



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERIA

---

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**“MEJORA DEL PROCESO DE SELLADO DE SOBRES  
PARA REDUCIR EL COSTO DE FABRICACIÓN DE  
SUTURAS QUIRURGICAS EN LA EMPRESA  
TAGUMEDICA S.A.”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Mario Mamani Mamani

**Asesor:**

Ing. Aldo Guillermo Rivadeneyra Cuya

Lima – Perú

2016

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. Antecedentes .....	13
1.1.1. <i>Visión</i> .....	13
1.1.2. <i>Misión</i> .....	13
1.1.3. <i>Valores</i> .....	13
1.1.4. <i>Certificaciones a la calidad</i> .....	15
1.1.5. <i>Marcas de productos que representa y comercializa la empresa</i> .....	15
1.2. Área de producción .....	19
1.2.1. <i>Clasificación de suturas</i> .....	19
1.2.1.1. <i>Suturas Absorbibles TAGUM</i> .....	19
1.2.1.2. <i>Suturas No Absorbibles TAGUM</i> .....	19
1.2.2. <i>Proceso de Producción</i> .....	20
1.2.2.1. <i>Sección de Materia prima</i> .....	23
1.2.2.2. <i>Sección de ensamblado</i> .....	24
1.2.2.3. <i>Sección de enrollado</i> .....	24
1.2.2.4. <i>Sección de etiquetado</i> .....	25
1.2.2.5. <i>Sección de Blisteadado</i> .....	25
1.2.2.6. <i>Sección de Secado PGA</i> .....	26
1.2.2.7. <i>Sección de ensobrado y sellado</i> .....	26
1.2.2.8. <i>Sección de esterilizado</i> .....	27
1.2.2.9. <i>Sección de acondicionado Secundario</i> .....	27
1.3. Justificación.....	28
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	29
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	29
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>30</b>

