la calidad para que pueda ser capaz de implementar de manera eficaz y eficiente un SGC y obtener valor de otras normas de SGC.

Esta Norma Internacional propone un SGC bien definido, basado en un marco de referencia que integra conceptos, principios, procesos y recursos fundamentales establecidos relativos a la calidad para ayudar a las organizaciones a hacer realidad sus objetivos. Es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño, complejidad o modelo de negocio. Su objetivo es incrementar la conciencia de la organización sobre sus tareas y su compromiso para satisfacer las necesidades y las expectativas de sus clientes y sus partes interesadas y lograr la satisfacción con sus productos y servicios.

Esta Norma Internacional contiene siete principios de gestión de la calidad que apoyan los conceptos fundamentales descritos en el apartado 2.2. En el apartado 2.3, para cada principio de gestión de la calidad, se proporciona una "declaración" que describe cada principio, una "base racional" que especifica por qué la organización debería tratar este principio, "beneficios clave" que se atribuyen a los principios, y "acciones posibles" que una organización puede tomar cuando aplica el principio.

Esta Norma Internacional contiene los términos y definiciones que se aplican en todas las normas de gestión de la calidad y las normas de sistemas de gestión de la calidad desarrolladas por el Comité Técnico ISO/TC 176, y otras normas de SGC sectoriales basadas en aquellas normas, en el momento de su publicación. Los términos y definiciones están dispuestos en orden conceptual, con un índice alfabético que se proporciona al final del documento. El Anexo A incluye un conjunto de diagramas de los sistemas de conceptos que forman el ordenamiento de los conceptos.

NOTA En el glosario disponible en http://www.iso.org/iso/013_technology.html en http://www.iso.org/iso/013_technology.html se proporcionan directrices sobre varias palabras de uso frecuente en las normas de SGC desarrolladas por el Comité Técnico ISO/TC 176, y que tienen un significado identificado en el diccionario.



Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Norma Internacional describe los conceptos y los principios fundamentales de la gestión de la calidad que son universalmente aplicables a:

- las organizaciones que buscan el éxito sostenido por medio de la implementación de un sistema de gestión de la calidad;
- los clientes que buscan la confianza en la capacidad de una organización para proporcionar regularmente productos y servicios conformes a sus requisitos;
- las organizaciones que buscan la confianza en su cadena de suministro en que sus requisitos para los productos y servicios se cumplirán;
- las organizaciones y las partes interesadas que buscan mejorar la comunicación mediante el entendimiento común del vocabulario utilizado en la gestión de la calidad;
- las organizaciones que realizan evaluaciones de la conformidad frente a los requisitos de la Norma ISO 9001;
- los proveedores de formación, evaluación o asesoramiento en gestión de la calidad;
- quienes desarrollan normas relacionadas.

Esta Norma Internacional especifica los términos y definiciones que se aplican a todas las normas de gestión de la calidad y de sistemas de gestión de la calidad desarrolladas por el Comité Técnico ISO/TC 176.

2 Conceptos fundamentales y principios de la gestión de la calidad

2.1 Generalidades

Los conceptos y los principios de la gestión de la calidad descritos en esta Norma Internacional proporcionan a la organización la capacidad de cumplir los retos presentados por un entorno que es profundamente diferente al de décadas recientes. El contexto en el que trabaja una organización actualmente se caracteriza por el cambio acelerado, la globalización de los mercados, los recursos limitados y la aparición del conocimiento como un recurso principal. El impacto de la calidad se extiende más allá de la satisfacción del cliente: puede tener además un impacto directo en la reputación de la organización.

La sociedad está más formada y demanda más, lo que hace a las partes interesadas más influyentes progresivamente. Esta Norma Internacional proporciona una manera de pensar más amplia en relación con la organización, proporcionando conceptos y principios fundamentales para utilizar en el desarrollo de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

Todos los conceptos, principios y sus interrelaciones deberían verse como un conjunto y no aislados unos de otros. Un concepto o principio individual no es más importante que otro. En cada momento es crítico encontrar un balance correcto en su aplicación.

2.2 Conceptos fundamentales

2.2.1 Calidad

Una organización orientada a la calidad promueve una cultura que da como resultado comportamientos, actitudes, actividades y procesos para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas pertinentes.

La calidad de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes.

La calidad de los productos y servicios incluye no sólo su función y desempeño previstos, sino también su valor percibido y el beneficio para el cliente.

2.2.2 Sistema de gestión de la calidad

Un SGC comprende actividades mediante las que la organización identifica sus objetivos y determina los procesos y recursos requeridos para lograr los resultados deseados.

El SGC gestiona los procesos que interactúan y los recursos que se requieren para proporcionar valor y lograr los resultados para las partes interesadas pertinentes.

El SGC posibilita a la alta dirección optimizar el uso de los recursos considerando las consecuencias de sus decisiones a largo y corto plazo.

Un SGC proporciona los medios para identificar las acciones para abordar las consecuencias previstas y no previstas en la provisión de productos y servicios.

2.2.3 Contexto de una organización

Comprender el contexto de una organización es un proceso. Este proceso determina los factores que influyen en el propósito, objetivos y sostenibilidad de la organización. Considera factores internos tales como los valores, cultura, conocimiento y desempeño de la organización. También considera factores externos tales como entornos legales, tecnológicos, de competitividad, de mercados, culturales, sociales y económicos.

La visión, misión, políticas y objetivos son ejemplos de las formas en las que se pueden expresar los propósitos de la organización.

2.2.4 Partes interesadas

El concepto de partes interesadas se extiende más allá del enfoque únicamente al cliente. Es importante considerar todas las partes interesadas pertinentes.

Parte del proceso para la comprensión del contexto de la organización es identificar sus partes interesadas. Las partes interesadas pertinentes son aquellas que generan riesgo significativo para la sostenibilidad de la organización si sus necesidades y expectativas no se cumplen. Las organizaciones definen qué resultados son necesarios para proporcionar a aquellas partes interesadas pertinentes para reducir dicho riesgo.

Las organizaciones atraen, consiguen y conservan el apoyo de las partes interesadas pertinentes de las que dependen para su éxito.

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Traducción oficial/Official translation/Traduction officielle
© ISO 2015 - Todos los derechos reservados

2.2.5 Apoyo

2.2.5.1 Generalidades

El apoyo de la alta dirección al SGC y al compromiso de las personas permite:

- la provisión de los recursos humanos y otros recursos adecuados;
- el seguimiento de los procesos y resultados;
- la determinación y evaluación de los riesgos y las oportunidades, y
- la implementación de acciones apropiadas.

La adquisición, el despliegue, el mantenimiento, la mejora y la disposición final responsable de los recursos apoyan a la organización en el logro de sus objetivos.

2.2.5.2 Personas

Las personas son recursos esenciales para la organización. El desempeño de la organización depende de cómo se comporten las personas dentro del sistema en el que trabajan.

En una organización, las personas se comprometen y alinean a través del entendimiento común de la política de la calidad y los resultados deseados por la organización.

2.2.5.3 Competencia

Un SGC es más efectivo cuando todos los empleados entienden y aplican las habilidades, formación, educación y experiencia necesarias para desempeñar sus roles y responsabilidades. Es responsabilidad de la alta dirección proporcionar las oportunidades a las personas para desarrollar estas competencias necesarias.

2.2.5.4 Toma de conciencia

La toma de conciencia se logra cuando las personas entienden sus responsabilidades y cómo sus acciones contribuyen al logro de los objetivos de la organización.

2.2.5.5 Comunicación

La comunicación interna planificada y eficaz (es decir, en toda la organización) y la externa (es decir, con las partes interesadas pertinentes) fomenta el compromiso de las personas y aumenta la comprensión de:

- el contexto de la organización;
- las necesidades y expectativas de los consumidores y otras partes interesadas pertinentes;
- el SGC.

2.3 Principios de la gestión de la calidad

2.3.1 Enfoque al cliente

2.3.1.1 Declaración

El enfoque principal de la gestión de la calidad es cumplir los requisitos del cliente y tratar de exceder las expectativas del cliente.

2.3.1.2 Base racional

El éxito sostenido se alcanza cuando una organización atrae y conserva la confianza de los clientes y de otras partes interesadas pertinentes. Cada aspecto de la interacción del cliente proporciona una oportunidad de crear más valor para el cliente. Entender las necesidades actuales y futuras de los clientes y de otras partes interesadas contribuye al éxito sostenido de la organización.

2.3.1.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- incremento del valor para el cliente;
- incremento de la satisfacción del cliente;
- mejora de la fidelización del cliente;
- incremento de la repetición del negocio;
- incremento de la reputación de la organización;
- ampliación de la base de clientes;
- incremento de las ganancias y la cuota de mercado.

2.3.1.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- reconocer a los clientes directos e indirectos como aquellos que reciben valor de la organización;
- entender las necesidades y expectativas actuales y futuras de los clientes;
- relacionar los objetivos de la organización con las necesidades y expectativas del cliente;
- comunicar las necesidades y expectativas del cliente a través de la organización;
- planificar, diseñar, desarrollar, producir, entregar y dar soporte a los productos y servicios para cumplir las necesidades y expectativas del cliente;
- medir y realizar el seguimiento de la satisfacción del cliente y tomar las acciones adecuadas;
- determinar y tomar acciones sobre las necesidades y expectativas apropiadas de las partes interesadas pertinentes que puedan afectar a la satisfacción del cliente;
- gestionar de manera activa las relaciones con los clientes para lograr el éxito sostenido.

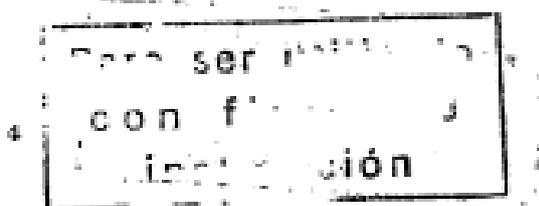
2.3.2 Liderazgo

2.3.2.1 Declaración

Los líderes en todos los niveles establecen la unidad de propósito y la dirección, y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.

2.3.2.2 Base racional

La creación de la unidad de propósito y la dirección y gestión de las personas permiten a una organización alinear sus estrategias, políticas, procesos y recursos para lograr sus objetivos.



2.3.2.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- aumento de la eficacia y eficiencia al cumplir los objetivos de la calidad de la organización;
- mejora en la coordinación de los procesos de la organización;
- mejora en la comunicación entre los niveles y funciones de la organización;
- desarrollo y mejora de la capacidad de la organización y de sus personas para entregar los resultados deseados.

2.3.2.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- comunicar en toda la organización la misión, la visión, la estrategia, las políticas y los procesos de la organización;
- crear y mantener los valores compartidos, la imparcialidad y los modelos éticos para el comportamiento en todos los niveles de la organización;
- establecer una cultura de la confianza y la integridad;
- fomentar un compromiso con la calidad en toda la organización;
- asegurarse de que los líderes en todos los niveles son ejemplos positivos para las personas de la organización;
- proporcionar a las personas los recursos, la formación y la autoridad requerida para actuar con responsabilidad y obligación de rendir cuentas.
- inspirar, fomentar y reconocer la contribución de las personas.

2.3.3 Compromiso de las personas

2.3.3.1 Declaración

Las personas competentes, empoderadas y comprometidas en toda la organización son esenciales para aumentar la capacidad de la organización para generar y proporcionar valor.

2.3.3.2 Base racional

Para gestionar una organización de manera eficaz y eficiente, es importante respetar e implicar activamente a todas las personas en todos los niveles. El reconocimiento, el empoderamiento y la mejora de la competencia facilitan el compromiso de las personas en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.

2.3.3.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- mejora de la comprensión de los objetivos de la calidad de la organización por parte de las personas de la organización y aumento de la motivación para lograrlos;
- aumento de la participación activa de las personas en las actividades de mejora;
- aumento en el desarrollo, iniciativa y creatividad de las personas;
- aumento de la satisfacción de las personas;

- aumento de la confianza y colaboración en toda la organización;
- aumento de la atención a los valores compartidos y a la cultura en toda la organización.

2.3.3.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- comunicarse con las personas para promover la comprensión de la importancia de su contribución individual;
- promover la colaboración en toda la organización;
- facilitar el diálogo abierto y que se compartan los conocimientos y la experiencia;
- empoderar a las personas para determinar las restricciones que afectan al desempeño y para tomar iniciativas sin temor;
- reconocer y agradecer la contribución, el aprendizaje y la mejora de las personas;
- posibilitar la autoevaluación del desempeño frente a los objetivos personales;
- realizar encuestas para evaluar la satisfacción de las personas, comunicar los resultados y tomar las acciones adecuadas.

2.3.4 Enfoque a procesos

2.3.4.1 Declaración

Se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente.

2.3.4.2 Base racional

El SGC consta de procesos interrelacionados. Entender cómo este sistema produce los resultados permite a una organización optimizar el sistema y su desempeño.

2.3.4.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- aumento de la capacidad de centrar los esfuerzos en los procesos clave y en las oportunidades de mejora;
- resultados coherentes y previsibles mediante un sistema de procesos alineados;
- optimización del desempeño mediante la gestión eficaz del proceso, el uso eficiente de los recursos y la reducción de las barreras interdisciplinarias;
- posibilidad de que la organización proporcione confianza a las partes interesadas en lo relativo a su coherencia, eficacia y eficiencia.

2.3.4.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- definir los objetivos del sistema y de los procesos necesarios para lograrlos;
- establecer la autoridad, la responsabilidad y la obligación de rendir cuentas para la gestión de los procesos;

- entender las capacidades de la organización y determinar las restricciones de recursos antes de actuar;
- determinar las interdependencias del proceso y analizar el efecto de las modificaciones a los procesos individuales sobre el sistema como un todo;
- gestionar los procesos y sus interrelaciones como un sistema para lograr los objetivos de la calidad de la organización de una manera eficaz y eficiente;
- asegurarse de que la información necesaria está disponible para operar y mejorar los procesos y para realizar el seguimiento, analizar y evaluar el desempeño del sistema global;
- gestionar los riesgos que pueden afectar a las salidas de los procesos y a los resultados globales del SGC.

2.3.5 Mejora

2.3.5.1 Declaración

Las organizaciones con éxito tienen un enfoque continuo hacia la mejora.

2.3.5.2 Base racional

La mejora es esencial para que una organización mantenga los niveles actuales de desempeño, reaccione a los cambios en sus condiciones internas y externas y cree nuevas oportunidades.

2.3.5.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- mejora del desempeño del proceso, de las capacidades de la organización y de la satisfacción del cliente;
- mejora del enfoque en la investigación y la determinación de la causa raíz, seguido de la prevención y las acciones correctivas;
- aumento de la capacidad de anticiparse y reaccionar a los riesgos y oportunidades internas y externas;
- mayor atención tanto a la mejora progresiva como a la mejora abrupta;
- mejor uso del aprendizaje para la mejora;
- aumento de la promoción de la innovación.

2.3.5.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- promover el establecimiento de objetivos de mejora en todos los niveles de la organización;
- educar y formar a las personas en todos los niveles sobre cómo aplicar las herramientas básicas y las metodologías para lograr los objetivos de mejora;
- asegurarse de que las personas son competentes para promover y completar los proyectos de mejora exitosamente;
- desarrollar y desplegar procesos para implementar los proyectos de mejora en toda la organización;
- realizar seguimiento, revisar y auditar la planificación, la implementación, la finalización y los resultados de los proyectos de mejora;
- integrar las consideraciones de la mejora en el desarrollo de productos, servicios y procesos nuevos o modificados;

- reconocer y admitir la mejora.

2.3.6 Toma de decisiones basada en la evidencia

2.3.6.1 Declaración

Las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados.

2.3.6.2 Base racional

La toma de decisiones puede ser un proceso complejo, y siempre implica cierta incertidumbre. Con frecuencia implica múltiples tipos y fuentes de entradas, así como su interpretación, que puede ser subjetiva. Es importante entender las relaciones de causa y efecto y las consecuencias potenciales no previstas. El análisis de los hechos, las evidencias y los datos conduce a una mayor objetividad y confianza en la toma de decisiones.

2.3.6.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- mejora de los procesos de toma de decisiones;
- mejora de la evaluación del desempeño del proceso y de la capacidad de lograr los objetivos;
- mejora de la eficacia y eficiencia operativas;
- aumento de la capacidad de revisar, cuestionar y cambiar las opiniones y las decisiones;
- aumento de la capacidad de demostrar la eficacia de las decisiones previas.

2.3.6.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- determinar, medir y hacer el seguimiento de los indicadores clave para demostrar el desempeño de la organización;
- poner a disposición de las personas pertinentes todos los datos necesarios;
- asegurarse de que los datos y la información son suficientemente precisos, fiables y seguros;
- analizar y evaluar los datos y la información utilizando métodos adecuados;
- asegurarse de que las personas son competentes para analizar y evaluar los datos según sea necesario;
- tomar decisiones y tomar acciones basadas en la evidencia, equilibrando la experiencia y la intuición.

2.3.7 Gestión de las relaciones

2.3.7.1 Declaración

Para el éxito sostenido, las organizaciones gestionan sus relaciones con las partes interesadas pertinentes, tales como los proveedores.

2.3.7.2 Base racional

Las partes interesadas pertinentes influyen en el desempeño de una organización. Es más probable lograr el éxito sostenido cuando una organización gestiona las relaciones con sus partes interesadas

para optimizar el impacto en su desempeño. Es particularmente importante la gestión de las relaciones con la red de proveedores y socios.

2.3.7.3 Beneficios clave

Algunos beneficios clave potenciales son:

- aumento del desempeño de la organización y de sus partes interesadas pertinentes respondiendo a las oportunidades y restricciones relacionadas con cada parte interesada;
- entendimiento común de los objetivos y los valores entre las partes interesadas;
- aumento de la capacidad de crear valor para las partes interesadas compartiendo los recursos y la competencia y gestionando los riesgos relativos a la calidad;
- una cadena de suministro bien gestionada que proporciona un flujo estable de productos y servicios.

