

## MEJORA DE OPERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LA CURTIEMBRE PIEL TRUJILLO S.A.C, 2016

### IMPROVEMENT OF PRODUCTION PROCESS OPERATIONS TO REDUCE PRODUCTION COSTS IN TANNERY PIEL TRUJILLO S.A.C, 2016

**Zuly Vanessa Montenegro Canevaro**

Estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial  
zuly505@hotmail.com  
Universidad César Vallejo

Recibido: 29 mayo 2017 - Aceptado: 30 junio 2017

DOI: [dx.doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n2a3.2017](https://doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n2a3.2017)

#### RESUMEN

El presente estudio buscó mejorar las operaciones del proceso productivo para reducir los costos de producción en la curtiembre “Piel Trujillo S.A.C” en el año 2016, puesto que actualmente las empresas se enfrentan a mercados competitivos, y deben buscar la eficiencia económica de sus actividades para poder competir. El estudio tuvo como muestra las 36 actividades del proceso productivo de la etapa de Ribera; para lo cual se realizó el registro de los detalles de trabajo con ayuda del diagrama de flujo, diagrama de actividades y diagrama de operaciones del proceso. Así mismo, se utilizó la metodología del costeo basado en las actividades para la identificación de actividades críticas, las cuales fueron analizadas con las herramientas de Pareto, Ishikawa, 5 porqués, FMEA. El estudio permitió mejorar las operaciones de descarnado, dividido, recorte, escurrido y rebajado. Después de analizar e implementar mejoras sobre las actividades, se obtuvo que el costo unitario por piel se redujo en 8.95%, probando estadísticamente con la prueba de Wilcoxon que la mejora de operaciones redujo significativamente los costos de producción de la curtiembre “Piel Trujillo S.A.C.” ( $p = 0,018$ ). Los resultados de VAN y el TIR del análisis financiero realizado, indicaron que las mejoras es rentable.

**Palabras clave:** Mejora de operaciones, costos de producción.

#### ABSTRACT

This study sought to improve production-process operations to reduce production costs at the “Trujillo Piel Tannery S.A.C.” in 2016, given that currently companies are faced with competitive markets and must seek economic efficiencies in their activities in order to be competitive. The 36 activities of the production-process of the Ribera stage were taken as a sample, for which a flow-diagram detailing the work was prepared, plus activity and process-operations diagrams. Likewise, activity-based costing methodology was used to identify critical activities, which were analyzed using Pareto, Ishikawa, 5-Why Analysis, and Failure Mode Effects Analysis. The study enabled improvements in the processes of defleshing, division, cutting, pickling and reduction. After analyzing and implementing improvements in activities, it was possible to reduce the unit cost per skin by 8.95%, showing statistically with the Wilcoxon test that operational improvements significantly improved production costs at the “Trujillo Piel Tannery S.A.C.” ( $p = 0.018$ ). Financial analysis of Net Present Value and (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) were carried out, showing that the improvements are profitable.

**Keywords:** Improvements in operations, production costs.

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, problemas como la mala calidad de los cueros y pieles, el mal estado de sus infraestructuras y maquinarias, la escasez del recurso del agua, la falta de tecnología, el exceso de tiempos improductivos, los ineficientes métodos de trabajo y la baja productividad de la mano de obra; llevaron a miles de curtiembres a cerrar sus instalaciones debido a que los costos de producción en los que incurrían no compensaban sus ingresos por las ventas de sus productos (Departamento Económico y Social de la FAO, 2007).

Los altos costos generados por desperdicios y demoras del proceso productivo debido al empleo de métodos de trabajo poco convencionales y la carencia de instructivos de trabajo que estandaricen los puestos de trabajo (Stuart, Gagnet y Worden, 2012), exigen el uso diversas metodologías que permitan mejorar las operaciones como lo es la Ingeniería de Métodos, esta herramienta examina crítica y sistemáticamente las formas de trabajo; sumados al análisis integral de las operaciones con el costeo ABC, con el propósito de mejorarlas, hacerlas más sencillas y eficaces con el fin de aminorar costos y mejorar la rentabilidad de la empresa (García, 2006).