2.1.	Mejora continua Teoría de las 7Ms .....	30
2.2.	Mejora continua .....	31
2.3.	Capacidad productiva .....	32
2.4.	Productividad .....	33
2.5.	Línea de Producción .....	35
2.6.	Definición de términos básicos .....	36
<b>3.</b>	<b>DESARROLLO .....</b>	<b>39</b>
3.1.	Organización .....	40
3.2.	Actividades realizadas .....	41
3.2.1.	<i>Proceso de ensobrado y sellado manual antes de la mejora .....</i>	<i>41</i>
3.2.1.1.	<i>Materia prima .....</i>	<i>42</i>
3.2.1.2.	<i>Maquina .....</i>	<i>43</i>
3.2.1.3.	<i>Método .....</i>	<i>44</i>
3.2.1.4.	<i>Mano de obra .....</i>	<i>45</i>
3.2.1.5.	<i>Medio ambiente .....</i>	<i>45</i>
3.2.1.6.	<i>Medición .....</i>	<i>46</i>
3.2.1.7.	<i>Managing .....</i>	<i>49</i>
3.2.2.	<i>Proceso de ensobrado y sellado de sobres exteriores después de la mejora. ....</i>	<i>50</i>
3.2.2.1.	<i>Materia prima .....</i>	<i>50</i>
3.2.2.2.	<i>Maquina .....</i>	<i>52</i>
3.2.2.3.	<i>Método .....</i>	<i>53</i>
3.2.2.4.	<i>Mano de obra .....</i>	<i>61</i>
3.2.2.5.	<i>Medio ambiente .....</i>	<i>62</i>
3.2.2.6.	<i>Medición .....</i>	<i>63</i>
3.2.3.	<i>Costos de fabricación de maquina fabricadora de sobres exteriores .....</i>	<i>65</i>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>69</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>70</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>71</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>72</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n°. 3-1. Costo de bobinas de papel grado médico y bobinas de laminado .....	47
Tabla n°. 3-2. Cálculo de costo y productividad antes de mejora .....	47
Tabla n°. 3-3. Costo y productividad antes de la mejora (28 000 unidades) .....	48
Tabla n°. 3-4. Diagrama de análisis de proceso antes de la mejora .....	48
Tabla n°. 3-5. Identificación de equipos .....	55
Tabla n°. 3-6. Condiciones de trabajo establecidas para el proceso de sellado de sobres.....	55
Tabla n°. 3-7. Métodos analíticos de verificación en calidad de termosellado de sobres.....	56
Tabla n°. 3-8. Aspectos a verificar en el termosellado. ....	58
Tabla n°. 3-9. Lotes enviados a Vereinigte Papierwarenfabriken (VP) .....	60
Tabla n°. 3-10. Ensayo de resistencia del sellado de sobres en Newtons (N) .....	60
Tabla n°. 3-11. Costo de producción en sobres después de la mejora .....	63
Tabla n°. 3-12. Costo y productividad después de la mejora.....	64
Tabla n°. 3-13. Diagrama de análisis de proceso (DAP) después de mejora.....	64
Tabla n°. 3-14. Costo de fabricación de máquina .....	65
Tabla n°. 4-1. Cuadro comparativo de costos entre el antes y después de mejora .....	66
Tabla n°. 4-2. Calculo de ahorro anual y crecimiento de la productividad .....	67
Tabla n°. 4-3. Cuadro comparativo de análisis de proceso, antes y después de mejora. ....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura n°. 1-1.</b> Empresa Tagumedica S.A .....	14
<b>Figura n°. 1-2.</b> Croquis de ubicación de empresa Tagumedica S.A .....	14
<b>Figura n°. 1-3.</b> Comercio con otros países.....	14
<b>Figura n°. 1-4.</b> Certificaciones a la calidad.....	15
<b>Figura n°. 1-5.</b> Tagumedica y las marcas que comercializa .....	15
<b>Figura n°. 1-6.</b> Productos que se comercializa con la marca TAGUM.....	16
<b>Figura n°. 1-7.</b> Productos que comercializa con la marca EQUIMEDICAL.....	16
<b>Figura n°. 1-8.</b> Productos que comercializa con la marca TERUMO .....	16
<b>Figura n°. 1-9.</b> Productos que comercializa con la marca VASCUTEK-TERUMO .....	17
<b>Figura n°. 1-10.</b> Productos que comercializa con la marca SMITH&NEPHEW .....	17
<b>Figura n°. 1-11.</b> Productos que comercializa con la marca ASPIDE MEDICAL. ....	17
<b>Figura n°. 1-12.</b> Organigrama de la empresa Tagumedica S.A.....	18
<b>Figura n°. 1-13.</b> Mapa de proceso de la empresa Tagumedica S.A .....	20
<b>Figura n°. 1-14.</b> Diagrama de entrada y salidas.....	21
<b>Figura n°. 1-15.</b> Diagrama de flujo del área de producción .....	22
<b>Figura n°. 1-16.</b> Almacén de materia – dispensación de hilos .....	23
<b>Figura n°. 1-17.</b> Sección ensamblado de aguja-hilo .....	24
<b>Figura n°. 1-18.</b> Sección enrollado de suturas .....	24
<b>Figura n°. 1-19.</b> Sección etiquetado.....	25
<b>Figura n°. 1-20.</b> Sección blisteadado. ....	25
<b>Figura n°. 1-21.</b> Estufas de secado hilos PGA.....	26
<b>Figura n°. 1-22.</b> Proceso de ensobrado manual .....	26
<b>Figura n°. 1-23.</b> Cámara de esterilización.....	27
<b>Figura n°. 1-24.</b> Sección de acondicionado secundario.....	27
<b>Figura n°. 3-1.</b> Sobres exteriores importados .....	42
<b>Figura n°. 3-2.</b> Maquina selladora manual de sobres exteriores Horst Wierick .....	43
<b>Figura n°. 3-3.</b> Maquina automática de ensobrado y sellado de sobres Vivapack-Maruani.....	43
<b>Figura n°. 3-4.</b> Ensobrado manual de suturas quirúrgicas.....	44
<b>Figura n°. 3-5.</b> Sellado de sobres de forma manual.....	44
<b>Figura n°. 3-6.</b> Operarias de ensobrado.....	45
<b>Figura n°. 3-7.</b> Termo higrómetro para control de temperatura y %HR .....	45
<b>Figura n°. 3-8.</b> Sala de producción.....	46
<b>Figura n°. 3-9.</b> Promedio de producción diaria con maquina automática. ....	46
<b>Figura n°. 3-10.</b> Bobina de papel grado medico.....	51
<b>Figura n°. 3-11.</b> Bobinas de laminado polyester .....	51
<b>Figura n°. 3-12.</b> Implementación de máquina fabricadora de sobres exteriores .....	52
<b>Figura n°. 3-13.</b> Control de calidad del sobre exterior .....	57