2.3.7.4 Acciones posibles

Las acciones posibles incluyen:

- determinar las partes interesadas pertinentes (tales como proveedores, socios, clientes, inversionistas, empleados y la sociedad en su conjunto) y su relación con la organización;
- determinar y priorizar las relaciones con las partes interesadas que es necesario gestionar;
- establecer relaciones que equilibren las ganancias a corto plazo con las consideraciones a largo plazo;
- reunir y compartir la información, la experiencia y los recursos con las partes interesadas pertinentes;
- medir el desempeño y proporcionar retroalimentación del desempeño a las partes interesadas, cuando sea apropiado, para aumentar las iniciativas de mejora;
- establecer actividades de desarrollo y mejora colaborativas con los proveedores, los socios y otras partes interesadas;
- fomentar y reconocer las mejoras y los logros de los proveedores y los socios.

2.4 Desarrollo del SGC utilizando los conceptos y los principios fundamentales

2.4.1 Modelo del SGC

2.4.1.1 Generalidades

Las organizaciones comparten muchas características con los seres humanos como un organismo social vivo y que aprende. Ambos son adaptativos y constan de sistemas, procesos y actividades interactivos. Para adaptar su contexto variable, cada uno necesita la capacidad de cambio. Las organizaciones con frecuencia innovan para lograr mejoras significativas. El modelo de SGC de una organización reconoce que no todos los sistemas, procesos y actividades pueden estar predeterminados, por lo tanto necesita ser flexible y adaptable dentro de las complejidades del contexto de la organización.

2.4.1.2 Sistema

Las organizaciones buscan entender el contexto interno y externo para identificar las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes. Esta información se utiliza en el desarrollo del SGC para lograr la sostenibilidad de la organización. Las salidas de un proceso pueden ser las entradas de otro proceso y están interconectados en una red total. Aunque con frecuencia parece que consta de procesos similares, cada organización y su SGC es único.

2.4.1.3 Proceso

La organización tiene procesos que pueden definirse, medirse y mejorarse. Estos procesos interactúan para proporcionar resultados coherentes con los objetivos de la organización y cruzan límites funcionales. Algunos procesos pueden ser críticos mientras que otros pueden no serlo. Los procesos tienen actividades interrelacionadas con entradas que generan salidas.

2.4.1.4 Actividad

Las personas colaboran en un proceso para llevar a cabo sus actividades diarias. Algunas actividades están prescritas y dependen de la comprensión de los objetivos de la organización, mientras otras no lo están y reaccionan con estímulos externos para determinar su naturaleza y ejecución.

2.4.2 Desarrollo de un SGC

Un SGC es un sistema dinámico que evoluciona en el tiempo mediante periodos de mejora. Cada organización tiene actividades de gestión de la calidad, planificadas formalmente o no. Esta Norma Internacional proporciona orientación sobre cómo desarrollar un sistema formal para gestionar estas actividades. Es necesario determinar las actividades existentes en la organización y su adecuación relacionadas con el contexto de la organización. Esta Norma Internacional, junto con las Normas ISO 9004 e ISO 9001, puede utilizarse para ayudar a la organización a desarrollar un SGC cohesionado.

Un SGC formal proporciona un marco de referencia para planificar, ejecutar, realizar el seguimiento y mejorar el desempeño de las actividades de gestión de la calidad. El SGC no necesita ser complicado; más bien es necesario que refleje de manera precisa las necesidades de la organización. Al desarrollar el SGC, los conceptos y principios fundamentales dados en esta Norma Internacional pueden proporcionar una valiosa orientación.

La planificación de un SGC no es un suceso singular, sino más bien un proceso continuo. La planificación, evoluciona a medida que la organización aprende y que las circunstancias cambian. Un plan tiene en cuenta todas las actividades de la calidad de la organización y asegura que cubre toda la orientación de esta Norma Internacional y los requisitos de la Norma ISO 9001. El plan se implementa tras aprobarse.

Para una organización es importante realizar un seguimiento y evaluar de manera regular la implementación del plan y el desempeño del SGC. Los indicadores considerados cuidadosamente facilitan estas actividades de seguimiento y evaluación.

La auditoría es un medio de evaluar la eficacia de un SGC, para identificar riesgos y para determinar el cumplimiento de los requisitos. Para que las auditorías sean eficaces necesitan recopilarse evidencias tangibles e intangibles. Se toman acciones para la corrección y mejora basadas en el análisis de la evidencia recopilada. El conocimiento adquirido podría conducir a la innovación, llevando el desempeño del SGC a niveles más altos.

2.4.3 Normas de SGC, otros sistemas de gestión y modelos de excelencia

Los enfoques de un SGC descritos en las normas de SGC desarrolladas en el Comité Técnico ISO/TC 176, en otras normas de sistemas de gestión y en modelos de excelencia de la organización se basan en principios comunes. Permiten a una organización identificar los riesgos y las oportunidades y contiene orientación para la mejora. En el contexto actual muchas cuestiones como la innovación, la ética, la confianza y la reputación podrían considerarse como parámetros dentro del SGC. Las normas relativas a sistemas de gestión (por ejemplo ISO 9001), gestión ambiental (por ejemplo ISO 14001) y gestión energética (por ejemplo ISO 50001), así como otras normas de sistemas de gestión y modelos de excelencia de la organización, han considerado esto.

Las normas de SGC desarrolladas en el Comité Técnico ISO/TC 176 proporcionan un conjunto completo de requisitos y directrices para un SGC. La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para un SGC. La Norma ISO 9004 proporciona orientación sobre un amplio rango de objetivos de un SGC para el éxito sostenido y la mejora del desempeño. Directrices para los componentes de un SGC incluyen las Normas ISO 10001, ISO 10002, ISO 10003, ISO 10004, ISO 10008, ISO 10012 e ISO 19011. Directrices para las

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

ISO 9000:2015 (traducción oficial)

aspectos técnicos en apoyo de un SGC incluyen las Normas ISO 10005, ISO 10006, ISO 10007, ISO 10014, ISO 10015, ISO 10018 e ISO 10019. Documentos normativos en apoyo de un SGC incluyen los Informes Técnicos ISO/TR 10013 e ISO/TR 10017. Los requisitos para un SGC también se proporcionan en normas sectoriales específicas, tales como la Especificación Técnica ISO/TS 16949.

Las diferentes partes de un sistema de gestión de una organización, incluyendo su SGC, pueden integrarse como un sistema de gestión único. Los objetivos, los procesos y los recursos relativos a la calidad, crecimiento, financiamiento, rentabilidad, medio ambiente, salud y seguridad ocupacional, energía, seguridad y otros aspectos de la organización pueden lograrse de una forma más eficaz y efectiva y usarse cuando el SGC se integre en otros sistemas de gestión. La organización puede desarrollar una auditoría integrada de su sistema de gestión frente a los requisitos de múltiples Normas Internacionales, tales como las Normas ISO 9001, ISO 14001, ISO/IEC 27001 e ISO 50001.

NOTA El manual de ISO "el uso integrado de las normas de sistemas de gestión" puede proporcionar una orientación útil.

3 Términos y definiciones

3.1 Términos relativos a la persona o personas

3.1.1

alta dirección

persona o grupo de personas que dirige y controla una organización (3.2.1) al más alto nivel

Nota 1 a la entrada: La alta dirección tiene el poder para delegar autoridad y proporcionar recursos dentro de la organización.

Nota 2 a la entrada: Si el alcance del sistema de gestión (3.5.2) comprende sólo una parte de una organización entonces la alta dirección se refiere a quienes dirigen y controlan esa parte de la organización.

Nota 3 a la entrada: Este término constituye uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC.

3.1.2

consultor del sistema de gestión de la calidad

persona que ayuda a la organización (3.2.1) en la realización de un sistema de gestión de la calidad (3.4.3), dando asesoramiento o información (3.8.2)

Nota 1 a la entrada: El consultor del sistema de gestión de la calidad puede también ayudar en la realización de parte del sistema de gestión de la calidad (3.5.1).

Nota 2 a la entrada: La Norma ISO 10019:2005 proporciona orientación sobre cómo distinguir un consultor de sistema de gestión de la calidad competente de uno que no lo es.

[FUENTE: ISO 10019:2005, 3.2, modificada]

3.1.3

participación activa

tomar parte en una actividad, evento o situación

3.1.4

compromiso

participación activa (3.1.3) en, y contribución a, las actividades para lograr objetivos compartidos (3.2.1)

3.1.5

autoridad para disponer

gestión de la decisión

autoridad de decisión

persona o grupo de personas a quienes se ha asignado la responsabilidad y la autoridad para tomar decisiones sobre la configuración (3.10.6)

Nota 1 a la entrada: Las partes interesadas (3.2.3) pertinentes dentro y fuera de la organización (3.2.1) deberían estar representadas en la autoridad para disponer.

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.8, modificada]

3.1.6

responsable de la resolución de conflictos

<satisfacción del cliente> persona individual designada por un proveedor de PRC (3.2.2) para ayudar a las partes en la resolución de un conflicto (3.9.6)

EJEMPLO Empleado, voluntario, personal contratado (3.4.2).

[FUENTE: ISO 10003:2007, 3.7, modificada]

3.2 Términos relativos a la organización

3.2.1

organización

persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridades y relaciones para lograr sus objetivos (3.2.1)

Nota 1 a la entrada: El concepto de organización incluye, entre otros, un trabajador independiente, compañía, corporación, firma, empresa, autoridad, sociedad, asociación (3.2.8), organización benéfica u institución, o una parte o combinación de éstas, ya estén constituidas o no, públicas o privadas.

Nota 2 a la entrada: Este término constituye uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo la nota 1 a la entrada.

3.2.2

contexto de la organización

combinación de cuestiones internas y externas que pueden tener un efecto en el enfoque de la organización (3.2.1) para el desarrollo y logro de sus objetivos (3.2.1)

Nota 1 a la entrada: Los objetivos de la organización pueden estar relacionados con sus productos (3.2.6) y servicios (3.2.7), inversiones y comportamiento hacia sus partes interesadas (3.2.3).

Nota 2 a la entrada: El concepto de contexto de la organización se aplica por igual tanto a organizaciones sin fines de lucro o de servicio público como a aquellas que buscan beneficios con frecuencia.

Nota 3 a la entrada: En inglés, este concepto con frecuencia se denomina mediante otros términos, tales como "entorno empresarial", "entorno de la organización" o "ecosistema de una organización".

Nota 4 a la entrada: Entender la infraestructura (3.5.2) puede ayudar a definir el contexto de la organización.

3.2.3

parte interesada

persona u organización (3.2.1) que puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada por una decisión o actividad

EJEMPLO Clientes (3.2.4), propietarios, personas de una organización, proveedores (3.2.5), banco, legisladores, sindicatos, socios o sociedad en general que puede incluir competidores o grupos de presión con intereses opuestos.

Nota 1 a la entrada: Este término constituye uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo el ejemplo.

3.2.4 cliente

persona u organización (3.2.1) que podría recibir o que recibe un producto (3.2.6) o un servicio (3.2.7) destinado a esa persona u organización o requerido por ella.

EJEMPLO Consumidor, cliente, usuario final, minorista, receptor de un producto o servicio de un proceso (3.4.1) interno, beneficiaria y comprador.

Nota 1 a la entrada: Un cliente puede ser interno o externo a la organización.

3.2.5 proveedor

organización (3.2.1) que proporciona un producto (3.2.6) o un servicio (3.2.7)

EJEMPLO Productor, distribuidor, minorista o vendedor de un producto, o un servicio.

Nota 1 a la entrada: Un proveedor puede ser interno o externo a la organización.

Nota 2 a la entrada: En una situación contractual, un proveedor puede denominarse a veces "contratista".

3.2.6 proveedor externo

proveedor (3.2.5) que no es parte de la organización (3.2.1)

EJEMPLO Productor, distribuidor, minorista o vendedor de un producto (3.2.6), o un servicio (3.2.7)

3.2.7 proveedor de PRC

proveedor de un proceso de resolución de conflictos

persona u organización (3.2.1) que provee y opera un proceso (3.4.1) de resolución de conflictos (3.9.6) externo

Nota 1 a la entrada: Generalmente, un proveedor de PRC es una entidad legal, distinta de la organización o de la persona como individuo y del reclamante. De esta manera, se enfatizan los atributos de independencia y equidad. En algunas situaciones, se establece dentro de la organización una unidad separada para tratar las quejas (3.9.3) sin resolver.

Nota 2 a la entrada: El proveedor de PRC contrata (3.4.7) con las partes para proporcionar la resolución de conflictos, y es responsable del desmorfeo (3.7.9). El proveedor de PRC proporciona responsables de la resolución de conflictos (3.1.6). El proveedor de PRC también utiliza personal de apoyo, personal de dirección y otro personal directivo para suministrar recursos financieros, soporte administrativo, asistencia en la elaboración de programaciones, formación, salas de reuniones, supervisión y funciones similares.

Nota 3 a la entrada: Los proveedores de PRC pueden adoptar muchas formas incluyendo entidades sin fines de lucro, entidades con fines de lucro y entidades públicas. Además una asociación (3.2.8) también puede ser un proveedor de PRC.

Nota 4 a la entrada: En la Norma ISO 10003:2007, se utiliza el término "proveedor" en lugar del término proveedor de PRC.

[FUENTE: ISO 10003:2007, 3.9 modificada]

3.2.8 asociación

<satisfacción del cliente> organización (3.2.1) formada por organizaciones o personas miembro

[FUENTE: ISO 10003:2007, 3.1]

3.2.9

función metrológica

unidad funcional con responsabilidad administrativa y técnica para definir e implementar el sistema de gestión de las mediciones (3.5.7)

[FUENTE: ISO 10012:2003, 3.6, modificada]

3.3 Términos relativos a la actividad

3.3.1

mejora

actividad para mejorar el desempeño (3.7.8)

Nota 1 a la entrada: La actividad puede ser recurrente o puntual.

3.3.2

mejora continua

actividad recurrente para mejorar el desempeño (3.7.8)

Nota 1 a la entrada: El proceso (3.4.1) de establecer objetivos (3.7.1) y de encontrar oportunidades para la mejora (3.3.1) es un proceso continuo mediante el uso de herramientas de la auditoría (3.13.5) y de conclusiones de la auditoría (3.13.10), del análisis de los datos (3.8.1), de las revisiones (3.11.2) por la dirección (3.3.1) u otros medios, y generalmente conduce a una acción correctiva (3.12.2) o una acción preventiva (3.12.1).

Nota 2 a la entrada: Este término constituye uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo la nota 1 a la entrada.

3.3.3

gestión

actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización (3.7.1)

Nota 1 a la entrada: La gestión puede incluir el establecimiento de políticas (3.5.8) y objetivos (3.7.1) y procesos (3.4.1) para lograr estos objetivos.

Nota 2 a la entrada: Esta nota no se aplica a la versión española de la Norma.

3.3.4

gestión de la calidad

gestión (3.3.3) con respecto a la calidad (3.6.2)

Nota 1 a la entrada: La gestión de la calidad puede incluir el establecimiento de políticas de la calidad (3.5.9) y los objetivos de la calidad (3.7.2) y los procesos (3.4.1) para lograr estos objetivos de la calidad a través de la planificación de la calidad (3.3.5), el aseguramiento de la calidad (3.3.6), el control de la calidad (3.3.7) y la mejora de la calidad (3.3.8).

3.3.5

planificación de la calidad

parte de la gestión de la calidad (3.3.4) orientada a establecer los objetivos de la calidad (3.7.2) y a la especificación de los procesos (3.4.1) operativos necesarios y de los recursos relacionados para lograr los objetivos de la calidad

Nota 1 a la entrada: El establecimiento de planes de la calidad (3.8.9) puede ser parte de la planificación de la calidad.

3.3.6

aseguramiento de la calidad

parte de la gestión de la calidad (3.3.4) orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad (3.6.5)

3.3.7

control de la calidad

parte de la gestión de la calidad (3.3.4) orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad (3.6.5)

3.3.8

mejora de la calidad

parte de la *gestión de la calidad* (3.3.4) orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la *calidad* (3.6.5)

Nota 1 a la entrada: Los requisitos de la calidad pueden estar relacionados con cualquier aspecto tal como la *eficacia* (3.2.1.1), la *eficiencia* (3.2.1.6) o la *trazabilidad* (3.6.13).

3.3.9

gestión de la configuración

actividades coordinadas para dirigir y controlar la *configuración* (3.10.6)

Nota 1 a la entrada: La gestión de la configuración generalmente se concentra en actividades técnicas y organizativas que establecen y mantienen el control de un *producto* (3.2.6) o *servicio* (3.2.7) y su información sobre *configuración del producto* (3.6.8) durante todo el ciclo de vida del producto.

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.6, modificada — La nota 1 a la entrada se ha modificado]

3.3.10

control de cambios

<gestión de la configuración> actividades para controlar las *salidas* (3.2.5) después de la aprobación formal de su *información sobre configuración del producto* (3.6.8)

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.1, modificada]

3.3.11

actividad

<gestión de proyectos> el menor objeto de trabajo identificado en un *proyecto* (3.4.2)

[FUENTE: ISO 10006:2003, 3.1, modificada]

3.3.12

gestión de proyectos

planificación, organización, *seguimiento* (3.11.3), control e informe de todos los aspectos de un *proyecto* (3.4.2) y la motivación de todos aquellos que están involucrados en él para alcanzar los objetivos del proyecto

[FUENTE: ISO 10006:2003, 3.6]

3.3.13

objeto de la configuración

objeto (3.6.1) dentro de una *configuración* (3.10.6) que satisface una función de uso final

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.5, modificada]

3.4 Términos relativos al proceso

3.4.1

proceso

conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las *entradas* para proporcionar un resultado previsto

Nota 1 a la entrada: Que el "resultado previsto" de un proceso se denotará *salida* (3.2.5), *producto* (3.2.6) o *servicio* (3.2.7) depende del contexto de la referencia.