Dentro de los estudios empleados como antecedentes, se encuentran Aliaga (2015), quien tuvo como objetivo incrementar la productividad con la implementación de un sistema de producción de ensambles, para lo cual propuso como mejora la implementación de un balance de líneas para el área en estudio, llegando a la conclusión que: las principales causas de la deficiencia de la productividad son el no cumplimiento de la política de ventas, la falta de política de renovación de herramientas manuales y la falta de política de calidad. Con la propuesta la productividad aumentaría en un 13%, los tiempos de ensamblado disminuirían un 24.54%. Asimismo Reyes (2014) utilizó diferentes herramientas para la mejora del método de ensamblaje; concluyendo que con las mejoras y la estandarización de tiempos, éstos disminuirían en promedio 30.17%, la productividad laboral en la línea de ensamble incrementaría en 13.63% y su producción incrementaría en 33.31%, además sus costos de mano de obra disminuirían en 13.75%. Por otro lado, Serrano (2016) utilizó herramientas de

mejora continua, las cuales permitieron la identificación de las actividades críticas, y establecer propuestas con la finalidad de mejorar el servicio brindado para mejorar la satisfacción de los clientes, llegó a la conclusión que: El costo de las mejoras fue de S/. 7580, el análisis financiero dio como resultado una TIR de 24% y un VAN de S/. 24,136, afirmándose el beneficio de que traerían estas propuestas.

Esta investigación se justifica de manera práctica, puesto que mediante el análisis operaciones se toman decisiones adecuadas para rediseñarlas y crear mejores condiciones de trabajo al reducir la fatiga y el sobreesfuerzo humano, eliminar tareas improductivas, hacer más rápido y sencillo el trabajo y sobre todo ayudar a la empresa a economizar los recursos empleados, tales como: insumos, maquinarias, mano de obra, etc. También se justifica metodológicamente porque se pretende mejorar las operaciones desde un enfoque económico, cuya herramienta fundamental es el costeo basado en las actividades y las herramientas de análisis tales como: Ishikawa, Pareto, FMEA, 5 Por qué, diagrama FAST, SIPOC entre otros. Esta investigación brindará aportes a futuras investigaciones, los investigadores podrán comparar los resultados de la presente investigación con otras de igual similitud.

Al desarrollar este estudio se empleó los fundamentos teóricos para definir los conceptos relacionados a la mejora de operaciones y costos de producción. Un proceso es una secuencia de operaciones que se transforman y generan un producto acabado de mayor valor. Por otro lado, hablar de “operaciones” se refiere a aquellas acciones que se orientan a lograr la modificación de un elemento, mediante la manipulación del mismo. La mejora de las operaciones busca aumentar su eficiencia y hacerlas más efectivas orientándose a obtener mejores resultados (Adams y Ebert, 2002). La metodología que se emplea en esta investigación engloba además los siguientes conceptos: La ingeniería de métodos es un análisis detallado y minucioso de todas las operaciones que conforman una organización, con el objeto de encontrar mejoras que hagan más fácil y segura la realización del trabajo en términos de la seguridad, salud del trabajador, además permite que se realice en menos tiempo, y a menor costo (Niebel y

Freivalds, 2009). El estudio de métodos como un examen crítico y sistemático de los métodos de trabajos actuales, utilizados para llevar a cabo las tareas encomendadas a los operarios, con el propósito de crear y aplicar métodos más sencillos y eficaces para reducir costos y mejorar la rentabilidad de la empresa (Caso, 2006). Esta técnica, consta de los siguientes pasos: Selección del trabajo a mejorar, registro de los detalles del trabajo, análisis de los detalles del trabajo, desarrollo de un nuevo método de trabajo, adiestramiento de operadores al nuevo método y la aplicación del nuevo método de trabajo (García, 2006).

Por otro lado, se empleó herramientas que facilitan el registro de los detalles del trabajo, dentro de los cuales se encuentran los diagramas de: Diagrama de Actividades del Proceso (DAP), este diagrama brinda un valor agregado a comparación de los demás, ya que muestra el manipuleo de los materiales y los retrasos o demoras que se dan durante el proceso productivo (Adams y Ebert, 2002).

