



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Mejora continua mediante el Ciclo de Deming para incrementar la
productividad del área de Maestranza en la empresa ORSAC,
Cajamarca – 2019.**

TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Rodríguez Calderón, Elmer Ronald (ORCID: 0000-0003-1561-3988)

ASESOR:

Mg. Carrascal Sánchez, Jenner (ORCID: 0000-0001-6882-8339)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva.

CHICLAYO-PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres y hermanos por el apoyo moral, a mi esposa y a mi adorable hijo Harold J. Rodríguez López que son mi motor y motivo para seguir en preparación y progreso día a día. Y a mi alma mater aludiendo a su función proveedora de alimento intelectual.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por la vida, salud y sabiduría durante mi periodo de crecimiento y aprendizaje, a la empresa ORSAC, al gerente general el señor Fernando Ríos Olórtgui, y demás colaboradores por la oportunidad y apoyo brindado para hacer posible el desarrollo de mi proyecto de tesis.

Índice de contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de contenidos	IV
Índice de tablas	V
Índice de gráficos y figuras	VII
Resumen	X
Abstract	XI
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población y muestra	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	102
VI. CONCLUSIONES	103
VII. RECOMENDACIONES	105
REFERENCIAS	106
ANEXOS	111

Índice de tablas

Tabla 1	Operacionalización de la variable independiente	22
Tabla 2	Operacionalización de la variable dependiente	22
Tabla 3	¿Se cumple con las metas de producción mensual?	28
Tabla 4	¿Se mide la producción mensual de cada operario?	29
Tabla 5	¿Las funciones en el área de maestranza se realizan sin duplicarse?	30
Tabla 6	¿Existen reprocesos durante la fabricación?	31
Tabla 7	¿Se cuenta con un manual para los procesos de la producción?	32
Tabla 8	¿El personal identifica con claridad los pasos de los procesos de producción?	33
Tabla 9	¿Se cuenta con las herramientas necesarias para el trabajo diario?	34
Tabla 10	¿Se solucionan con rapidez los problemas que se presentan durante la producción?	35
Tabla 11	¿Se toma en cuenta su opinión en la toma de decisiones del área?	36
Tabla 12	¿Se controla la calidad de la producción?	37
Tabla 13	¿El personal es eficiente en la realización de tareas encomendadas?	38
Tabla 14	¿El personal conoce bien el proceso de fabricación de cada producto?	39
Tabla 15	¿Existen pérdidas de tiempo parte de los trabajadores?	40
Tabla 16	¿Se realizan capacitaciones al personal?	41
Tabla 17	¿Se mide la productividad de la mano de obra?	42
Tabla 18	¿Existen paradas frecuentes de las máquinas?	43
Tabla 19	¿Se hace mantenimiento continuo a las máquinas?	44
Tabla 20	¿Las paradas de las máquinas interrumpen el proceso de producción?	45
Tabla 21	¿Se tiene un registro de máquinas, herramientas y de fallas?	46
Tabla 22	FODA de la empresa	49
Tabla 23	Máquinas y equipos del área de maestranza	50
Tabla 24	Costos de material prima	64
Tabla 25	Costo total de producción últimos tres meses del área de maestranza en la empresa ORSAC	64
Tabla 26	Otros gastos mensuales del área de maestranza	65

Tabla 27 Producción últimos tres meses del área de maestranza	66
Tabla 28 Índice de productividad económica últimos tres meses	66
Tabla 29 Cuadro del detalle de la problemática	69
Tabla 30 Aplicación del ciclo de Deming en el área de maestranza de la empresa ORSAC-Cajamarca	72
Tabla 31 Materiales y recursos para las alternativas de mejora mediante la técnica de las 5s	74
Tabla 32 Materiales y recursos para proponer un plan de mantenimiento productivo total (TPM)	74
Tabla 33 Materiales y recursos para proponer capacitación al personal técnico y administrativo	75
Tabla 34 Evaluación económica para la propuesta de 5s	80
Tabla 35 Evaluación económica para la propuesta de TPM	81
Tabla 36 Evaluación económica para la propuesta de capacitación	81
Tabla 37 Código según relación de proximidad	86
Tabla 38 Espacios físicos mediante el método Guerchet	88
Tabla 39 Costos de material prima con la propuesta	98
Tabla 40 Costototal de producción después de la mejora	98
Tabla 41 Producción después de la mejora	99
Tabla 42 Propuestas	100