Nota 2 a la entrada: Las entradas de un proceso son generalmente las salidas de otros procesos y las salidas de un proceso son generalmente las entradas de otros procesos.

Nota 3 a la entrada: Dos o más procesos en serie que se interrelacionan e interactúan pueden también considerarse como un proceso.

Nota 4 a la entrada: Los procesos en una organización (3.2.1) generalmente se planifican y se realizan bajo condiciones controladas para agregar valor.

Nota 5 a la entrada: Un proceso en el cual la conformidad (3.6.11) de la salida resultante no pueda validarse de manera fácil o económica, con frecuencia se le denomina "proceso especial".

Nota 6 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado para evitar circularidad entre proceso y salida, y las notas 1 a 5 a la entrada se han añadido.

3.4.2

proyecto

proceso (3.4.1) único, consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo (3.7.1) conforme con requisitos (3.6.4) específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

Nota 1 a la entrada: Un proyecto individual puede formar parte de la estructura de un proyecto mayor y generalmente tiene una fecha de inicio y finalización definida.

Nota 2 a la entrada: En algunos proyectos, los objetivos y el alcance se actualizan y las características (3.10.1) del producto (3.7.6) o servicio (3.7.7) se definen progresivamente según evoluciona el proyecto.

Nota 3 a la entrada: La salida (3.7.5) de un proyecto puede ser una o varias unidades de producto o servicio.

Nota 4 a la entrada: La organización (3.2.1) del proyecto normalmente es temporal y se establece para el tiempo de duración del proyecto.

Nota 5 a la entrada: La complejidad de las interacciones existentes entre las actividades del proyecto se está necesariamente relacionadas con la magnitud del proyecto.

[FUENTE: ISO 10006:2003, 3.5, modificada — Las notas 1 a 3 se han modificado]

3.4.3

realización del sistema de gestión de la calidad

proceso (3.4.1) de establecimiento, documentación, implementación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión de la calidad (3.5.4)

[FUENTE: ISO 10019:2005, 3.1, modificada — Las notas se han eliminado]

3.4.4

adquisición de competencia

proceso (3.4.1) para alcanzar competencia (3.10.4).

[FUENTE: ISO 10018:2012, 3.2, modificada]

3.4.5

procedimiento

forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso (3.4.1)

Nota 1 a la entrada: Los procedimientos pueden estar documentados o no.

3.4.6

contratar externamente

establecer un acuerdo mediante el cual una organización (3.2.1) externa realiza parte de una función o proceso (3.4.1) de una organización

Nota 1 a la entrada: Una organización externa está fuera del alcance del sistema de gestión (3.5.3), aunque la función o proceso contratado externamente forme parte del alcance.

Nota 2 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC.

instrucción

3.4.7

contrato

acuerdo vinculante

3.4.8

diseño y desarrollo

conjunto de procesos (3.4.1) que transforman los requisitos (3.6.4) para un objeto (3.6.1) en requisitos más detallados para ese objeto

Nota 1 a la entrada: Los requisitos que forman la entrada para el diseño y desarrollo son con frecuencia el resultado de la investigación y pueden expresarse de un modo más amplio, en un sentido más general que el de los requisitos que forman la salida (3.2.5) del diseño y desarrollo. Los requisitos se definen generalmente en términos de características (1.10.1). En un proyecto (1.4.2) puede haber varias etapas de diseño y desarrollo.

Nota 2 a la entrada: Los términos "diseño", "desarrollo" y "diseño y desarrollo" a veces se utilizan como sinónimos y en ocasiones se utilizan para definir diferentes etapas del diseño y desarrollo global.

Nota 3 a la entrada: Puede aplicarse un calificativo para indicar la naturaleza de lo que se está diseñando y desarrollando (por ejemplo, diseño y desarrollo de un producto (3.2.6), diseño y desarrollo de un servicio (3.2.2) o diseño y desarrollo de un proceso (3.4.1)).

3.5 Términos relativos al sistema

3.5.1

sistema

conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan

3.5.2

infraestructura

<organización> sistema (3.5.1) de instalaciones, equipos y servicios (3.2.2) necesarios para el funcionamiento de una organización (3.2.1)

3.5.3

sistema de gestión

conjunto de elementos de una organización (3.2.1) interrelacionados o que interactúan para establecer políticas (3.5.8), objetivos (3.2.1) y procesos (3.4.1) para lograr estos objetivos.

Nota 1 a la entrada: Un sistema de gestión puede tratar una sola disciplina o varias disciplinas, por ejemplo, gestión de la calidad (3.1.4), gestión financiera o gestión ambiental.

Nota 2 a la entrada: Los elementos del sistema de gestión establecen la estructura de la organización, los roles y las responsabilidades, la planificación, la operación, las políticas, las prácticas, las reglas, las creencias, los objetivos y los procesos para lograr esos objetivos.

Nota 3 a la entrada: El alcance de un sistema de gestión puede incluir la totalidad de la organización, funciones específicas e identificadas de la organización, secciones específicas e identificadas de la organización, o una o más funciones dentro de un grupo de organizaciones.

Nota 4 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SI del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado mediante la modificación de las notas 1 a 3 la entrada.

3.5.4

sistema de gestión de la calidad

parte de un sistema de gestión (3.5.3) relacionada con la calidad (3.6.2)

3.5.5

ambiente de trabajo

conjunto de condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo

Nota 1 a la entrada: Las condiciones pueden incluir factores físicos, sociales, psicológicos y ambientales (tales como temperatura, iluminación, esquemas de reconocimiento, estrés laboral, ergonomía y atmósfera en el trabajo).

3.5.6

confirmación metrológica

conjunto de operaciones necesarias para asegurarse de que el equipo de medición (3.11.6) es conforme con los requisitos (3.6.4) para su uso previsto

Nota 1 a la entrada: La confirmación metrológica generalmente incluye calibración o verificación (3.8.12), cualquier ajuste necesario o reparación (3.12.2) y posterior recalibración, comparación con los requisitos metrológicos para el uso previsto del equipo, así como cualquier sellado y etiquetado requeridos.

Nota 2 a la entrada: La confirmación metrológica no se logra hasta, y al menos que, se haya demostrado y documentado la adecuación de los equipos de medición para la utilización prevista.

Nota 3 a la entrada: Los requisitos relativos a la utilización prevista pueden incluir consideraciones tales como el rango, la resolución y los errores máximos permitidos.

Nota 4 a la entrada: Los requisitos metrológicos normalmente son distintos de los requisitos del producto (3.7.6) y no se encuentran especificados en los mismos.

[FUENTE: ISO 10012:2003, 3.5, modificada — La nota 1 a la entrada ha sido modificada]

3.5.7

sistema de gestión de las mediciones

conjunto de elementos interrelacionados, o que interactúan, necesarios para lograr la confirmación metrológica (3.5.6) y el control de los procesos de medición (3.11.5).

[FUENTE: ISO 10012:2003, 3.1, modificada]

3.5.8

política

<organización> intenciones y dirección de una organización (3.2.1), como las expresa formalmente su alta dirección (3.1.1)

Nota 1 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SI del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC.

3.5.9

política de la calidad

política (3.5.8) relativa a la calidad (3.6.2)

Nota 1 a la entrada: Generalmente la política de la calidad es coherente con la política global de la organización (3.2.1), puede alinearse con la visión (3.5.10) y la misión (3.5.11) de la organización y proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad (3.7.2).

Nota 2 a la entrada: Los principios de gestión de la calidad presentados en esta Norma Internacional pueden constituir la base para el establecimiento de la política de la calidad.

3.5.10

visión

<organización> aspiración de aquello que una organización (3.2.1) querría llegar a ser, tal como lo expresa la alta dirección (3.1.1)

3.5.11

misión

<organización> propósito de la existencia de la organización (3.2.1), tal como lo expresa la alta dirección (3.1.1)

3.5.12

estrategia

plan para lograr un objetivo (3.7.1) a largo plazo o global

3.6 Términos relativos a los requisitos

3.6.1

objeto

entidad

ítem

cualquier cosa que puede percibirse o conocerse

EJEMPLO Producto (3.2.6), servicio (3.2.7), proceso (3.4.1), persona, organización (3.2.1), sistema (3.5.1), recurso.

Nota 1 a la entrada: Los objetos pueden ser materiales (por ejemplo, un motor, una hoja de papel, un diamante), no materiales (por ejemplo, una tasa de conversión, un plan de proyecto) o imaginarios (por ejemplo, el estado futuro de una organización).

[FUENTE: ISO 1087-1:2000, 3.1.1 modificada]

3.6.2

calidad

grado en el que un conjunto de características (3.10.1) inherentes de un objeto (3.6.1) cumple con los requisitos (3.6.4).

Nota 1 a la entrada: El término "calidad" puede utilizarse acompañado de adjetivos tales como pobre, buena o excelente.

Nota 2 a la entrada: "Inherente", en contraposición a "asignado", significa que existe en el objeto (3.6.1).

3.6.3

clase

categoría o rango dado a diferentes requisitos (3.6.4) para un objeto (3.6.1) que tienen el mismo uso funcional

EJEMPLO Clases de billetes de una compañía aérea o categorías de hoteles en un folleto.

Nota 1 a la entrada: Cuando se establece un requisito de la calidad (3.6.5), generalmente se especifica la clase.

3.6.4

requisito

necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria

Nota 1 a la entrada: "Generalmente implícita" significa que es habitual o práctica común para la organización (3.2.1) y las partes interesadas (3.2.3) el que la necesidad o expectativa bajo consideración está implícita.

Nota 2 a la entrada: Un requisito especificado es aquel que está establecido, por ejemplo, en información documentada (3.5.6).

Nota 3 a la entrada: Pueden utilizarse calificativos para identificar un tipo específico de requisito, por ejemplo, requisito de un producto (3.2.6), requisito de la gestión de la calidad (3.3.4), requisito del cliente (3.2.4), requisito de la calidad (3.6.5).

Nota 4 a la entrada: Los requisitos pueden ser generados por las diferentes partes interesadas o por la propia organización.

Nota 5 a la entrada: Para lograr una alta satisfacción del cliente (3.5.2) puede ser necesario cumplir una expectativa de un cliente incluso si no está declarada ni generalmente implícita, ni es obligatoria.

Nota 6 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo las notas 3 a 5 a la entrada.

3.6.5

requisito de la calidad

requisito (3.6.4) relativo a la calidad (3.6.2)

3.6.6**requisito legal**

requisito (3.6.4) obligatorio especificado por un organismo legislativo

3.6.7**requisito reglamentario**

requisito (3.6.4) obligatorio especificado por una autoridad que recibe el mandato de un órgano legislativo

3.6.8**información sobre configuración del producto**

requisito (3.6.4) u otra información para el diseño, la realización, la verificación (3.8.1.2), el funcionamiento y el soporte de un producto (3.7.6)

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.9 modificada]

3.6.9**no conformidad**

incumplimiento de un requisito (3.6.4)

Nota 1 a la entrada: Este es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC.

3.6.10**defecto**

no conformidad (3.6.9) relativo a un uso previsto o especificado

Nota 1 a la entrada: La distinción entre los conceptos defecto y no conformidad es importante por sus connotaciones legales, particularmente aquellas asociadas a la responsabilidad legal de los productos (3.7.6) y servicios (3.7.7).

Nota 2 a la entrada: El uso previsto tal y como lo prevé el cliente (3.2.4) podría estar afectado por la naturaleza de la información (3.8.2), tal como las instrucciones de funcionamiento o de mantenimiento, proporcionadas por el proveedor (3.2.5).

3.6.11**conformidad**

cumplimiento de un requisito (3.6.4)

Nota 1 a la entrada: Esta nota no se aplica a la versión española de la Norma.

Nota 2 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo la nota 1 a la entrada.

3.6.12**capacidad**

aptitud de un objeto (3.6.1) para realizar una salida (3.7.5) que cumplirá los requisitos (3.6.4) para esa salida

Nota 1 a la entrada: En la Norma ISO 3534-2 se definen términos relativos a la capacidad de los procesos (3.1.1) en el campo de la estadística.

3.6.13**trazabilidad**

capacidad para seguir el histórico, la aplicación o la localización de un objeto (3.6.1)

Nota 1 a la entrada: Al considerar un producto (3.7.6) o un servicio (3.7.7), la trazabilidad puede estar relacionada con:

- el origen de los materiales y las partes;
- el histórico del proceso; y

— la distribución y localización del producto o servicio después de la entrega.

Nota 2 a la entrada: En el campo de la metrología, se acepta la definición dada en la Guía ISO/IEC 99:2007.

3.6.14

confiabilidad

capacidad para desempeñar cómo y cuándo se requiera

[FUENTE: IEC 60050-192, modificada — Las notas se han eliminado]

3.6.15

innovación

objeto (3.6.1) nuevo o cambiado que crea o redistribuye valor.

Nota 1 a la entrada: Las actividades que resultan en innovación generalmente se gestionan.

Nota 2 a la entrada: La innovación es generalmente significativa en su efecto.

3.7 Términos relativos al resultado

3.7.1

objetivo

resultado a lograr

Nota 1 a la entrada: Un objetivo puede ser estratégico, táctico u operativo.

Nota 2 a la entrada: Los objetivos pueden referirse a diferentes disciplinas (tales como objetivos financieros, de salud y seguridad y ambientales) y se pueden aplicar en diferentes niveles (como estratégicos, para toda la organización (3.2.1), para el proyecto (3.4.2), el producto (3.7.6) y el proceso (3.4.1)).

Nota 3 a la entrada: Un objetivo se puede expresar de otras maneras, por ejemplo, como un resultado previsto, un propósito, un criterio operativo, un objetivo de la calidad (3.7.2), o mediante el uso de términos con un significado similar (por ejemplo, fin o meta).

Nota 4 a la entrada: En el contexto de sistemas de gestión de la calidad (3.5.4), la organización (3.2.1) establece los objetivos de la calidad (3.7.2), de forma coherente con la política de la calidad (3.5.9), para lograr resultados específicos.

Nota 5 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado mediante la modificación de la nota 2 a la entrada.

3.7.2

objetivo de la calidad

objetivo (3.7.1) relativo a la calidad (3.6.2)

Nota 1 a la entrada: Los objetivos de la calidad generalmente se basan en la política de la calidad (3.5.9) de la organización (3.2.1).

Nota 2 a la entrada: Los objetivos de la calidad generalmente se especifican para las funciones, niveles y procesos (3.4.1) pertinentes de la organización (3.2.1).

3.7.3

éxito

<organización> logro de un objetivo (3.7.1).

Nota 1 a la entrada: El éxito de una organización (3.2.1) enfatiza la necesidad de un equilibrio entre sus intereses económicos o financieros y las necesidades de sus partes interesadas (3.2.3), tales como clientes (3.2.4), usuarios, inversionistas/accionistas (propietarios), las personas de la organización, proveedores (3.2.5), socios, grupos de interés y comunidades.

3.7.4

éxito sostenido

<organización> éxito (3.7.3) durante un periodo de tiempo

Nota 1 a la entrada: El éxito sostenido enfatiza la necesidad de un equilibrio entre los intereses económico-financieros de una organización (3.2.1) y aquellos del entorno social y ecológico.

Nota 2 a la entrada: El éxito sostenido se relaciona con las partes interesadas (3.2.3) de una organización tales como clientes (3.2.4), propietarios, personas de una organización, proveedores (3.2.5), banqueros, sindicatos, socios o la sociedad.

3.7.5

salida

resultado de un proceso (3.4.1)

Nota 1 a la entrada: Que una salida de una organización (3.2.1) sea un producto (3.7.6) o un servicio (3.7.7) depende de la preponderancia de las características (3.10.1) involucradas, por ejemplo, una pintura que se vende en una galería es un producto mientras que el suministro de una pintura encargada es un servicio, una hamburguesa comprada en una tienda minorista es un producto mientras que una hamburguesa recibida, ordenada y servida en un restaurante es parte de un servicio.

3.7.6

producto

salida (3.7.5) de una organización (3.2.1) que puede producirse sin que se lleve a cabo ninguna transacción entre la organización y el cliente (3.2.4)

Nota 1 a la entrada: La producción de un producto se logra sin que necesariamente se lleve a cabo ninguna transacción, entre el proveedor (3.2.5) y el cliente pero frecuentemente el elemento servicio (3.2.7) está involucrado en la entrega al cliente.

Nota 2 a la entrada: El elemento dominante de un producto es aquel que es generalmente tangible.

Nota 3 a la entrada: El hardware es tangible y su cantidad es una característica contable (3.10.1) (por ejemplo, neumáticos). Los materiales procesados generalmente son tangibles y su cantidad es una característica continua (por ejemplo, combustible o bebidas refrescantes). El hardware y los materiales procesados con frecuencia se autominan bienes. El software consiste en información (3.8.2) independientemente del medio de entrega (por ejemplo un programa informático, una aplicación de teléfono móvil, un manual de instrucciones, el contenido de un diccionario, los derechos de autor de una composición musical, la licencia de conductor).

3.7.7

servicio

salida (3.7.5) de una organización (3.2.1) con al menos una actividad, necesariamente llevada a cabo entre la organización y el cliente (3.2.4)

Nota 1 a la entrada: Los elementos dominantes de un servicio son generalmente intangibles.

Nota 2 a la entrada: Los servicios con frecuencia involucran actividades en la interfaz con el cliente para establecer requisitos del cliente (3.6.4) así como durante la entrega del servicio, y puede involucrar una relación continua, por ejemplo con bancos, entidades contables u organizaciones públicas, como escuelas u hospitales públicos.

Nota 3 a la entrada: La provisión de un servicio puede implicar, por ejemplo, lo siguiente:

- una actividad realizada sobre un producto (3.7.6) tangible suministrado por el cliente (por ejemplo, reparación de un coche);
- una actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente (por ejemplo, la declaración de ingresos necesaria para preparar una declaración de impuestos);
- la entrega de un producto intangible (por ejemplo, la entrega de información (3.8.2) en el contexto de la transmisión de conocimiento);
- la creación de un ambiente para el cliente (por ejemplo, en hoteles y restaurantes).