---

Figura n°. 3-14. Prueba de sellado stericlin .....	57
Figura n°. 3-15. Prueba de sellado Peel Open .....	58
<b>Figura n°. 3-16.</b> Sellado manual de sobres exteriores .....	61
<b>Figura n°. 3-17.</b> Cantidad de personas en sellado manual de sobres exteriores .....	62
<b>Figura n°. 3-18.</b> Termohigrómetro para control de temperatura y humedad relativa.....	62

## RESUMEN

La presente tesis, se elabora con el objetivo de mejorar el proceso de sellado de sobres exteriores, minimizando los costos de empaque de una sutura quirúrgica en el área de producción, sección sellado, la sutura quirúrgica es un material médico utilizado en la cirugía general, y son distribuidas en los hospitales, clínicas y centros de salud.

Esta mejora se realiza debido a un incremento en la venta generada por el área comercial, es por ello que se busca dentro de los procesos reducir los costos de fabricación de dicho producto, en la sección de ensobrado y sellado se presenta la oportunidad para reducir dichos costos, ya que se utiliza material de empaque importado de Alemania y a un costo elevado. La metodología utilizado para proceder con la mejora en el área de producción, sección ensobrado es la teoría de las 7Ms de la productividad, donde se detalla y analiza cada una de las Ms, materia prima, mano de obra, método de trabajo, máquina, medio ambiente, medición y managing. En este proceso de implementación de mejora fue necesario fabricar una maquina con los recurso propios de la empresa con la finalidad de bajar el costo unitario de un sobre exterior, esta se realizó sin mayores complicaciones debido a que el recurso humano que participo en ello tuvo la oportunidad de aplicar sus conocimiento así como oportunidad de desarrollo personal y profesional. Los resultados obtenidos después de la mejora fueron claramente visibles mediante las comparaciones de costos entre el antes y después de la mejora.

Finalmente, se presentan las conclusiones sobre la mejora en la reducción de costos de fabricación de una sutura quirúrgica, en el proceso de sellado de sobres exteriores, permitiendo optimizar y reducir los costos unitarios, de S/. 0.10 soles que costaba inicialmente se logra reducir a S/. 0.04 soles consiguiendo con esto un ahorro por cada sobre en S/. 0.06 soles, con ello se logra un ahorro de S/. 642.20 soles diarios, de forma mensual se ahorra S/. 14 128.40 soles considerándose 22 días de trabajo, y por cada año se logra un ahorro de S/. 169 540.80 soles, con este resultado se logró el objetivo propuesto y de esta forma una efectividad en la ventas de suturas haciendo más rentable el producto final en la empresa Tagumedica S.A.

## ABSTRACT

The present thesis, is elaborated with the objective of improving the process of sealing outer envelopes, minimizing the costs of packaging a surgical suture in the production area, sealed section, surgical suture is a medical material used in general surgery, And are distributed in hospitals, clinics and health centers. This improvement is due to an increase in sales generated by the commercial area, which is why it is sought within the processes to reduce the manufacturing costs of such product, in the section of put in an envelope and sealing presents, the opportunity to reduce said Costs, since packaging material imported from Germany is used at a high cost. The methodology used to proceed with the improvement in the production area, section covered is the 7Ms theory of productivity, which details and analyzes each of the Ms, raw material, labor, method of work, machine, Environment, measurement and managing. In this process of implementation of improvement, it was necessary to manufacture a machine with the company's own resources in order to lower the unit cost of an external envelope, this was done without major complications because the human resource that participated in it had the Opportunity to apply their knowledge as well as opportunity for personal and professional development. The results obtained after the improvement were clearly visible through cost comparisons between before and after improvement.