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Diagrama de Ishikawa	10
Figura 2 Diagrama de Pareto	11
Figura 3 Histograma	11
Figura 4 Gráfica de control	12
Figura 5 Diagrama de flujo	13
Figura 6 Diagrama de caja	14
Figura 7 Ciclo de Deming	14
Figura 8 ¿Se cumple con las metas de producción mensual?	28
Figura 9 ¿Se mide la producción mensual de cada operario?	29
Figura 10 ¿Las funciones en el área de maestranza se realizan sin duplicarse?	30
Figura 11 ¿Existen reprocesos durante la fabricación?	31
Figura 12 ¿Se cuenta con un manual para los procesos de la producción?	32
Figura 13 ¿El personal identifica con claridad los pasos de los procesos de producción?	33
Figura 14 ¿Se cuenta con las herramientas necesarias para el trabajo diario?	34
Figura 15 ¿Se solucionan con rapidez los problemas que se presentan durante la producción?	35
Figura 16 ¿Se toma en cuenta su opinión en la toma de decisiones del área?	36
Figura 17 ¿Se controla la calidad de la producción?	37
Figura 18 ¿El personal es eficiente en la realización de tareas encomendadas?	38
Figura 19 ¿El personal conoce bien el proceso de fabricación de cada producto?	39
Figura 20 ¿Existen pérdidas de tiempo por parte de los trabajadores?	40
Figura 21 ¿Se realizan capacitaciones al personal?	41
Figura 22 ¿Se mide la productividad de la mano de obra?	42
Figura 23 ¿Existen paradas frecuentes de las máquinas?	43
Figura 24 ¿Se hace mantenimiento continuo a las máquinas?	44
Figura 25 ¿Las paradas de las máquinas interrumpen el proceso de producción?	45
Figura 26 ¿Se tiene un registro de máquinas, herramientas y de fallas?	46
Figura 27 Análisis de confiabilidad	47

Figura 28 Organigrama de la empresa ORSAC - Cajamarca	49
Figura 29 Organigrama del área de maestranza	50
Figura 30 Torno 1	51
Figura 31 Torno 2	51
Figura 32 Torno 3	52
Figura 33 Taladro radial	52
Figura 34 Taladro fresador	53
Figura 35 Cepillo de codo	53
Figura 36 Sierra eléctrica	54
Figura 37 Esmeril de banco	54
Figura 38 Estudio de tiempos fabricación de bocinas de excavadora 320dl	55
Figura 39 Diagrama de análisis del proceso de fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl (actual)	56
Figura 40 Estudio de tiempos fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas	58
Figura 41 Diagrama de análisis de proceso de fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas (actual)	59
Figura 42 Estudio de tiempos fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas	61
Figura 43 Diagrama de análisis de proceso de roscado de tubos NPT (actual)	62
Figura 44 Índice de la productividad últimos tres meses	67
Figura 45 Lluvia de ideas	68
Figura 46 Diagrama de Pareto de la baja productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC.	70
Figura 47 Diagrama causa-efecto del área de maestranza de la empresa ORSAC.	71
Figura 48 Distribución actual del área de maestranza	76
Figura 49 Distancia entre oficinas y almacén al área de maestranza de la empresa ORSAC	77
Figura 50 Algunos problemas que generan la baja productividad del área de maestranza	78
Figura 51 Diagrama de análisis de proceso de fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl (propuesta)	83

Figura 52 Diagrama de análisis del proceso de fabricación de tuercas para ejes de bombas centrífugas(propuesta)	84
Figura 53 Diagrama de análisis de proceso de Roscado de tubos NPT (propuesta)	85
Figura 54 Tabla relacional de actividades	87
Figura 55 Diagrama de relaciones de actividades	87
Figura 56 Diagrama relacional de espacios	89
Figura 57 Formato de necesidad de repuestos	90
Figura 58 Formato de orden de trabajo	91
Figura 59 Formato de programación de mantenimiento preventivo del torno 1	92
Figura 60 Formato de programación de mantenimiento preventivo del torno 2	92
Figura 61 Formato de programación de mantenimiento preventivo del torno 3	93
Figura 62 Formato de programación de mantenimiento preventivo del taladro fresador	93
Figura 63 Formato de programación de mantenimiento preventivo taladro radial	93
Figura 64 Formato de programación de mantenimiento preventivo del cepillo de codo	94
Figura 65 Formato de programación de mantenimiento preventivo de la sierra eléctrica	94
Figura 66 Formato de programación de mantenimiento preventivo del esmeril de banco	94
Figura 67 Hoja de verificación	95
Figura 68 Índice de productividad después de la mejora	99

Resumen

Mejora continua mediante el ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de maestranza en la empresa ORSAC, Cajamarca - 2019 es el título de la tesis y tuvo como objetivo principal proponer un plan de mejora continua mediante el ciclo Deming para incrementar la productividad del área en estudio, la parte teórica de la variable dependiente se basa al texto “Calidad total y productividad – 2010” del autor “Humberto Gutiérrez Pulido” en cuanto a la variable independiente se sustenta en el texto “Gestión de la calidad total” del autor “Lluís Cuatrecasas Arbós”, con respecto al marco metodológico, la investigación fue deductiva e inductiva, tipo descriptiva y cuantitativa y por último con respecto el diseño fue no experimental. Como conclusiones de estudio se plantearon las siguientes: 1) Se determinó, que existe un aumento de la productividad entre el periodo actual y el propuesto de 1.34 a 1.52 siendo la diferencia de 0.18 lo que significa una mejora porcentual del 9 % en la productividad, lo cual se puede ver en la tabla 27 y en las gráficas 20 y 22 respectivamente. 2) Se logró disminuir los tiempos de fabricación que mejoró la cantidad de productos a un 3.6% equivalente a S/. 2365.48 para el siguiente mes siendo un total de S/.7096.44 para los 3 meses siguientes.