El diagrama operaciones (DOP), es una gráfica que se emplean símbolos para elaborar el diagrama del proceso o de operaciones (Kanawaty, 2007). En el mismo sentido, el diagrama de flujo representa de manera gráfica las etapas de un proceso, movimientos, decisiones, operaciones (Miranda, Chamorro y Rubio, 2007).

El estudio de tiempos, permite registrar los detalles de los tiempos de cada actividad (Caso, 2006). Como herramientas de análisis se consideró el diagrama de causa – efecto tiene como fin primordial el identificar las causas y efectos de un problema, favoreciendo el análisis de cada una de ellas, cada “espina” representa una posible fuente de error (Heiser y Render, 2011); el diagrama de Pareto, es un método que sirve para clasificar errores, problemas o defectos y encamina los esfuerzos en los aspectos más relevantes, al respecto Pareto refiere que el 80% de los problemas de una empresa se deben al 20% de las causas (Evans y Lindsay, 2010); la herramienta del 5 por qué, permite el análisis de causas ocultas y propuestas creativas para los problemas, esta herramienta se aplica a cualquier área de la empresa, se enfoca en eliminar todo tipo de respuestas que puedan ser superficiales cuando se trata de dar solución a situaciones de no

conformidad (Jiménez, 2013).

La Matriz FMEA (Análisis de Modo y Efecto de Falla), se enfoca en evitar errores durante las etapas del proceso productivo. Su finalidad es aprender de errores anteriores, analizarlos, buscar las causas de los fallos y establecer medidas correctivas así como preventivas para que no vuelvan a ocurrir a futuro (Creus, 2005). Los costos de producción, son aquellos gastos en los que incurren las empresas y que son necesarios para el funcionamiento de las mismas y de sus líneas productivas (González, 2007). El costeo basado en las actividades (Costeo ABC) reúne a todos los elementos de las actividades que participan de la elaboración del producto; para el desarrollo de estas actividades se necesitan recursos, a estos recursos se les asigna un centro de costo y poder determinar el costo por actividad; costeándose en base a la cantidad empleada y duración (García, 2006). Para la elaboración de un costeo basado en actividades, se emplean herramientas que permiten el análisis individual y profundo de cada actividad, tales como: El Diagrama Fast, es una herramienta que permite la separación y despliegue de cada una de las actividades que forman parte de la elaboración de un producto, haciéndolas manejables y de fácil identificación para su análisis individual (Cuatrecasas, 2011). El Diagrama SIPOC representa de manera gráfica el flujo de un proceso y facilita la visualización de manera práctica y resumida e identifica de manera clara las partes de estos procesos (Stuart, Gagnet y Worden, 2012). Para calcular la viabilidad de un proyecto, se realiza un análisis financiero para valorar las inversiones, los más usados son el VAN y la TIR; el Valor actual neto (VAN) se puede definir como la diferencia de los egresos e ingresos que genera una inversión analizándola con el valor absoluto y expresada en valores monetarios (Hamilton, 2005). La TIR es la tasa interna de retorno de una inversión. Se representa en términos de porcentaje y es comparable con el ROA de la empresa, el cual es la relación entre los beneficios obtenidos por una empresa entre el activo total de la misma (Uribe, 2011).

La problemática encontrada se redacta a través de la siguiente interrogante: ¿Cuál es la influencia de la mejora de operaciones del proceso productivo en los costos de producción de la curtiembre “Piel Trujillo S.A.C”, en el año

2016? Para dar respuesta a ello se planteó la hipótesis: La mejora de las operaciones del proceso productivo reduce significativamente los costos de producción de la curtiembre “Piel Trujillo S.A.C.”, en el año 2016. El objetivo general de esta investigación fue mejorar las operaciones del proceso productivo para reducir los costos de producción en la curtiembre “Piel Trujillo S.A.C.”, en el año 2016. Y como