Nota 4 a la entrada: Un servicio generalmente se experimenta por el cliente.

3.7.8
desempeño
resultado medible

Nota 1 a la entrada: El desempeño se puede relacionar con hallazgos cuantitativos o cualitativos.

Nota 2 a la entrada: El desempeño se puede relacionar con la gestión (3.3.2) de actividades (3.3.1.1), procesos (3.4.1), productos (3.2.6), servicios (3.2.7), sistemas (3.5.1) u organizaciones (3.2.1).

Nota 3 a la entrada: Este es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado con la modificación de la nota 2 a la entrada.

3.7.9
riesgo
efecto de la incertidumbre

Nota 1 a la entrada: Un efecto es una desviación de lo esperado, ya sea positivo o negativo.

Nota 2 a la entrada: Incertidumbre es el estado, incluso parcial, de deficiencia de información (3.3.7) relacionada con la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o su probabilidad.

Nota 3 a la entrada: Con frecuencia el riesgo se caracteriza por referencia a eventos potenciales (según se define en la Guía ISO 73:2009, 3.5.1.3) y consecuentemente (según se define en la Guía ISO 73:2009, 3.6.1.3), o a una combinación de éstos.

Nota 4 a la entrada: Con frecuencia el riesgo se expresa en términos de una combinación de las consecuencias de un evento (incluidos cambios en las circunstancias) y la probabilidad (según se define en la Guía ISO 73:2009, 3.6.1.1) asociada de que ocurra.

Nota 5 a la entrada: La palabra "riesgo" algunas veces se utiliza cuando sólo existe la posibilidad de consecuencias negativas.

Nota 6 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo la nota 5 a la entrada.

3.7.10
eficiencia
relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados

3.7.11
eficacia
grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados

Nota 1 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC.

3.8 Términos relativos a los datos, la información y la documentación

3.8.1
datos
hechos sobre un objeto (3.5.1)

3.8.2
información
datos (3.8.1) que poseen significado

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

3.8.3**evidencia objetiva**

datos (3.8.1) que respaldan la existencia o veracidad de algo

Nota 1 a la entrada: La evidencia objetiva puede obtenerse por medio de la observación, medición (3.11.4), ensayo (3.11.6) o por otros medios.

Nota 2 a la entrada: La evidencia objetiva con fines de auditoría (3.13.1) generalmente se compone de registros (3.8.10), declaraciones de hechos u otra información (3.8.2) que son pertinentes para los criterios de auditoría (3.13.7) y verificables.

3.8.4**sistema de información**

<sistema de gestión de la calidad> red de canales de comunicación utilizados dentro de una organización (3.2.1)

3.8.5**documento**

información (3.8.2) y el medio en el que está contenida

EJEMPLO Registro (3.8.10), especificación (3.8.7), documento de procedimiento, plano, informe, norma.

Nota 1 a la entrada: El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, electrónico u óptico, fotografía o muestra patrón o una combinación de éstos.

Nota 2 a la entrada: Con frecuencia, un conjunto de documentos, por ejemplo especificaciones y registros, se denominan "documentación".

Nota 3 a la entrada: Algunos requisitos (3.6.4) (por ejemplo, el requisito de ser legible) se refieren a todo tipo de documento. Sin embargo puede ser específicos diferentes para las especificaciones (por ejemplo, el requisito de estar controlado por revisiones) y los registros (por ejemplo, el requisito de ser recuperable).

3.8.6**información documentada**

información (3.8.2) que una organización (3.2.1) tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene

Nota 1 a la entrada: La información documentada puede estar en cualquier formato y medio, y puede provenir de cualquier fuente.

Nota 2 a la entrada: La información documentada puede hacer referencia a:

- el sistema de gestión (3.5.3), incluidos los procesos (3.4.1) relacionados;
- la información generada para que la organización opere (documentación);
- la evidencia de los resultados alcanzados (registros (3.8.10)).

Nota 3 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones asociadas para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC.

3.8.7**especificación**

documento (3.8.5) que establece requisitos (3.6.4)

EJEMPLO Manera de la calidad (3.1.3), plan de la calidad (3.8.9), plano técnico, documento de procedimiento, instrucción de trabajo.

Nota 1 a la entrada: Una especificación puede estar relacionada con actividades (por ejemplo, un documento de procedimiento, una especificación de proceso (3.4.1) y una especificación de ensayo (3.11.6)), o con productos (3.2.6) (por ejemplo, una especificación de producto, una especificación de desempeño (3.7.2) y un plano).

Nota 2 a la entrada: Puede que, al establecer requisitos una especificación esté estableciendo adicionalmente resultados logrados por el diseño y desarrollo (3.4.4) y de este modo en algunos casos puede utilizarse como un registro (3.8.10).

3.8.8

manual de la calidad

especificación (3.8.7) para el sistema de gestión de la calidad (3.5.4) de una organización (3.2.1)

Nota 1 a la entrada: Los manuales de la calidad pueden variar en cuanto a detalle y formato para adecuarse al tamaño y complejidad de cada organización (3.2.1) en particular.

3.8.9

plan de la calidad

especificación (3.8.7) de los procedimientos (3.4.5) y recursos asociados a aplicar, cuándo deben aplicarse y quién debe aplicarlos a un objeto (3.6.1) específico

Nota 1 a la entrada: Estos procedimientos generalmente incluyen aquellos relativos a los procesos (3.4.1) de gestión de la calidad (3.4.4) y a los procesos de realización del producto (3.2.6) y servicio (3.2.2)

Nota 2 a la entrada: Un plan de la calidad hace referencia con frecuencia a partes del manual de la calidad (3.8.8) o a documentos (3.8.5) de procedimientos.

Nota 3 a la entrada: Un plan de la calidad es generalmente uno de los resultados de la planificación de la calidad (3.3.5).

3.8.10

registro

documento (3.8.5) que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades realizadas

Nota 1 a la entrada: Los registros pueden utilizarse, por ejemplo, para formalizar la trazabilidad (3.6.1.3) y para proporcionar evidencia de verificaciones (3.8.12), acciones preventivas (3.12.1) y acciones correctivas (3.12.2).

Nota 2 a la entrada: En general los registros no necesitan estar sujetos al control del estado de revisión.

3.8.11

plan de gestión de proyecto

documento (3.8.5) que especifica qué es necesario para cumplir los objetivos (3.7.1) del proyecto (3.4.2)

Nota 1 a la entrada: Un plan de gestión de proyecto debería incluir o hacer referencia al plan de la calidad (3.8.8) del proyecto.

Nota 2 a la entrada: Cuando sea apropiado, el plan de gestión de proyecto también incluye o hace referencia a otros planes como aquellos relativos a las estructuras de la organización, los recursos, el calendario, el presupuesto, la gestión (3.1.3) del riesgo (3.7.9), la gestión ambiental, la gestión de la salud y seguridad y la gestión (3.3.3) de la seguridad, según sea apropiado.

[FUENTE: ISO 10006:2003, 3.7]

3.8.12

verificación

confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva (3.8.2) de que se han cumplido los requisitos (3.6.4) especificados

Nota 1 a la entrada: La evidencia objetiva necesaria para una verificación puede ser el resultado de una inspección (3.11.2) o de otras formas de determinación (3.11.1), tales como realizar cálculos alternativos o revisar los documentos (3.8.5).

Nota 2 a la entrada: Las actividades llevadas a cabo para la verificación a veces se denominan proceso (3.4.1) de calificación.

Nota 3 a la entrada: La palabra "verificado" se utiliza para designar el estado correspondiente.

3.8.13

validación

confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva (3.8.3), de que se han cumplido los requisitos (3.6.4) para una utilización o aplicación específica prevista

Nota 1 a la entrada: La evidencia objetiva necesaria para una validación es el resultado de un ensayo (3.11.1) u otra forma de determinación (3.11.1), tal como realizar cálculos alternativos o revisar los documentos (3.8.5).

Nota 2 a la entrada: La palabra "validado" se utiliza para designar el estado correspondiente.

Nota 3 a la entrada: Las condiciones de utilización para la validación pueden ser reales o simuladas.

3.8.14

justificación del estado de la configuración

registro e informe formalizado de la información sobre configuración del producto (3.6.8), el estado de los cambios propuestos y el estado de la implementación de los cambios aprobados

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.7]

3.8.15

caso específico

<plan de la calidad> *tema del plan de la calidad* (3.8.9)

Nota 1 a la entrada: Este término se utiliza para evitar la repetición de "proceso (3.4.1), producto (3.7.6), proyecto (3.4.2) o contrato (3.4.7)" dentro de la Norma ISO 10005.

[FUENTE: ISO 10005:2005, 3.10, modificada — La nota 1 a la entrada se ha modificado]

3.9 Términos relativos al cliente

3.9.1

retroalimentación

<satisfacción del cliente> opiniones, comentarios y muestras de interés por un producto (3.7.6), un servicio (3.7.7) o un proceso de tratamiento de quejas (3.4.1)

[FUENTE: ISO 10002:2014, 3.6, modificada — El término "servicio" se ha incluido en la definición]

3.9.2

satisfacción del cliente

percepción del cliente (3.2.4) sobre el grado en que se han cumplido las expectativas de los clientes

Nota 1 a la entrada: Puede que la expectativa del cliente no sea conocida por la organización (3.2.1), o incluso por el propio cliente, hasta que el producto (3.7.6) o servicio (3.7.7) se entregue. Para alcanzar una alta satisfacción del cliente puede ser necesario cumplir una expectativa de un cliente incluso si no está declarada, ni está generalmente implícita, ni es obligatoria.

Nota 2 a la entrada: Las quejas (3.9.3) son un indicador habitual de una baja satisfacción del cliente, pero la ausencia de las mismas no implica necesariamente una elevada satisfacción del cliente.

Nota 3 a la entrada: Incluso cuando los requisitos del cliente (3.6.4) se han acordado con el cliente y éstos se han cumplido, esto no asegura necesariamente una elevada satisfacción del cliente.

[FUENTE: ISO 10004:2012, 3.3, modificada — Se han modificado las notas]

3.9.3

queja

<satisfacción del cliente> expresión de insatisfacción hecha a una organización (3.2.1), relativa a su producto (3.7.6) o servicio (3.7.7), o al propio proceso (3.4.1) de tratamiento de quejas, donde explícita o implícitamente se espera una respuesta o resolución

[FUENTE: ISO 10002:2014, 3.2, modificada — El término "servicio" se ha incluido en la definición]

3.9.4

servicio al cliente

interacción de la organización (3.2.1) con el cliente (3.2.4) a lo largo del ciclo de vida de un producto (3.2.6) o un servicio (3.2.7).

[FUENTE: ISO 10002:2014, 3.5, modificada — Se ha incluido el término servicio en esta definición]

3.9.5

código de conducta de la satisfacción del cliente

promesas hechas a los clientes (3.2.4) por una organización (3.2.1) relacionadas con su comportamiento, orientadas a aumentar la satisfacción del cliente (3.9.2) y las disposiciones relacionadas

Nota 1 a la entrada: Las disposiciones relacionadas pueden incluir objetivos (3.2.1), condiciones, limitaciones, información (3.4.2) del contrato y procedimientos (3.4.3) de tratamiento de quejas (3.9.3).

Nota 2 a la entrada: En la Norma ISO 10001:2007 el término "código" se utiliza en lugar de "código de conducta de la satisfacción del cliente".

[FUENTE: ISO 10001:2014, 3.1, modificada — El término "código" se ha eliminado como término admitido y la nota 2 a la entrada se ha modificado]

3.9.6

conflicto

«satisfacción del cliente» desacuerdo, que surge de una queja (3.9.3) presentada a un proveedor de PRC (3.2.7).

Nota 1 a la entrada: Algunas organizaciones (3.2.1) permiten a sus clientes (3.2.4) expresar su insatisfacción a un proveedor de PRC en primer lugar. En esta situación, la expresión de insatisfacción se convierte en una queja cuando se envía a la organización en busca de una respuesta, y se convierte en un conflicto si no lo resuelve la organización sin la intervención del proveedor de PRC. Muchas organizaciones prefieren que sus clientes expresen primero cualquier insatisfacción a la organización antes de utilizar una resolución de conflictos externo a la organización.

[FUENTE: ISO 10003:2007, 3.6, modificada]

3.10 Términos relativos a las características

3.10.1

característica

rasgo diferenciador

Nota 1 a la entrada: Una característica puede ser inherente o asignada.

Nota 2 a la entrada: Una característica puede ser cualitativa o cuantitativa.

Nota 3 a la entrada: Existen varias clases de características, tales como las siguientes:

- a) físicas (por ejemplo, características mecánicas, eléctricas, químicas o biológicas);
- b) sensoriales (por ejemplo, relacionadas con el olfato, el tacto, el gusto, la vista y el oído);
- c) de comportamiento (por ejemplo, cortesía, honestidad, veracidad);
- d) de tiempo (por ejemplo, puntualidad, confiabilidad, disponibilidad, continuidad);
- e) ergonómicas (por ejemplo, características fisiológicas, o relacionadas con la seguridad de las personas);
- f) funcionales (por ejemplo, velocidad máxima de un avión).

3.10.2**característica de la calidad**

característica (3.10.1) inherente a un objeto (3.6.1) relacionada con un requisito (3.6.4)

Nota 1 a la entrada: Inherente significa que existe en algo, especialmente como una característica permanente.

Nota 2 a la entrada: Una característica asignada a un objeto (por ejemplo, el precio de un objeto) no es una característica de la calidad de ese objeto.

3.10.3**factor humano**

característica (3.10.1) de una persona que tiene un impacto sobre un objeto (3.6.1) bajo consideración

Nota 1 a la entrada: Las características pueden ser físicas, cognitivas o sociales.

Nota 2 a la entrada: Los factores humanos pueden tener un impacto significativo en un sistema de gestión (3.6.3).

3.10.4**competencia**

capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos

Nota 1 a la entrada: La competencia demostrada a veces se denomina cualificación.

Nota 2 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO enmendado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo la nota 1 a la entrada.

3.10.5**característica metroológica**

característica (3.10.1) que puede influir sobre los resultados de la medición (3.11.4)

Nota 1 a la entrada: El equipo de medición (3.11.6) generalmente tiene varias características metroológicas.

Nota 2 a la entrada: Las características metroológicas pueden estar sujetas a calibración.

3.10.6**configuración**

características (3.10.1) funcionales y físicas interrelacionadas de un producto (3.7.6) o servicio (3.7.7) definidas en la información sobre configuración del producto (3.6.8)

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.3, modificada — Se ha incluido el término "servicio" en la definición]

3.10.7**configuración de referencia**

información sobre configuración del producto (3.6.8) aprobada, que establece las características (3.10.1) de un producto (3.7.6) o servicio (3.7.7) en un punto determinado en el tiempo, que sirve como referencia para actividades durante todo el ciclo de vida del producto o servicio.

[FUENTE: ISO 10007:2003, 3.4, modificada — Se ha incluido el término "servicio" en la definición]

3.11 Términos relativos a las determinaciones**3.11.1****determinación**

actividad para encontrar una o más características (3.10.1) y sus valores característicos

3.11.2**revisión**

determinación (3.11.1) de la conveniencia, adecuación o eficacia (3.7.11) de un objeto (3.6.1) para lograr unos objetivos (3.2.1) establecidos

EJEMPLO Revisión por la dirección, revisión del diseño y desarrollo (3.4.8), revisión de los requisitos (3.6.4) del cliente (3.2.4), revisión de acciones correctivas (3.12.2) y evaluación entre pares.

Traducción oficial/Official translation/Traduction officielle

Nota 1 a la entrada: La revisión puede incluir también la determinación de la eficiencia (3.7.10).

3.11.3

seguimiento

determinación (3.11.1) del estado de un sistema (3.5.1), un proceso (3.4.1), un producto (3.7.6), un servicio (3.7.7) o una actividad

Nota 1 a la entrada: Para determinar el estado puede ser necesario verificar, supervisar u observar de forma crítica.

Nota 2 a la entrada: El seguimiento generalmente es una determinación del estado de un objeto (3.6.1) al que se realiza el seguimiento, llevado a cabo en diferentes etapas o momentos diferentes.

Nota 3 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original y la nota 1 a la entrada se han modificado, y se ha añadido la nota 2.

3.11.4

medición

proceso (3.4.1) para determinar un valor

Nota 1 a la entrada: De acuerdo con la Norma ISO 3534-2, el valor determinado generalmente es el valor de una magnitud.

Nota 2 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original a la entrada se ha modificado y se ha añadido la nota 1 a la entrada.

3.11.5

proceso de medición

conjunto de operaciones que permiten determinar el valor de una magnitud

3.11.6

equipo de medición

instrumento de medición, software, patrón de medición, material de referencia o equipos auxiliares o combinación de ellos necesarios para llevar a cabo un proceso de medición (3.11.5)

3.11.7

inspección

determinación (3.11.1) de la conformidad (3.6.11) con los requisitos (3.6.4) especificados

Nota 1 a la entrada: Si el resultado de una inspección muestra conformidad puede utilizarse con fines de verificación (3.8.13).

Nota 2 a la entrada: El resultado de una inspección puede mostrar conformidad o no conformidad (3.6.9) o un cierto grado de conformidad.

3.11.8

ensayo

determinación (3.11.1) de acuerdo con los requisitos (3.6.4) para un uso o aplicación previsto específico

Nota 1 a la entrada: Si el resultado de un ensayo muestra conformidad (3.6.11), puede utilizarse con fines de validación (3.8.11).

3.11.9

evaluación del avance

<gestión de proyectos> evaluación del progreso en el logro de los objetivos (3.4.2) del proyecto (3.2.1)

Nota 1 a la entrada: Esta evaluación debería llevarse a cabo en puntos adecuados del ciclo de vida del proyecto a través de los procesos (3.4.1) del proyecto, basada en los criterios para los procesos del proyecto y el producto (3.7.6) o servicio (3.7.7).