Finally, we present the conclusions about the improvement in the reduction of manufacturing costs of a surgical suture, in the process of sealing external envelopes, allowing to optimize and reduce unit costs, S /. 0.10 soles that initially cost is reduced to S /. 0.04 soles obtaining with this a saving by each envelope in S /. 0.06 soles, thus achieving a saving of S /. 642.20 soles per day, monthly saved S /. 14 128.40 soles considering 22 days of work, and for each year a saving of S /. 169 540.80 soles, with this result achieved the proposed objective and thus an effectiveness in the sales of sutures making the final product more profitable in the company Tagumedica S.A.



**Nota de acceso:**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.**

## REFERENCIAS

- Sánchez, S. (2013). *Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de mejora continua de Deming en la sección de hilandería en la fábrica pasamanería s.a.* Tesis Universidad Cuenca. Ecuador.
- Prado, J. (2000). *El proceso de la mejora continua en la empresa.* España: Pirámide.
- Fernández, D. (2008). *Propuesta para incrementar la capacidad de producción en el área de secado en una planta procesadora de maíz.* Trabajo de Grado. Universidad Yacambú. Cabudare.
- Bohan, W. (2003). *El poder oculto de la productividad.* Bogotá: Norma.
- Álvarez, C., García, J., & Ramírez, E. (2012). *Productividad y Desarrollo: Gestión y aplicación del conocimiento en la mejora del desempeño de operación,* (1.<sup>a</sup> ed.). México: Oficina de publicación de obras literarias y científicas.
- Eliyahu, M. (2005) *La meta: un proceso de mejora continua.* (3.<sup>a</sup> ed.). España: Díaz de Santos.
- Céspedes, N., Lavado, P. & Ramírez, N. (2016). *Productividad en el Perú.* (1.<sup>a</sup> ed.). Lima: Universidad del Pacifico.
- Cuatrecasas, L. (1999). *Gestión Integral de la Calidad.* Barcelona: Gestión.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad. Manual de la productividad.* (1.<sup>a</sup> ed.). Ginebra.
- Santos, J. (2007). *Organización de la Producción II: Planificación de procesos productivos.* (5.<sup>a</sup> ed.). España: Unicopia C.B.
- Lotero, j. y Restrepo, S. (2004). *Desarrollo regional y productividad de la industria colombiana.* Revista de estudios regionales nº 70, 173-201. Colombia.
- Render, B. y Heizer, J. (1996). *Principios de administración de Operaciones.* México. Prentice Hispanoamérica.

Rodríguez, G. (2004). *Productividad y utilización del trabajo*. Europa versus Estados Unidos. Boletín económico de ice nº 2828.

Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F. y Noriega, M. (2010). *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. (1.ª ed.). Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.

Chang, R. (1999). *Las Herramientas para la mejora continua de la Calidad*. Buenos Aires: Granica.

Chase, R., Alquilano, N. y Jacobs, R. (2000). *Administración de producción y operaciones: Manufactura y servicios*. (8.ª ed.). Colombia: McGraw-Hill.

Guajardo, E. (1996). *Administración de la Calidad Total: Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad*. (2.ª ed.). México: Pax México.

James, P. (1997). *Gestión de la Calidad Total*. (1.ª ed.). Madrid: Prentice Hall Iberia.

Casas, N. (2007). *Teoría de las restricciones o los cuellos de botella*. Revista M & M (3): 74-78.

Goldratt, E., Cox, J. (2007). *La meta, un proceso de mejora continua*. (3.ª ed.) Argentina: Granica.

Palacios, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Colombia. Bogotá. ECOE Ediciones.

Giménez, C. M. (2006). *Decisiones en la gestión de costos para crear valor*. Buenos Aires: Errepar.

Harrington, J. (1992). *Mejoramiento de los procesos en la empresa*. Bogotá: McGraw-Hill.