objetivos específicos: primero, analizar las operaciones del proceso productivo de la etapa de ribera; segundo, calcular los costos de producción actuales; tercero, analizar e implementar mejoras en las operaciones; cuarto, analizar comparativamente los costos de producción, antes y después de aplicada la mejora.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación empleó el método experimental, diseño pre experimental con pre-prueba y post-prueba, pues se realizó una comparación entre los costos de producción antes y después de realizar la mejora de operaciones. La muestra estuvo conformada por 36 actividades del proceso productivo de la etapa de Rivera de la empresa “Piel Trujillo S.A.C”. Se aplicaron diversas herramientas para desarrollar los objetivos. Para analizar las operaciones del proceso productivo, se hizo uso de la técnica de observación directa y como instrumentos se utilizaron un Diagrama de Flujo del proceso productivo, Ficha de registro para el Diagrama de actividades del proceso (DAP) y Diagrama de operaciones (DOP), además de una Ficha de registro para la toma de tiempos. Para calcular los costos de producción actuales se utilizó como técnica al costeo basado en las actividades, con el apoyo del

Diagrama Fast, el cual despliega las actividades que forman parte del proceso, facilitando el análisis de estas con la finalidad de identificar sus debilidades, y el diagrama SIPOC, con lo que se determinó el flujo de cada proceso de manera sencilla, identificando las partes implicadas en ellos; asignándoles un centro de costos, con el objetivo de determinar el costo de cada una de las actividades.

Para analizar e implementar mejoras en las operaciones se tomaron las actividades que generen los mayores costos, extraídas del costeo ABC (diagrama de Pareto) para determinar las posibles causas de los problemas más críticos en un diagrama de Ishikawa, apoyándose ésta con la herramienta de los 5 Porqués. Se utilizaron además la Matriz FMEA las cuales ayudaron a determinar los posibles fallos de las actividades del proceso y proponer las acciones correctivas o mejoras.

## III. RESULTADOS

Tabla 1. SIPOC del proceso del cuero, etapa de Ribera, Piel Trujillo S.A.C., 2016

ACTIVIDAD	INICIO - FIN	PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Recepción de pieles saladas.	INICIO: Ingreso del transporte con pieles saladas.	Operarios	Tiempo de trabajo	Operarios reciben las pieles saladas traídas en un camión,	Pieles saladas en el camión, esperando ser descargadas.	Cliente
		Jefe de planta	Espacio	realizan el contado de ellas. Con un cuchillo le hacen una pequeña abertura a los costados de las pieles para facilitar el agarre de las mismas, luego las apilan una sobre otra en el área de recepción de la empresa, para un futuro procesamiento.	Pieles con pequeña abertura para mejor agarre.	Operarios
		Copy ventas	Mandil de PVC		Pieles apiladas correctamente en el área de recepción.	Jefe de planta
	FIN: Pieles apiladas para su procesamiento.	Masterdata	Botas de PVC		Pieles esperando ser procesadas.	
		Incal Safety	Guantes de PVC			
	Sodimac	Cuchillo				
			Pieles de vacuno			

Fuente: Etapa de Rivera, Piel Trujillo S.A.C.

Tabla 2. Costeo ABC proceso del cuero, etapa de Ribera, Piel Trujillo S.A.C., 2016

Proceso	Actividad	Insumo	Unid	Tiempo estándar	Driver	Costo S/.	Costo de actividad S/.
Ecurrido del cuero	Pasado del cuero por la máquina de ecurrido.	Tiempo de trabajo			Soles/seg	0,281	1,545
		Espacio	19,8 m <sup>2</sup>		Soles/(M 2x seg)	0,002	
		Energía Eléctrica	0,014 Kw x seg		S./ KW	1,239	
		Máquina de ecurrido		248,5 seg	Soles/seg	0,014	
		Mandil de PVC	1 und		Soles/seg	0,0002	
		Botas de PVC	1 und		Soles/seg	0,0002	
		Guantes de PVC	1 und		Soles/seg	0,008	

Fuente: Diagrama SIPOC, estudio de tiempos, Etapa de Rivera, Piel Trujillo S.A.C.