Nota 2 a la entrada: Los resultados de las evaluaciones de progreso pueden conducir a la revisión del plan de gestión de proyecto (3.8.11).

[FUENTE: ISO 10006:2003, 3.4, modificada — Se han modificado las notas a la entrada]

3.12 Términos relativos a las acciones

3.12.1

acción preventiva

acción tomada para eliminar la causa de una *no conformidad* (3.6.9) potencial u otra situación potencial no deseable

Nota 1 a la entrada: Puede haber más de una causa para una no conformidad potencial.

Nota 2 a la entrada: La acción preventiva se toma para prevenir que algo ocurra, mientras que la acción correctiva (3.12.2) se toma para prevenir que vuelva a ocurrir.

3.12.2

acción correctiva

acción para eliminar la causa de una *no conformidad* (3.6.9) y evitar que vuelva a ocurrir

Nota 1 a la entrada: Puede haber más de una causa para una no conformidad.

Nota 2 a la entrada: La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a ocurrir, mientras que la acción preventiva (3.12.1) se toma para prevenir que algo ocurra.

Nota 3 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original se ha modificado añadiendo las notas 1 a 2 a la entrada.

3.12.3

corrección

acción para eliminar una *no conformidad* (3.6.9) detectada

Nota 1 a la entrada: Una corrección puede realizarse con anterioridad, simultáneamente, o después de una acción correctiva (3.12.2).

Nota 2 a la entrada: Una corrección puede ser, por ejemplo, un reproceso (3.12.8) o una reclasificación (3.12.4).

3.12.4

reclasificación

variación de la clase (3.6.3) de un *producto* (3.6.9) o *servicio* (3.7.7) *no conforme* (3.6.9) para hacerlo conforme a requisitos (3.6.4) diferentes de los requisitos iniciales

3.12.5

concesión

autorización para utilizar o liberar (3.12.7) un *producto* (3.7.6) o *servicio* (3.7.7) que no es conforme con los requisitos (3.6.4) especificados

Nota 1 a la entrada: Una concesión está generalmente limitada a la entrega de productos y servicios que tienen características (3.10.1) *no conformes* (3.6.9), dentro de límites especificados y generalmente dados para una cantidad limitada de productos y servicios para un periodo de tiempo, y para un uso específico.

3.12.6

permiso de desviación

autorización para apartarse de los requisitos (3.6.4) originalmente especificados de un *producto* (3.7.6) o *servicio* (3.7.7), antes de su realización

Nota 1 a la entrada: Un permiso de desviación se concede generalmente para una cantidad limitada de productos y servicios o para un periodo de tiempo limitado, y para un uso específico.

3.12.7

liberación

autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso (3.4.1) o el proceso siguiente

Nota 1 a la entrada: Esta nota no se aplica a la versión española de la Norma.

3.12.8

reproceso

acción tomada sobre un producto o servicio no conforme para hacerlo conforme con los requisitos (3.6.4)

Nota 1 a la entrada: El reproceso puede afectar o cambiar partes del producto (3.2.6) o servicio (3.2.7) no conforme (3.6.9).

3.12.9

reparación

acción tomada sobre un producto (3.2.6) o servicio (3.2.7) no conforme (3.6.9) para convertirlo en aceptable para su utilización prevista

Nota 1 a la entrada: Una reparación exitosa de un producto no conforme no necesariamente hace al producto o servicio conforme con los requisitos (3.6.4). Puede que justo con una reparación se requiera una concesión (3.12.5).

Nota 2 a la entrada: La reparación incluye las acciones reparadoras adoptadas sobre un producto o servicio previamente conforme para devolverle su aptitud al uso, por ejemplo, como parte del mantenimiento.

Nota 3 a la entrada: La reparación puede afectar o cambiar partes del producto o servicio no conforme.

3.12.10

desecho

acción tomada sobre un producto (3.2.6) o servicio (3.2.7) no conforme (3.6.9) para impedir su uso inicialmente previsto

EJEMPLO Reciclaje, destrucción.

Nota 1 a la entrada: En el caso de un servicio no conforme, el uso se impide no continuando el servicio.

3.13 Términos relativos a la auditoría

3.13.1

auditoría

proceso (3.4.1) sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias objetivas (3.8.3) y evaluarlos de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría (3.13.2)

Nota 1 a la entrada: Los elementos fundamentales de una auditoría incluyen la determinación (3.11.1) de la conformidad (3.6.11) de un objeto (3.6.1) de acuerdo con un procedimiento (3.4.5) llevado a cabo por personal que no es responsable del objeto auditado.

Nota 2 a la entrada: Una auditoría puede ser interna (de primera parte) o externa (de segunda parte o de tercera parte), y puede ser combinada (3.13.2) o conjunta (3.13.3).

Nota 3 a la entrada: Las auditorías internas, denominadas en algunos casos auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre de la propia organización (3.2.1), para la revisión (3.11.2) por la dirección (3.2.2) y otros fines internos, y pueden constituir la base para la declaración de conformidad de una organización. La independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que se audita.

Nota 4 a la entrada: Las auditorías externas incluyen lo que se denomina generalmente auditorías de segunda y tercera parte. Las auditorías de segunda parte se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización, tal como los clientes (3.2.4) o por otras personas en su nombre. Las auditorías de tercera parte se llevan a cabo por organizaciones auditoras independientes y externas, tales como las que otorgan la certificación/registro de conformidad o agencias gubernamentales.

Nota 5 a la entrada: Este término es uno de los términos comunes y definiciones esenciales para las normas de sistemas de gestión que se proporcionan en el Anexo SL del Suplemento ISO consolidado de la Parte 1 de las Directivas ISO/IEC. La definición original y las notas se han modificado para eliminar los efectos de circularidad entre las entradas de términos de criterios de auditoría y los de evidencia de auditoría y se han añadido las notas 3 y 4.

3.13.2**auditoría combinada**

auditoría (3.13.1) llevada a cabo conjuntamente a un único auditado (3.13.12) en dos o más sistemas de gestión (3.5.3)

Nota 1 a la entrada: Las partes de un sistema de gestión que pueden estar involucradas en una auditoría combinada pueden identificarse por las normas de sistemas de gestión pertinentes, normas de producto, normas de servicio o normas de proceso que se aplican por la organización (3.2.1).

3.13.3**auditoría conjunta**

auditoría (3.13.1) llevada a cabo a un único auditado (3.13.12) por dos o más organizaciones (3.2.1) auditoras

3.13.4**programa de la auditoría**

conjunto de una o más auditorías (3.13.1) planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.13, modificada]

3.13.5**alcance de la auditoría**

extensión y límites de una auditoría (3.13.1)

Nota 1 a la entrada: El alcance de la auditoría incluye generalmente una descripción de las ubicaciones, las unidades de la organización, las actividades y los procesos (3.4.1).

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.14, modificada — Se ha modificado la nota a la entrada]

3.13.6**plan de auditoría**

descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría (3.13.1)

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.15]

3.13.7**criterios de auditoría**

conjunto de políticas (3.5.8), procedimientos (3.4.5) o requisitos (3.6.4) usados como referencia frente a la cual se compara la evidencia objetiva (3.9.3)

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.2, modificada — El término "evidencia de la auditoría" se ha reemplazado por "evidencia objetiva"]

3.13.8**evidencia de la auditoría**

registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que es pertinente para los criterios de auditoría (3.13.7) y que es verificable

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.3, modificada — La nota a la entrada se ha eliminado]

3.13.9**hallazgos de la auditoría**

resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría (3.13.8) recopilada frente a los criterios de auditoría (3.13.7)

Nota 1 a la entrada: Los hallazgos de la auditoría indican conformidad (3.6.11) o no conformidad (3.6.9).

Nota 2 a la entrada: Los hallazgos de la auditoría pueden conducir a la identificación de oportunidades para la mejora (3.3.3) o el registro de buenas prácticas.

Nota 3 a la entrada: Si los criterios de auditoría (3.13.7) se seleccionan a partir de requisitos legales (3.6.6) o reglamentarios (3.6.7), los hallazgos de auditoría pueden denominarse cumplimiento o no cumplimiento.

Traducción oficial/Official translation/Traduction officielle

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.4, modificada — La nota 3 a la entrada ha sido modificada]

3.13.10

conclusiones de la auditoría

resultado de una auditoría (3.13.1), tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría (3.13.9)

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.5]

3.13.11

cliente de la auditoría

organización (3.2.1) o persona que solicita una auditoría (3.13.1)

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.6, modificada — Se ha eliminado la nota a la entrada]

3.13.12

auditado

organización (3.2.1) que es auditada

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.7]

3.13.13

guía

<auditoría> persona designada por el auditor (3.13.12) para asistir al equipo auditor (3.13.14)

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.12]

3.13.14

equipo auditor

una o más personas que llevan a cabo una auditoría (3.13.1) con el apoyo, si es necesario, de expertos técnicos (3.13.16)

Nota 1 a la entrada: A un auditor (3.13.15) del equipo auditor se le designa como auditor líder del mismo.

Nota 2 a la entrada: El equipo auditor puede incluir auditores en formación.

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.9, modificada]

3.13.15

auditor

persona que lleva a cabo una auditoría (3.13.1)

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.8]

3.13.16

experto técnico

<auditoría> persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor (3.13.14)

Nota 1 a la entrada: El conocimiento o experiencia específicos son los relacionados con la organización (3.2.1), el proceso (3.4.1) o la actividad a auditar, el idioma o la cultura.

Nota 2 a la entrada: Un experto técnico no actúa como auditor (3.13.15) en el equipo auditor (3.13.14).

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.10, modificada — La nota 1 a la entrada se ha modificado]

3.13.17

observador

<auditoría> persona que acompaña al equipo auditor (3.13.14) pero que no actúa como un auditor (3.13.15)

Nota 1 a la entrada: Un observador puede ser un miembro del auditor (3.13.12), un ente regulador u otra parte interesada (3.2.3) que testifica la auditoría (3.13.1).

[FUENTE: ISO 19011:2011, 3.11, modificada — El verbo "auditar" se ha eliminado de la definición; se ha modificado la nota a la entrada]

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Anexo A (informativo)

Relaciones de conceptos y su representación gráfica

A.1 Generalidades

En los trabajos de terminología las relaciones entre los conceptos se basan en la formación jerárquica de las características de una especie, de manera que la descripción mínima de un concepto se forma mediante el nombramiento de su especie y la descripción de las características que le distinguen de sus conceptos matriz o hermanas.

Existen tres formas primarias de relaciones entre los conceptos que se indican en este anexo: genérica (véase el capítulo A.2), partitiva (véase el capítulo A.3) y asociativa (véase el capítulo A.4).

A.2 Relación genérica

Los conceptos subordinados en la jerarquía heredan todas las características del concepto superordenado y contienen descripciones de las características que los distinguen de los conceptos superordenados (padres) y coordinados (hermanos), por ejemplo, relación entre primavera, verano, otoño e invierno con respecto a estación.

Las relaciones genéricas se expresan mediante un diagrama de árbol sin flechas (véase la Figura A.1).

Ejemplo adaptado de la Norma ISO 704:2009 (5.5.2.2.1)



Figura A.1 — Representación gráfica de una relación genérica

A.3 Relación partitiva

Los conceptos subordinados en la jerarquía forman partes constitutivas del concepto superordenado, por ejemplo, primavera, verano, otoño e invierno pueden definirse como partes del concepto año. A modo comparativo, no resulta apropiado definir el tiempo soleado (una posible característica del verano) como parte del año.

Las relaciones partitivas se representan mediante un esquema sin flechas (véase la Figura A.2).

Ejemplo adaptado de la Norma ISO 704:2009 (véase 5.5.2.3.1)



Figura A.2 — Representación gráfica de una relación partitiva

A.4 Relación asociativa

Las relaciones asociativas no pueden abreviar las descripciones como lo permiten las relaciones genéricas y partitivas, pero son útiles para identificar la naturaleza de la relación entre un concepto y otro dentro de un sistema de conceptos, por ejemplo, causa y efecto, actividad y ubicación, actividad y resultado, herramienta y función, material y producto.

Las relaciones asociativas se representan mediante una línea con cabezas de flechas en cada extremo (véase la [Figura A.3](#)).

Ejemplo adaptado de la Norma ISO 704:2009 (véase 5.6.2)



Figura A.3 — Representación gráfica de una relación asociativa

A.5 Diagramas de conceptos

Las [Figuras A.4 a A.16](#) muestran los diagramas de conceptos en los que están basados las agrupaciones temáticas del [capítulo 3](#) de esta Norma Internacional.

Dado que las definiciones de los términos se reproducen sin las notas, se recomienda dirigirse al [capítulo 3](#) para consultarlas.

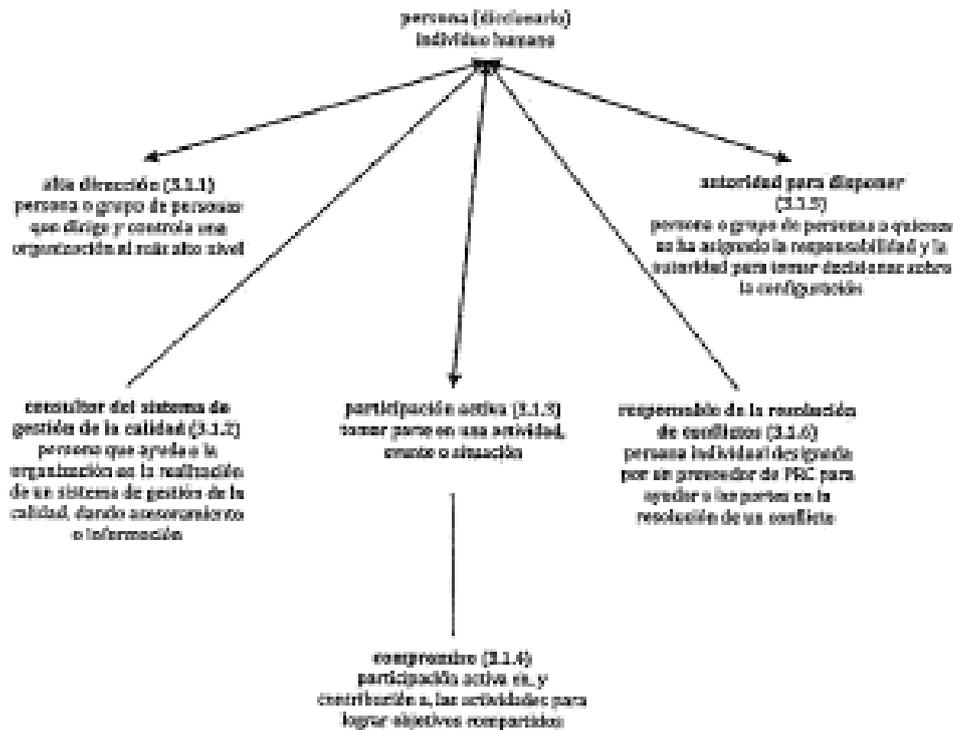


Figura A.4 — 3.1 Conceptos relativos a la "persona o personas" y conceptos relacionados

A.4 Relación asociativa

Las relaciones asociativas no pueden abreviar las descripciones como lo permiten las relaciones genéricas y partitivas, pero son útiles para identificar la naturaleza de la relación entre un concepto y otro dentro de un sistema de conceptos, por ejemplo, causa y efecto, actividad y ubicación, actividad y resultado, herramienta y función, material y producto.

Las relaciones asociativas se representan mediante una línea con cabezas de flechas en cada extremo (véase la Figura A.3).

Ejemplo adaptado de la Norma ISO 704:2009 (véase 5.6.2)



Figura A.3 — Representación gráfica de una relación asociativa

A.5 Diagramas de conceptos

Las Figuras A.4 a A.16 muestran los diagramas de conceptos en los que están basados las agrupaciones temáticas del capítulo 3 de esta Norma Internacional.

Dado que las definiciones de los términos se reproducen sin las notas, se recomienda dirigirse al capítulo 3 para consultarlas.

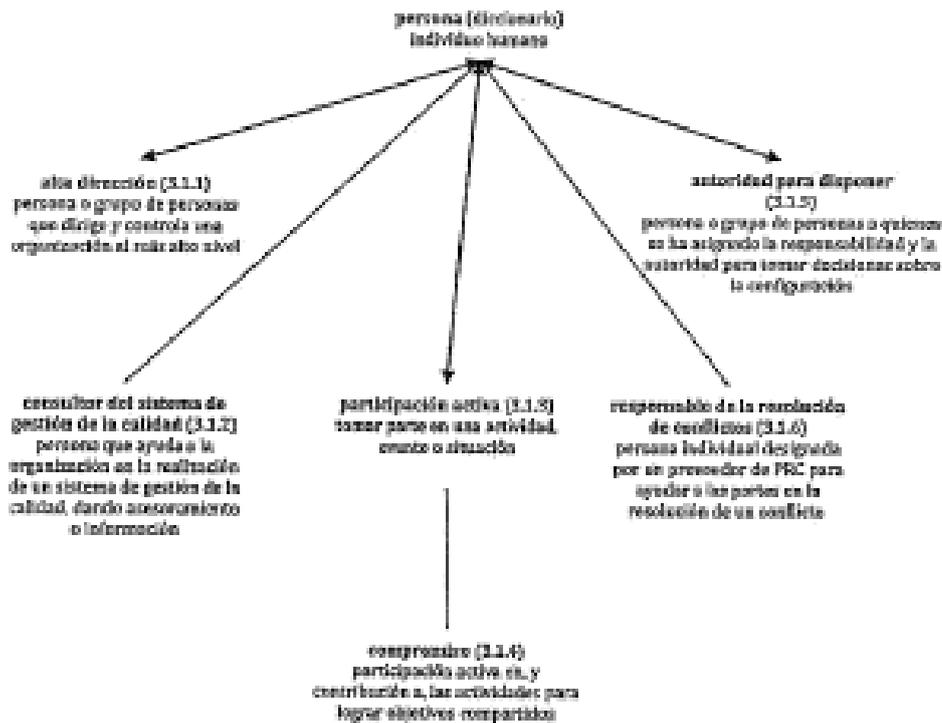


Figura A.4 — 3.1 Conceptos relativos a: la "persona o personas" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

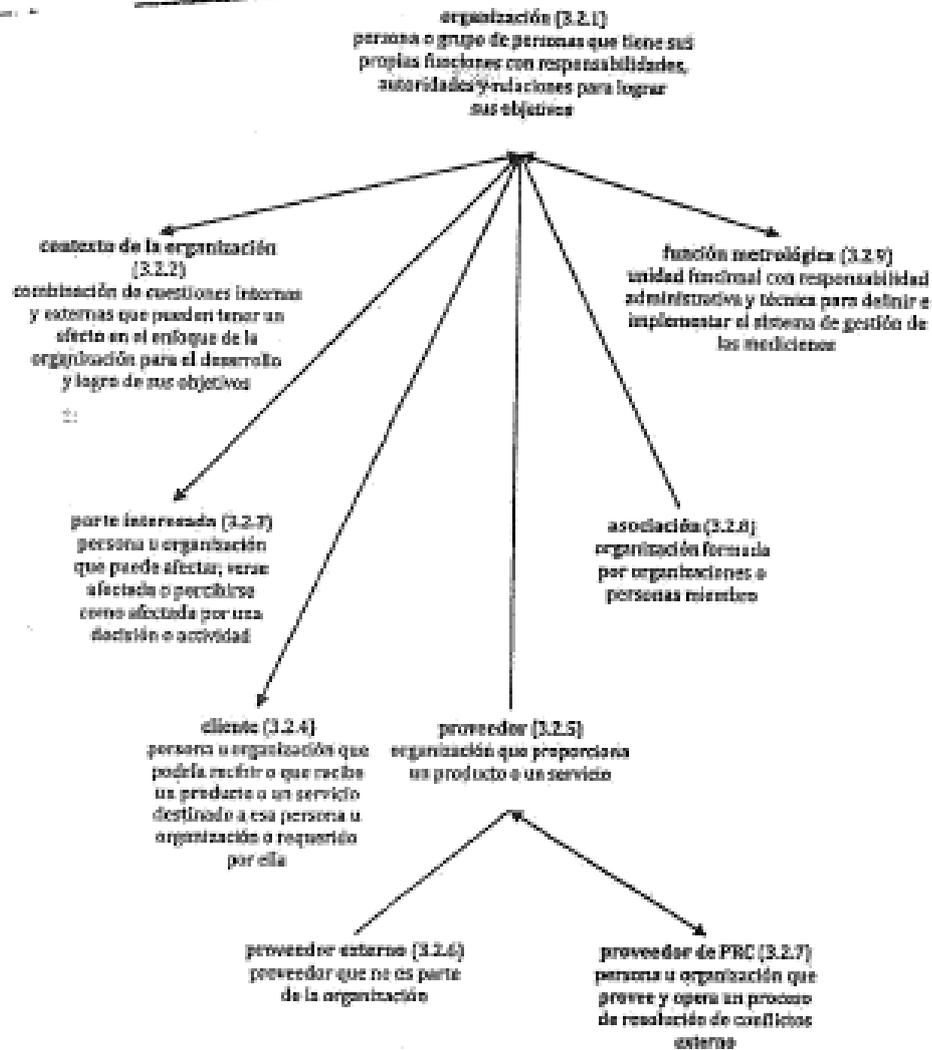


Figura A.5 — 3.2 Conceptos relativos a: la "organización" y conceptos relacionados

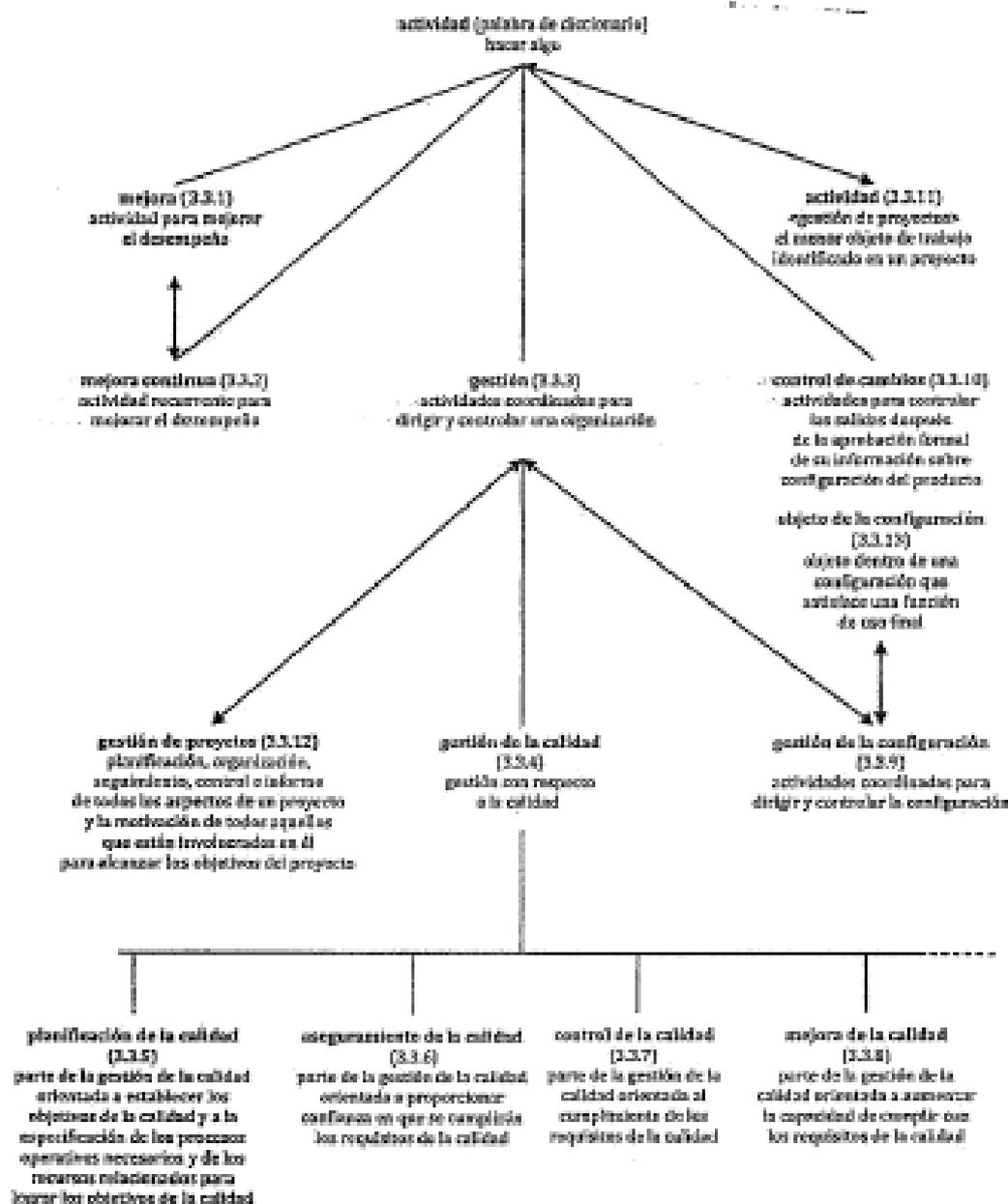


Figura A.6 — 3.3 Conceptos relativos a la "actividad" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

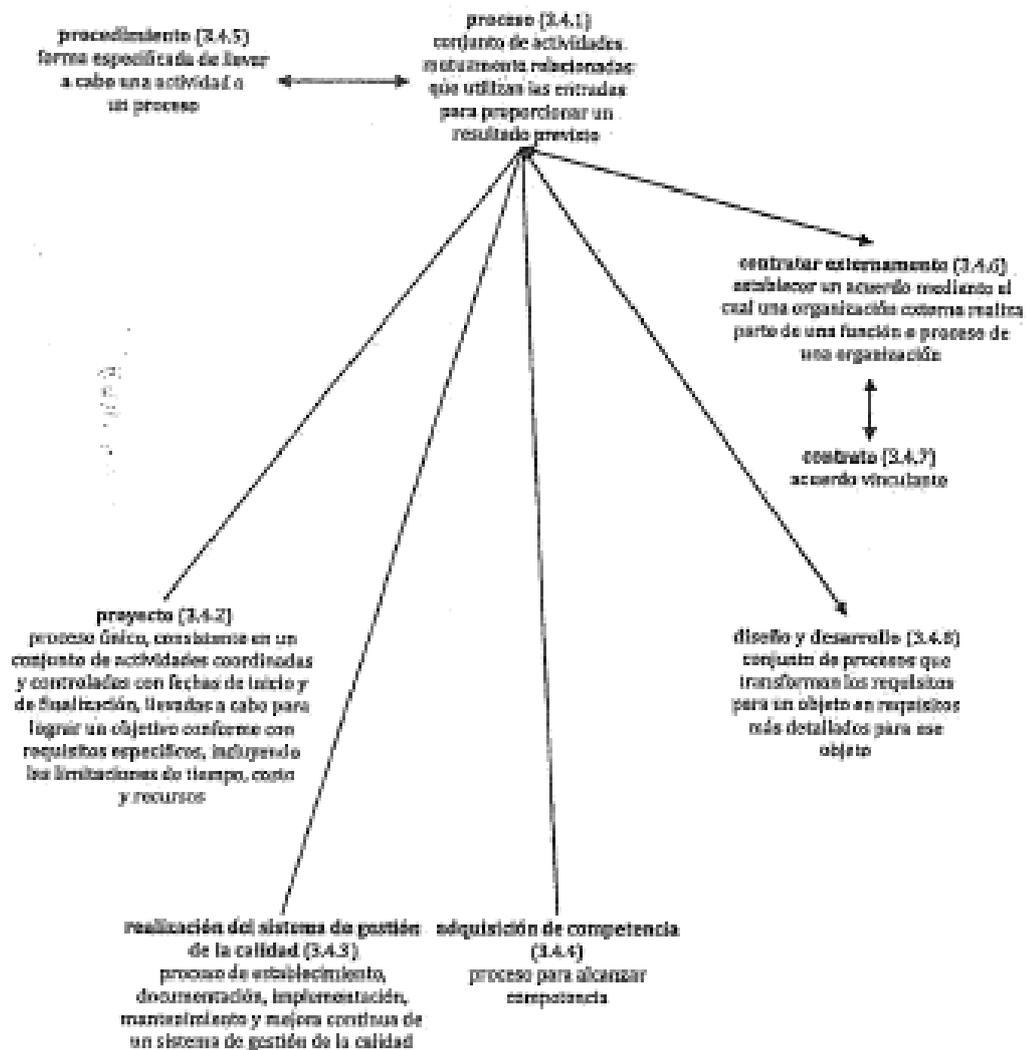


Figura A.7 — 3.4 Conceptos relativos a: el "proceso" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

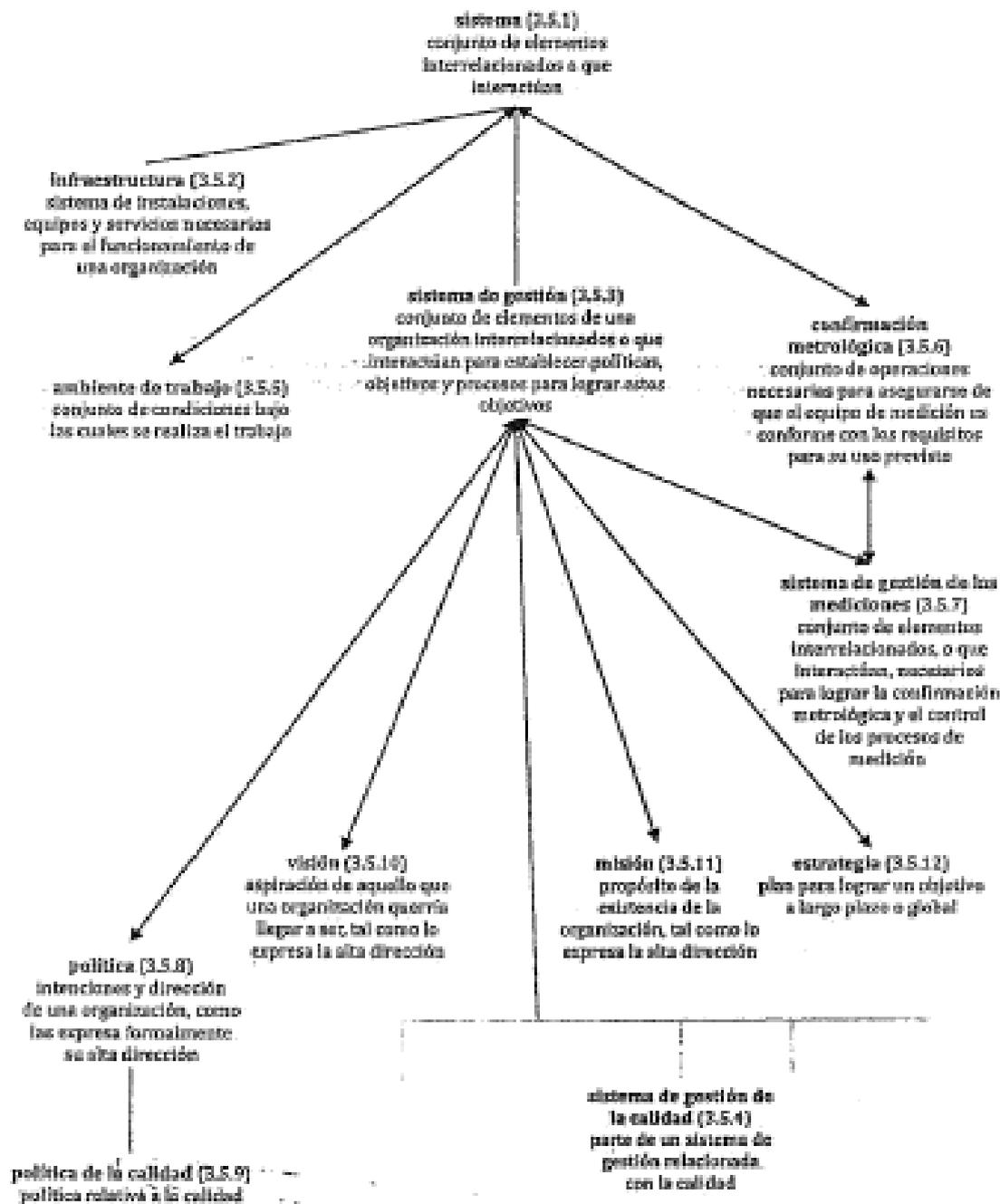


Figura A.8 — 3.5 Conceptos relativos a: el "sistema" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

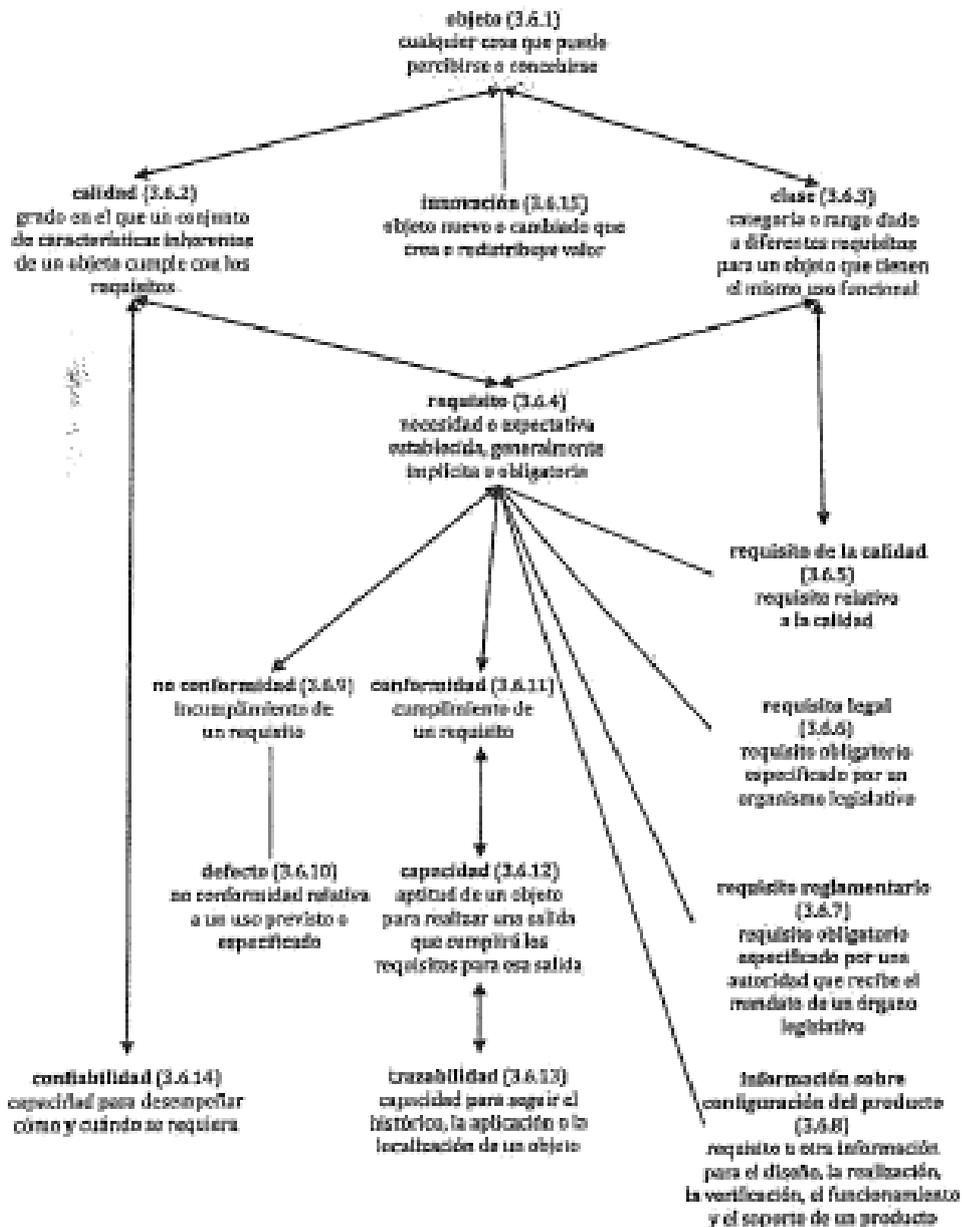


Figura A.9 — 3.6 Conceptos relativos a los "requisitos" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