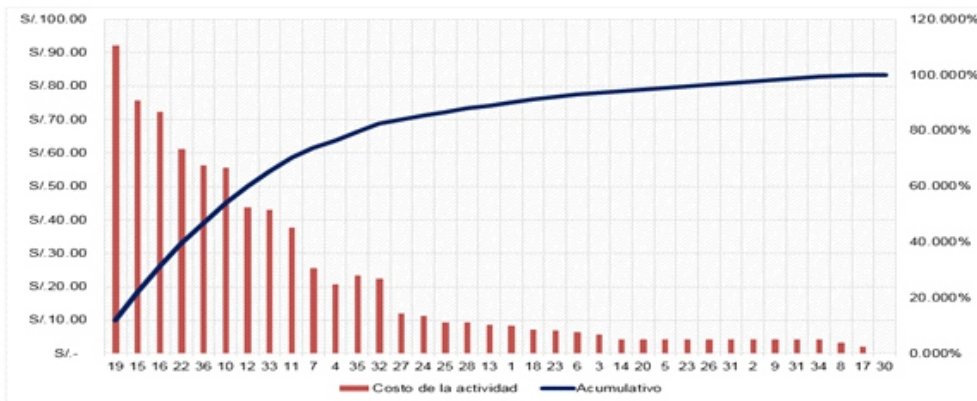


Figura 1. Actividades críticas etapa de Ribera. Empresa Piel Trujillo S.A.C., 2016  
Fuente: Empresa Piel Trujillo S.A.C.

Tabla 3. Diagrama FMEA de actividades críticas etapa de Ribera. Empresa Piel Trujillo S.A.C,

ACTIVIDADES CRÍTICAS	MODO DE FALLO	EFEECTO	CAUSAS	Severidad	Probabilidad	Detección	RPN	ACCIONES PROPUESTAS
Pasado del cuero por la máquina de rebajado	No se realiza correctamente la actividad del rebajado.	Marcas en el cuero	Cuero ingresa con exceso de humedad)	9	7	9	567	Capacitación: Evaluación de pieles, reconocimiento partes, manejo correcto calibrador.
	Demoras en el proceso de rebajado	Retraso en el proceso productivo del cuero.	Método de trabajo del transporte de pieles manual	8	10	8	640	Cambiar método de trabajo actual por: Transportar las pieles en una carretilla adaptada en vez de realizarlo manualmente.
	Desgaste de cuchillas de máquina rebajadora	Espesor de cuero no uniforme, marcas en el cuero	Cuchillas de máquina rebajadora desafiladas	7	8	9	504	Cambiar el método de trabajo actual por: Cada 10 pieles rebajadas, se realizará el afilamiento de las cuchillas de la máquina rebajadora.

Fuente: Figura 1 Actividades críticas etapa de Ribera. Empresa Piel Trujillo S.A.C



Tabla 4. Comparación de métodos. Piel Trujillo S.A.C, 2016

Nombre	Método anterior	Método mejorado	% DISM
Operación	25	21	-16%
Inspección	11	7	-36%
Combinadas	0	4	+100%

Fuente: Etapa de Ribera. Empresa Piel Trujillo S.A.C.

Tabla 5. Ahorro después de la implementación de las mejoras, etapa de Ribera. Piel Trujillo S.A.C, 2016.

Operaciones	Antes de la mejora		Después de la mejora		Ahorro		
	TS (seg)	Costo (soles)	TS (seg)	Costo (soles)	Ahorro (soles)	% de ahorro	Ahorro mensual
Descarnado	245,76	3,7242	226,814	3,4882	0,2365	6,3%	353,93
Dividido	277,53	5,6599	263,473	5,1628	0,4970	8,9%	745,56
Escurrido	256,26	1,6380	237,005	1,4699	0,1682	10,3%	252,23
Rebajado	287,61	1,9375	261,816	1,6902	0,2473	12,8%	370,96
Recorte	32,94	0,3985	29,853	0,3596	0,0389	9,8%	58,29
<b>TOTAL</b>	<b>1100,10</b>	<b>13,36</b>	<b>1018,96</b>	<b>12.1708</b>	<b>1.1873</b>	<b>8,9%</b>	<b>1,780.97</b>

Fuente: Etapa de Ribera. Piel Trujillo S.A.C.