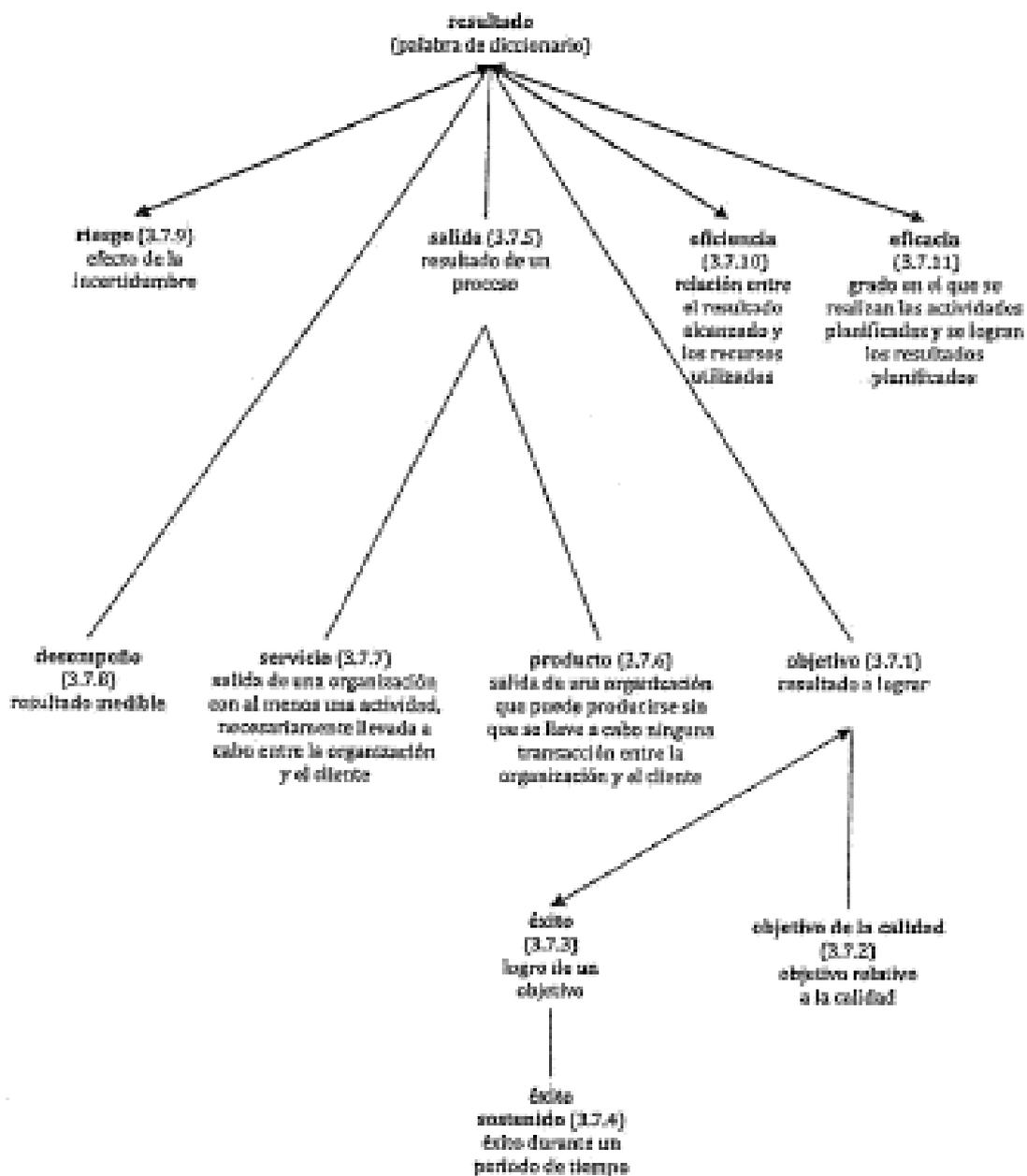


Figura A.10 — 3.2 Conceptos relativos a: el "resultado" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

ISO 9000:2015 (traducción oficial)

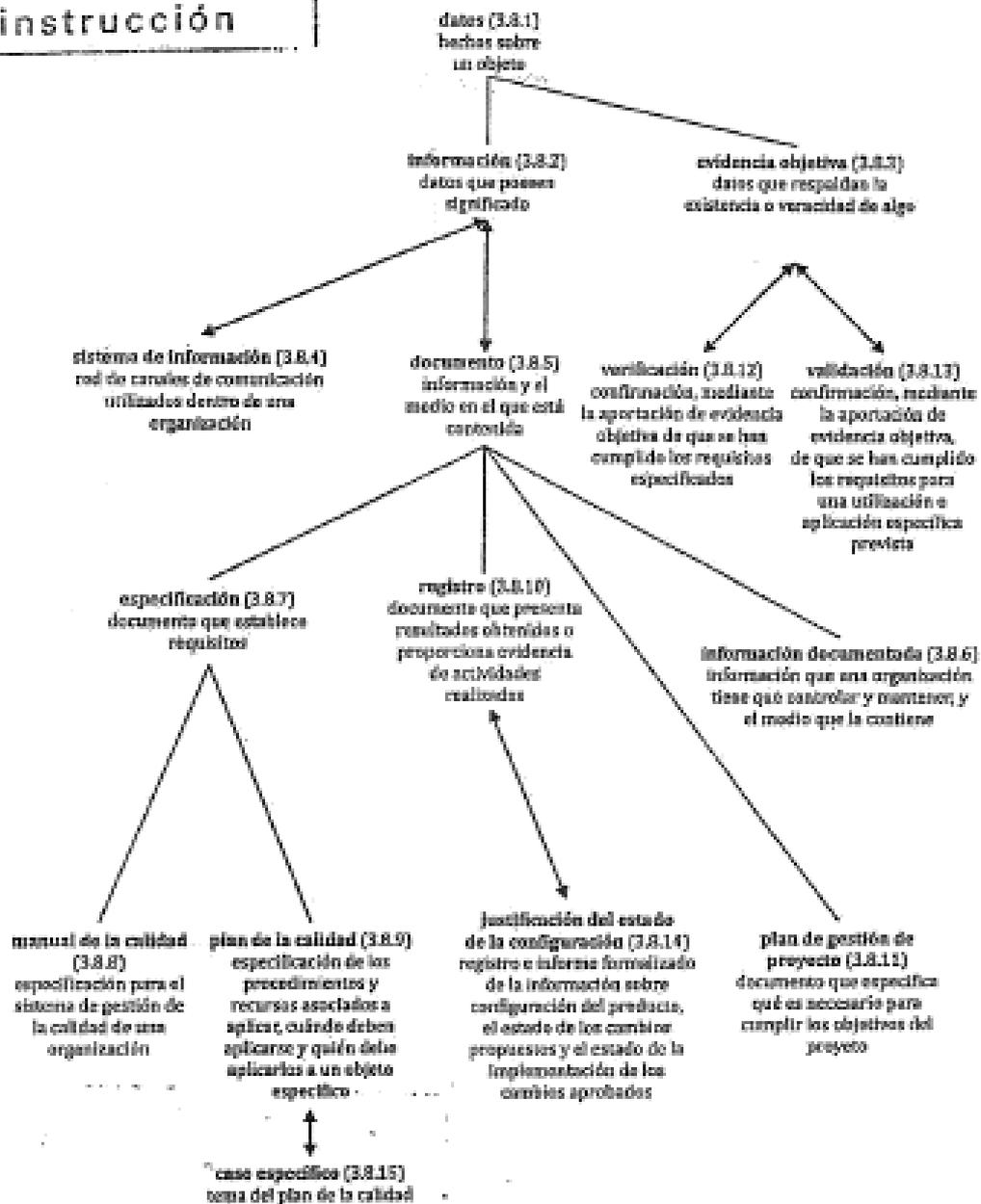


Figura A.11 — 3.8 Conceptos relativos a los "datos", la "información" y la "documentación" y conceptos relacionados

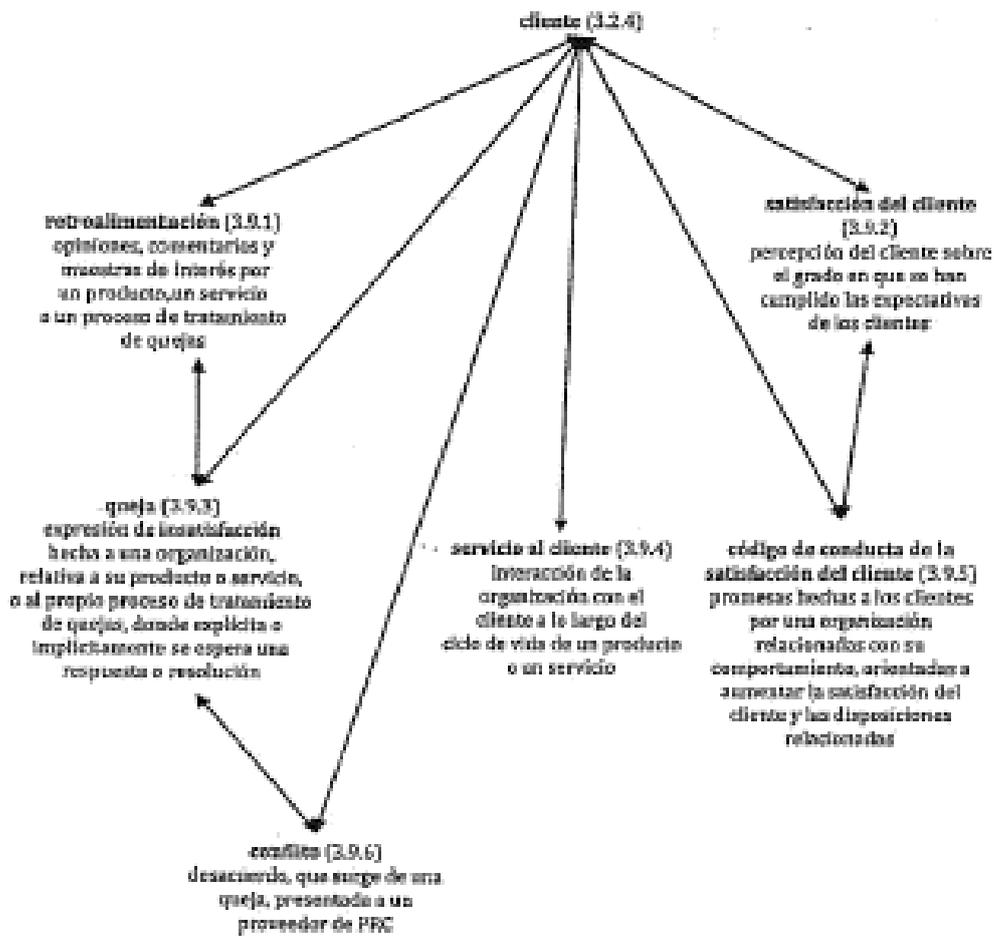


Figura A.12 — 3.9 Conceptos relativos a: el "cliente" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

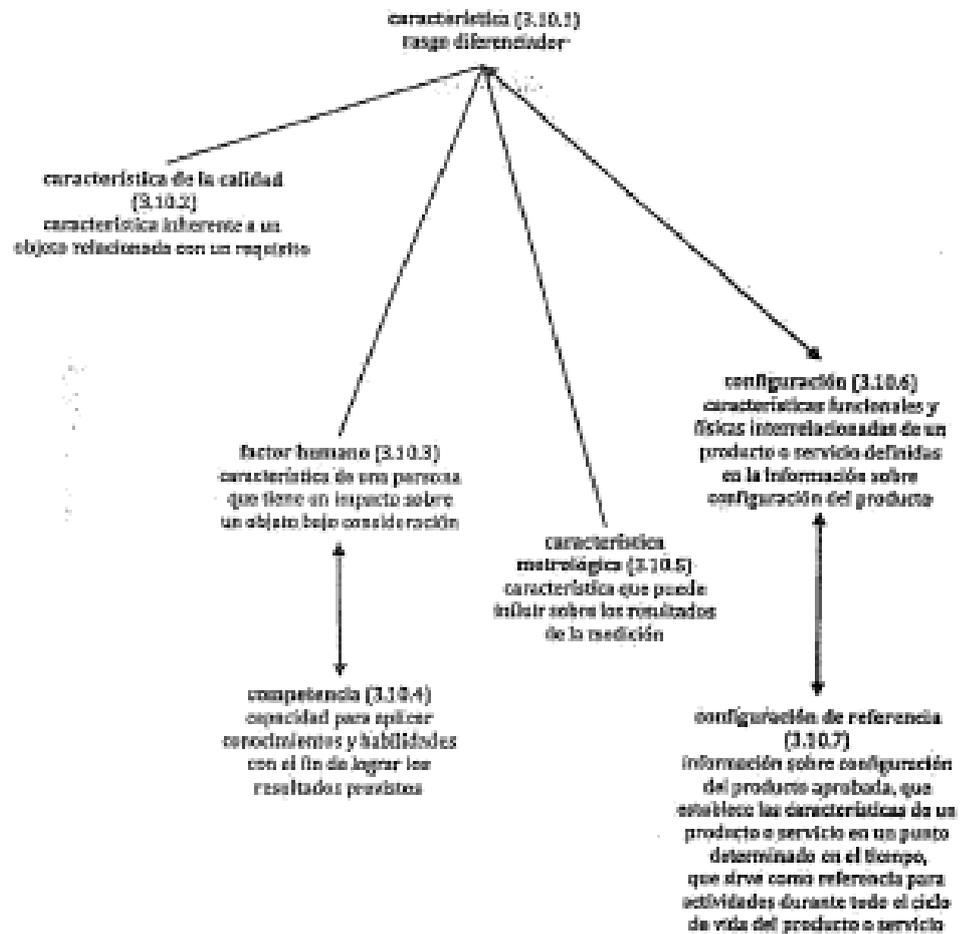


Figura A.13 — 3.10 Conceptos relativos a: la "característica" y conceptos relacionados

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

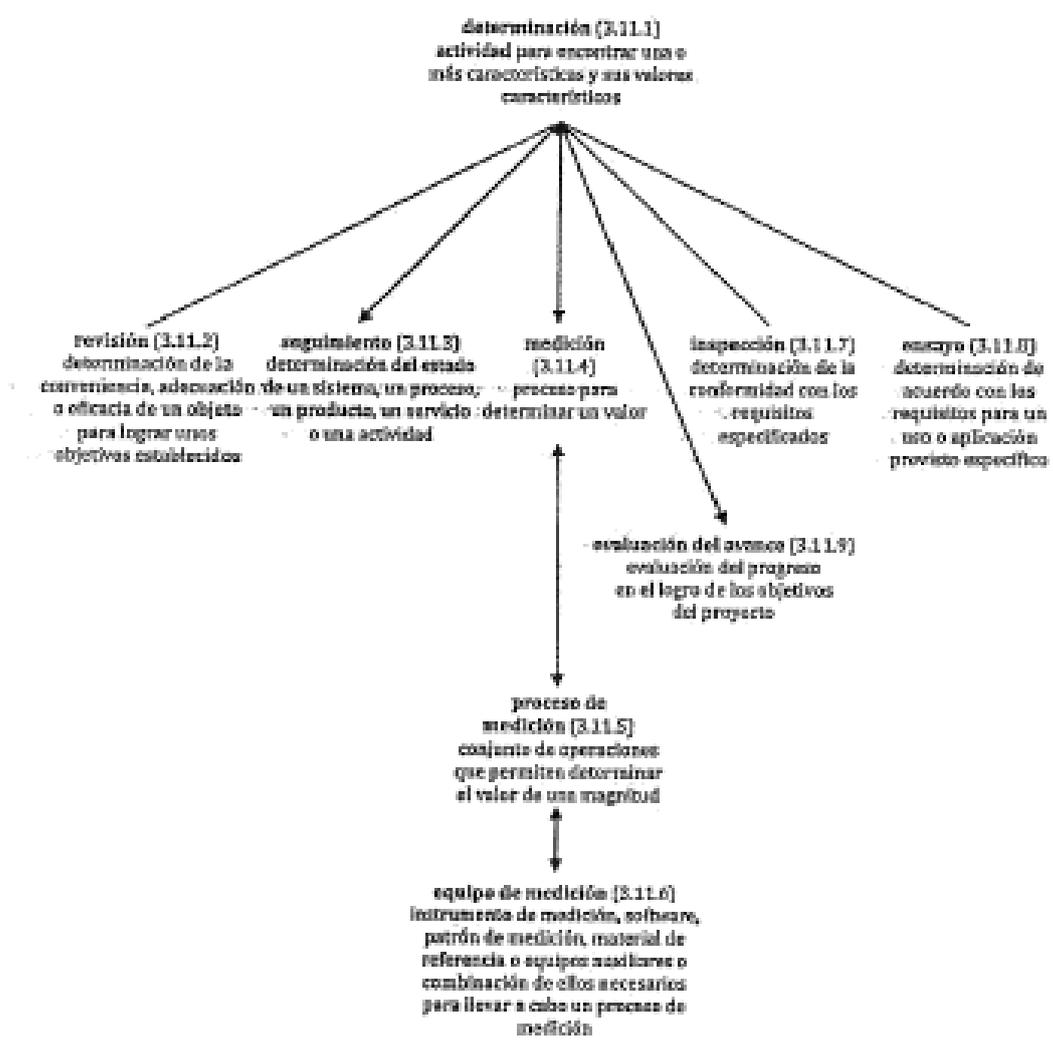


Figura A.14 — 3.11 Conceptos relativos a: la "determinación" y conceptos relacionados