Tabla 6. Prueba de normalidad e hipótesis actividades mejoradas, área de Ribera. Piel Trujillo S.A.C.2017

Pruebas	Resultados		
Prueba de normalidad (Shapiro wilk)	Estadístico= 0,663	gl=7	Sig= 0,001
Prueba de hipótesis (Wilcoxon)	Z= -2,366	Sig= 0,018	

Fuente: Comparación de los costos de las actividades modificadas.

#### IV. DISCUSIÓN

Los diagramas de actividades, operaciones y flujo del proceso, Fast (figura 1) y SIPOC (tabla 1) permitió identificar 36 actividades en el proceso productivo de la etapa de Ribera, herramientas similares utilizó Aliaga (2015) y Reyes (2014), esto debido a que según Evans y Linsay (2010) estos instrumentos facilitan el registro y análisis de los detalles de trabajo, al considerar aspectos como: la manipulación de materiales, retrasos y demoras del proceso, cantidades de material empleadas así como los tiempos de duración de cada actividad.

El análisis del costeo ABC (tabla 2) apoyados con el estudio de tiempos, los diagramas Fast, y SIPOC permitieron determinar que el costo de las actividades del proceso productivo de Ribera por unidad de producto era de S/. 33,14. Siendo 13 las actividades críticas por su incidencia en el

costo las operaciones de Descarnado, Dividido, Escurrido, Rebajado y Recorte (figura 1); identificándose que el 36% de las actividades de Rivera son críticas: Eliminación de cal, deshinchamiento de pieles, separación del cuero en flor de la carnaza, inspección de pieles divididas, proceso de purga, inspección de pieles rebajadas, separación de la dermis de la parte sub cutánea de la piel (Grasa), recorte de excesos, inspección de pieles escurridas, inspección de pieles descarnadas, desprendimiento de los pelos de las pieles, remoción de la suciedad de pieles en botal, pasado del cuero por la máquina de rebajado, pasado del cuero por la máquina de escurrido. En referencia a la metodología usada Serrano (2016) lo usó de similar manera para calcular los costos de las actividades del servicio de lavado y planchado en una lavandería. La identificación

de los problemas y sus soluciones de cada actividad crítica del proceso Escurrido, Descarnado, Dividido y Rebajado de la etapa de Ribera fueron realizadas gracias al empleo diagrama de Ishikawa (figura 4) apoyados por 5 Porqué y la matriz FMEA (tabla 3), así como lo hizo Aliaga (2015). Con las mejoras realizadas se logró disminuir el número de operaciones en 16% y las inspecciones en un 36% aumentando 4 operaciones combinadas (tabla 4); algo parecido propuso Serrano (2016), para disminuir la cantidad de prendas dañadas y perdidas. Los métodos fueron adecuados pues La herramienta del 5 por qué, permite el análisis de causas ocultas y propuestas creativas para los problemas (Montes, 2014) y la matriz FMEA se enfoca en evitar errores durante las etapas del proceso productivo. Su finalidad es aprender de errores anteriores, analizarlos, buscar las causas de los fallos y establecer medidas correctivas así como preventivas para que no vuelvan a ocurrir a futuro (Creus, 2005)

Luego de implementar las mejoras propuestas, se evaluaron nuevamente los costos de las actividades modificadas, obteniendo un costo por piel de 12,17 soles/piel (tabla 5); viéndose disminuido el costo unitario (por piel) en un 8.89%, lo que significa un ahorro en soles al mes de 1780,97 soles. Estos resultados fueron corroborados mediante el análisis inferencial comparando los costos de producción antes y después de la mejora de operaciones en base a las actividades críticas, para ello se empleó el programa SPSS vs 21. Primero se realizó la prueba de normalidad, y se obtuvo un valor  $p$  menor a 0,05, lo que significa que los datos no presentaron un comportamiento normal, por consiguiente se procedió a probar la hipótesis con la prueba no paramétrica de Wilcoxon, cuyo valor  $p = 0,018$  permitió probar la hipótesis planteada (tabla 6). Luego de realizar el análisis financiero de las propuestas, se tuvo un VAN de 15825,1 soles y una TIR de 78%, demostrando la viabilidad del proyecto.

## V. CONCLUSIONES

1. El análisis de las operaciones permitió la determinación del tiempo estándar total del proceso productivo de la etapa de Ribera, el cual es de 5221,15 segundos; identificando que la actividad de Remoción de suciedad de pieles en el botal, representa el cuello de botella del proceso productivo, con un tiempo estándar de 1296 segundos.
2. La herramienta del costeo ABC permitió calcular el costo de las actividades del proceso productivo, obteniéndose que el costo del proceso productivo en la etapa de Ribera es 33,14 soles por cada unidad de producto (por piel). Esta herramienta también facilitó la identificación de las actividades críticas responsables del 80% de los costos totales del proceso productivo de Ribera.
3. Las mejoras realizadas en las actividades críticas de la etapa de Ribera permitieron reducir el costo unitario (por piel) en 8.89%, esto significó un ahorro en soles al mes de 1780,97 soles. Además, en el análisis financiero de las mejoras implementadas se obtuvo un VAN de 15825,1 soles lo que significa que se obtendrán beneficios monetarios, y la TIR con 78% siendo mayor al ROA, lo que indica que la implementación de las mejoras es viable.
4. El ahorro generado por las mejoras realizadas fueron corroborados con la prueba de hipótesis de Wilcoxon, la cual arrojó el valor  $p = 0.018$ , aprobándose la hipótesis planteada que indica que la mejora de las operaciones del proceso productivo redujo significativamente los costos de producción de la curtiembre "Piel Trujillo S.A.C."

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, E y Ebert, R. (2002). *Administración de la producción y las operaciones. Conceptos, modelos y funcionamiento*. Missouri: Pearson Educación.
- Aliaga, G. (2015). *Plan de mejora del sistema de producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire*. (Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte).
- Caso, A. (2006). *Técnicas de Medición del Trabajo*. (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Fundación Confemetal.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Gestión Integral de la Calidad: Implantación, control y certificación*. Barcelona: PROFIT editorial.
- Creus, A. (2005). *Fiabilidad y Seguridad*. (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Marcombo S.A.
- Departamento Económico y Social de la FAO. (2016). *Depósitos de Documentos de la FAO*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s18.htm>.
- Evans, J y Lindsay, W. (2010). *Administración y Control de la Calidad*. (7.<sup>a</sup> ed.). México D.F: Cengage Learning.
- García, R. *Estudio del Trabajo*. (2006) (2.<sup>a</sup> ed.). México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- González del Río, C. (2007) *Costos III*. (2.<sup>a</sup> ed.). México D.F: Internacional Johnson.
- Hamilton, M y Pezo, A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales*. Bogotá: CAB.
- Heiser, J y Render, B. (2011). *Dirección de la producción y operaciones*. (8.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Jiménez, N. (2013). *Calidad y Medio Ambiente. Calidad y Medio Ambiente*. Recuperado de: <https://npconsultingnet.wordpress.com/2013/04/19/herramienta-de-gestion-los-5-porques/>.
- Kanawaty, G. (2007). *Introducción al Estudio del Trabajo*. 4a Edición. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Miranda, F, Chamorro, A y Rubio, S. (2007). *Introducción a la Gestión de la Calidad*. (1.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Publicaciones Universitarias.
- Niebel, B y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo*. (12.<sup>a</sup> ed.). Mc Graw Hill, 2009. ISBN: 978-970-10-6962-2.
- Serrano, María. *Mejora de procesos para incrementar la calidad de servicio de una lavandería*, Trujillo 2016. [Tesis de licenciatura]. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2016.
- Stuart, Miller, Gagnet, Alan y Worden, Richard. *Reporte Técnico para la Industria de Curtiembres en el Perú*. Lima: s.n., 2012. ISBN: 56473847.
- Uribe, Ricardo. *Costos para la toma de decisiones*. 1era. Edición. Bogotá: McGraw-Hill, 2011. ISBN: 9789589104212.
- Reyes, Claudio. “Propuesta de Mejora del Método de ensamblaje de motocicletas en una planta de producción Guatemalteca”, 2014. [Tesis de grado]. Guatemala: Universidad Guatemala de la Asunción, 2014.