**Para ser utilizado
con fines de
instrucción**

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

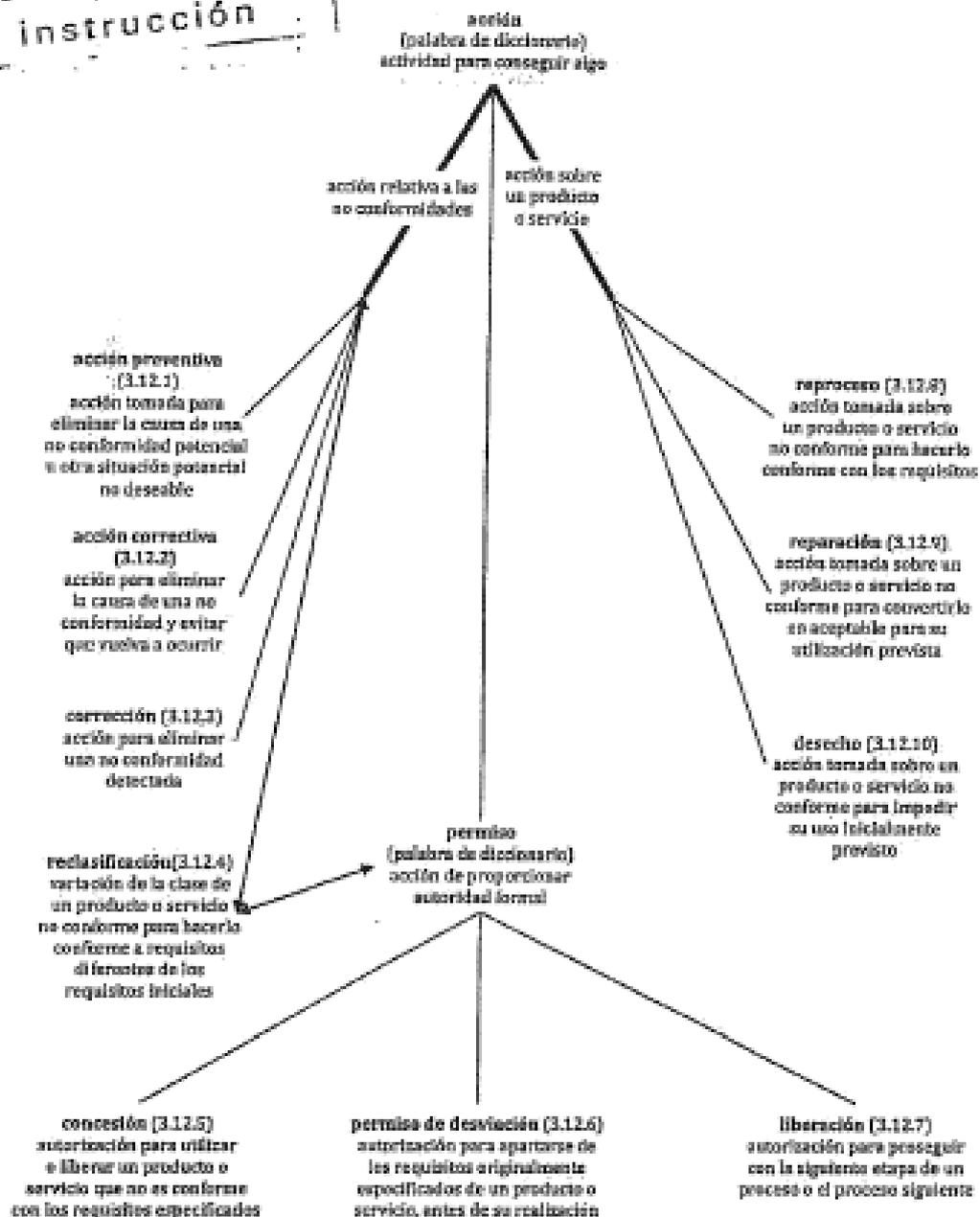


Figura A.15 — 3.12 Conceptos relativos a: la "acción" y conceptos relacionados

con fines de
instrucción

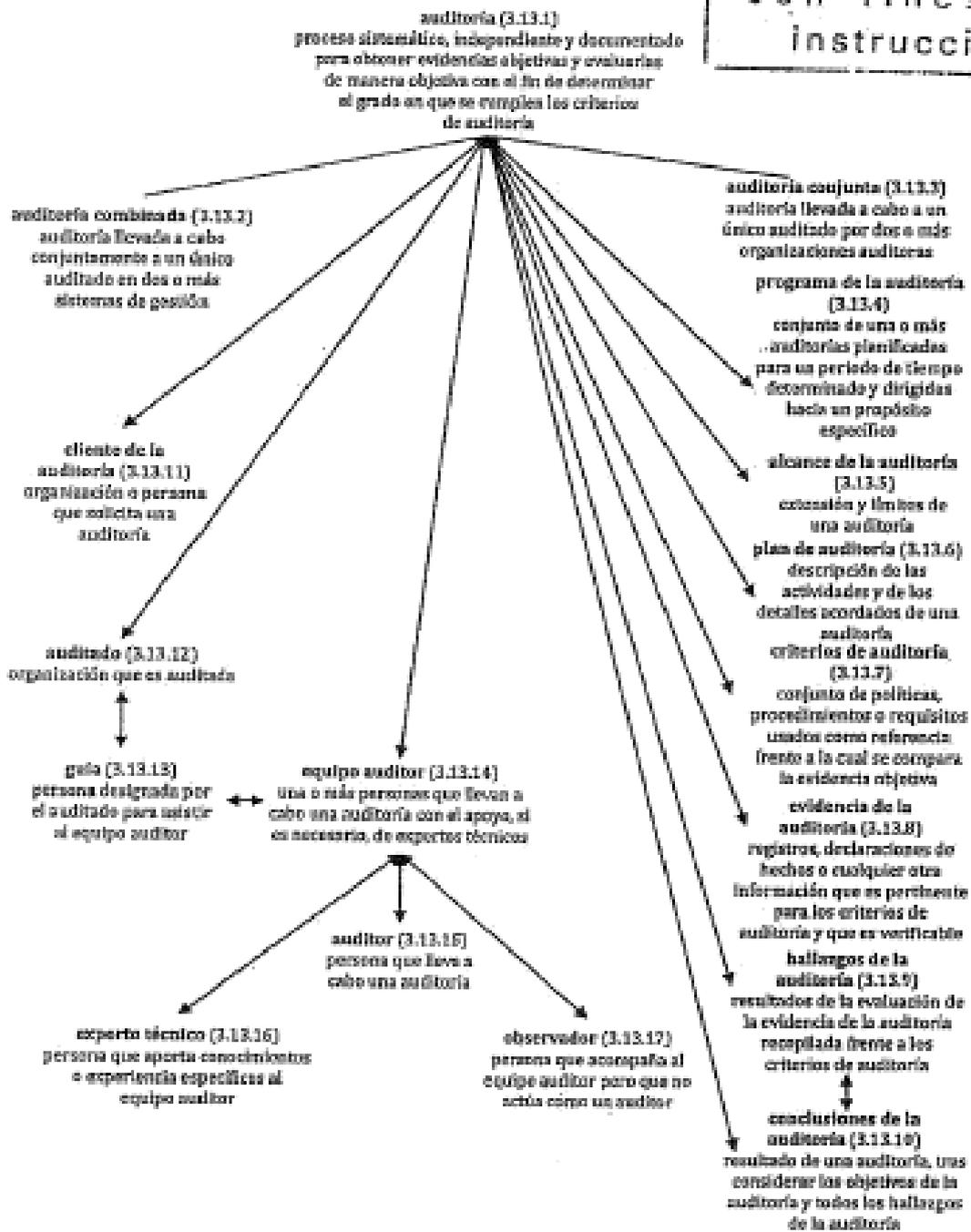


Figura A.16 — 3.13 Conceptos relativos a: la "auditoría" y conceptos relacionados

Bibliografía

- [1] ISO 704, *Terminology work — Principles and methods*
- [2] ISO 1087-1:2000, *Terminology work — Vocabulary — Part 1: Theory and application*
- [3] ISO 3534-2, *Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2: Applied statistics*
- [4] ISO 9001, *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*
- [5] ISO 9004, *Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para la mejora del desempeño*
- [6] ISO 10001:2007, *Gestión de la calidad — Satisfacción del cliente — Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones*
- [7] ISO 10002:2014, *Gestión de la calidad — Satisfacción del cliente — Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones*
- [8] ISO 10003:2007, *Gestión de la calidad — Satisfacción del cliente — Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones*
- [9] ISO 10004:2012, *Gestión de la calidad — Satisfacción del cliente — Directrices para el seguimiento y la medición*
- [10] ISO 10005:2005, *Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para los planes de la calidad*
- [11] ISO 10006:2003, *Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos*
- [12] ISO 10007:2003, *Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la configuración*
- [13] ISO 10008, *Quality management — Customer satisfaction — Guidelines for business-to-consumer electronic commerce transactions*
- [14] ISO 10012:2003, *Sistemas de gestión de las mediciones — Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición*
- [15] ISO/TR 10013, *Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad*
- [16] ISO 10014, *Gestión de la calidad — Directrices para la obtención de beneficios financieros y económicos*
- [17] ISO 10015, *Gestión de la calidad — Directrices para la formación*
- [18] ISO/TR 10017, *Orientación sobre las técnicas estadísticas para la Norma ISO 9001:2000*
- [19] ISO 10018:2012, *Gestión de la calidad — Directrices para la participación activa y la competencia de las personas*
- [20] ISO 10019:2005, *Directrices para la selección de consultores de sistemas de gestión de la calidad y la utilización de sus servicios*
- [21] ISO 10241-1, *Terminological entries in standards — Part 1: General requirements and examples of presentation*
- [22] ISO 10241-2, *Terminological entries in standards — Part 2: Adoption of standardized terminological entries*
- [23] ISO 14001, *Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso*
- [24] ISO/TS 16949, *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil*

- [25] ISO/IEC 17000, *Evaluación de la conformidad — Vocabulario y principios generales*
- [26] ISO 19011:2011, *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*
- [27] ISO/IEC 27001, *Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements*
- [28] ISO 31000, *Risk management — Principles and guidelines*
- [29] ISO 50001, *Sistemas de gestión de la energía — Requisitos con orientación para su uso*
- [30] IEC 60050 192, *International electrotechnical vocabulary — Part 192: Dependability*
- [31] ISO/IEC Guide 2, *Standardization and related activities — General vocabulary*
- [32] ISO Guide 73, *Risk-management — Vocabulary*
- [33] ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*
- [34] *Quality management principles*¹⁾

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

¹⁾ Disponible en: <http://www.iso.org>

Para ser utilizado
con fines de
Instrucción

ISO 9000:2015 (traducción oficial)

Índice alfabético de términos

acción correctiva [3.12.2](#)
acción preventiva [3.12.1](#)
actividad [3.3.11](#)
adquisición de competencia [3.4.4](#)
alcance de la auditoría [3.13.5](#)
alta dirección [3.1.1](#)
ambiente de trabajo [3.5.5](#)
aseguramiento de la calidad [3.3.6](#)
asociación [3.2.8](#)
auditado [3.13.12](#)
auditor [3.13.15](#)
auditoría [3.13.1](#)
auditoría combinada [3.13.2](#)
auditoría conjunta [3.13.3](#)
autoridad de decisión (término admitido para autoridad para disponer) [3.1.5](#)
autoridad para disponer [3.1.5](#)
calidad [3.6.2](#)
capacidad [3.6.12](#)
característica [3.10.1](#)
característica de la calidad [3.10.2](#)
característica metrológica [3.10.5](#)
caso específico [3.8.15](#)
clase [3.6.3](#)
cliente [3.2.4](#)
cliente de la auditoría [3.13.11](#)
código de conducta de la satisfacción del cliente [3.9.5](#)
competencia [3.10.4](#)
compromiso [3.1.4](#)
concesión [3.12.5](#)
conclusiones de la auditoría [3.13.10](#)
confiabilidad [3.6.14](#)
configuración [3.10.6](#)
configuración de referencia [3.10.7](#)
confirmación metrológica [3.5.6](#)
conflicto [3.9.6](#)
conformidad [3.6.11](#)
consultor del sistema de gestión de la calidad [3.1.2](#)
contexto de la organización [3.2.2](#)
contratar externamente [3.4.6](#)
contrato [3.4.7](#)
control de cambios [3.3.10](#)
control de la calidad [3.3.7](#)
corrección [3.12.3](#)
criterios de auditoría [3.13.7](#)
datos [3.8.1](#)
defecto [3.6.10](#)
desecho [3.12.10](#)
desempeño [3.7.0](#)
determinación [3.11.1](#)
diseño y desarrollo [3.4.8](#)
documento [3.8.5](#)
eficacia [3.7.11](#)
eficiencia [3.2.10](#)
ensayo [3.11.8](#)
entidad (término admitido para objeto) [3.6.1](#)
equipo auditor [3.13.14](#)
equipo de medición [3.11.6](#)
especificación [3.8.7](#)
estrategia [3.5.12](#)
evaluación del avance [3.11.9](#)

evidencia de la auditoría 3.13.8	objeto 3.6.1
evidencia objetiva 3.8.3	objeto de la configuración 3.3.13
éxito 3.7.3	observador 3.13.17
éxito sostenido 3.7.4	organización 3.2.1
experto técnico 3.13.16	parte interesada 3.2.3
factor humano 3.10.3	participación activa 3.1.3
función metrológica 3.2.9	permiso de desviación 3.12.6
gestión 3.3.3	plan de auditoría 3.13.6
gestión de la calidad 3.3.4	plan de gestión de proyecto 3.8.11
gestión de la configuración 3.3.9	plan de la calidad 3.8.9
gestión de la decisión (término admitido para autoridad para disponer) 3.1.5	planificación de la calidad 3.3.5
gestión de proyectos 3.3.12	política 3.5.8
guía 3.13.13	política de la calidad 3.5.9
hallazgos de la auditoría 3.13.9	procedimiento 3.4.5
información 3.8.2	proceso 3.4.1
información documentada 3.8.6	proceso de medición 3.11.5
información sobre configuración del producto 3.6.8	producto 3.7.6
infraestructura 3.5.2	programa de la auditoría 3.13.4
innovación 3.6.15	proveedor 3.2.5
inspección 3.11.7	proveedor de PRC 3.2.7
ítem (término admitido para objeto) 3.6.1	proveedor de un proceso de resolución de conflictos (término admitido para proveedor de PRC) 3.2.7
justificación del estado de la configuración 3.8.14	proveedor externo 3.2.6
liberación 3.12.2	proyecto 3.4.2
manual de la calidad 3.8.8	queja 3.9.3
medición 3.11.4	realización del sistema de gestión de la calidad 3.4.3
mejora 3.3.1	reclasificación 3.12.4
mejora continua 3.3.2	registro 3.8.10
mejora de la calidad 3.3.8	reparación 3.12.9
misión 3.5.11	reproceso 3.12.8
no conformidad 3.6.9	requisito 3.6.4
objetivo 3.7.1	requisito de la calidad 3.6.5
objetivo de la calidad 3.7.2	

requisito legal 3.6.6	servicio al cliente 3.9.4
requisito reglamentario 3.6.7	sistema 3.5.1
responsable de la resolución de conflictos 3.1.6	sistema de gestión 3.5.3
retroalimentación 3.9.1	sistema de gestión de la calidad 3.5.4
revisión 3.11.2	sistema de gestión de las mediciones 3.5.7
riesgo 3.7.9	sistema de información 3.8.4
salida 3.3.5	trazabilidad 3.6.13
satisfacción del cliente 3.9.2	validación 3.8.13
seguimiento 3.11.3	verificación 3.8.12
servicio 3.7.2	visión 3.5.10

Para ser utilizado
con fines de
instrucción

ANEXO 19. Ficha de registro Capacitación

FICHA DE CAPACITACIÓN			
EVENTO: CAPACITACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA SIX SIGMA Y LA ISO 9001:2015			
ORGANIZADOR (ES): CALDERON RAMOS YENIZ Y OROSCO CASTILLO ROCIO			
LUGAR: AV. MARIANO CONDOCANQUI N° 898 ENACE			
FECHA: 17/09/2020		HORA: 8:00am - 9:00am	
Nº	Apellidos y Nombres	ÁREA	FIRMA
1	Vizcarra Nieto Edwin N.	Gerente General	
2	Alvarado Cooméz Pedro	Jefe de Tintor	
3	Gonzales Jara Leonardo	Oper. Tintorería	
4	Sanchez Rojas Verónica	Oper. Remallado	
5	Castillo Mondosa Ricardo	Oper. Tejeduría	
6	RAMOS Villalobos Lorenzo	TEJEDOR	
7	Santos Vega José	Aux. Mantenimiento	
8	Pérez Salvatierra Henry	Asist. Ventas	
9	Dominguez Reyes William	Jefe de Almacén	
10	Melgarejo Baltazar Manuel	Oper. Producción	
11	Ayala Landa Ivan	Oper. Volteado	
12	Rincon Cantillo Jiménez	Oper. Remallado	
13	Fernandez Valverde Martín	Oper. Secado	
14	Ramirez Jurado Gloria	Asist. Secado	
15	Cornejo Rujel Oscar	Asist. Tintorería	
16	Lopez Diaz Milagros	Supervisor	
17	Sifuentes Alarcón Kimberly	Seguridad	
18	Barrero Poma José	Aux. Mantenim.	
19	Carpio Serpa Sebastian	Jefe Ventas	
20	Castillo Goni Wilder	Administrador	
21	Altamirano Teigueroa Valeria	Asist. Planchado	
22	Solis Bellido Katherine	Recepción MP	
23	Fuentes Gamarra Irma	Asist. Almacén	
24	Romero Saucedo María	Costurera	
25	Loayza Requejo Berenice	Costurera	
26			
27			
28			
29			
30			