Palabras clave: Ciclo de Deming, productividad, calidad.

Abstract

Continuous improvement through the cycle of Deming to increase the productivity of the area of maestranza in the company ORSA, Cajamarca - 2019 is the title of the thesis and had as main objective to propose a plan of continuous improvement through the cycle Deming to increase the productivity of the area under study, the theoretical part of the dependent variable is based on the text "Total quality and productivity - 2010" by the author "Humberto Gutiérrez Pulido" in terms of the independent variable is based on the text "Total quality management" of the author " Lluís Cuatrecasas Arbós ", with respect to the methodological framework, the research was deductive and inductive, descriptive and quantitative and finally with respect to the design was non-experimental. The following were considered as study conclusions: 1) It was determined that there is an increase in productivity between the current period and the proposed period of 1.34 to 1.52, with a difference of 0.18, which means a percentage improvement of 9% in productivity, which can be seen in table 27 and graphs 20 and 22 respectively. 2) It was possible to reduce manufacturing times that improved the quantity of products to 3.6% equivalent to S /. 2365.48 for the next month being a total of S / .7096.44 for the next 3 months.

Keywords: Deming cycle, productivity, quality

I. INTRODUCCIÓN

Cada día los empresarios buscan mejorar sus operaciones debido al entorno competitivo que se vive, son los recursos empresariales los que marcan la diferencia, el mal uso de estos recursos afecta a la gestión empresarial por eso es importante usarlos correctamente en busca de conseguir mejores resultados en la productividad; la productividad que es uno de los indicadores más importantes de la empresa, se debe mantener o mejorar mediante uso de tecnologías, gestión del talento humano, relaciones interpersonales, entorno laboral, calidad, seguridad, etc.

La productividad ha ido disminuyendo a nivel mundial poco después de la crisis financiera del año 2008, pero cabe resaltar que la economía para los años 2018 y 2019 estaría proyectada a crecer en un 3.9% (Fondo Monetario Internacional, 2018)

Hoy en día el crecimiento de la tecnología y la competencia entre distintas empresas, obligada a éstas a pensar en aumentar la calidad con menores costos de producción, también la entrega oportuna de sus productos y una rápida respuesta a una no conformidad por parte del cliente. Para solucionar estos problemas se crea el ciclo de Deming que es una herramienta de mejora continua que se conoce como ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar).

La mejora continua es una herramienta que nos permite lograr el incremento de los indicadores empresariales tal es el caso que en el año 2011 la empresa JORIBORDADOS S.A. ubicada en Quito Ecuador aplicó el proceso de la mejora continua y después de ello ha logrado aumentar su productividad en un 7% mejorado solo los procesos más lentos (QUILLUPANGUI Luis, Tesis Ingeniero en Diseño Industria, Universidad central del Ecuador, 2011)

Nacional

El sector que mantiene fortalecido y que a la vez viene generando puestos de trabajo en la nación es el sector metalmeccánico, es por esto que en los primeros cuatro meses del año 2018 la producción en este sector ha registrado un crecimiento de 6.1% con respecto al año anterior debiéndose básicamente en el aumento construcción de obras lo cual ha conllevado a fabricar productos para la maquinaria para los diferentes rubros ya sean eléctricos como metálicos para los distintos departamentos del país. Viendo las mejoras en este sector se espera que así culmine el año ya que en el último se consiguieron más de 355 mil vacantes de empleo en este sector. (Raúl Pérez Reyes, ministro de la producción de Perú, 2018)

Local

La economía de la región Cajamarca gira principalmente entorno a la minería siendo ésta una de las fuentes más significativas de desarrollo para la región. La economía de Cajamarca es la novena más importante del Perú en términos de PBI (excluyendo Lima y Callao); sin embargo, presenta indicadores de ingreso per cápita bajos. La región concentra el 4,9% de la población, el 2,3% de la producción y el 3,4% de la exportación. En los últimos cinco años, su economía ha declinado a un ritmo de 0,5% por año, reduciendo su participación en la economía del país.

El 60% de las exportaciones de Cajamarca correspondió a la venta de oro. Un 26% correspondió a la venta de cobre; la producción cuprífera en Cajamarca tendería a crecer en los próximos años por el desarrollo del proyecto Michiquillay (Southern Perú). Cajamarca también exporta café, cuyas ventas al exterior representan el 13%.

La actividad minera que representa una parte muy importante en la economía de esta región ha perjudicado considerablemente al sector metalmeccánico debido a la carencia de proyectos mineros siendo los más ligados para el crecimiento de este tipo de industria. Debido a esta situación las microempresas dedicadas a este rubro investigan sobre la manera de mejorar su productividad evitando decaer. Así mismo, sienten la obligación de mejorar en sus procesos de producción, minimizar sus costos de operación y mejorar continuamente. La mala planificación, ejecución,

verificación y control de los procesos productivos conllevan a afectar los resultados económicos por eso se tendrá que promulgar sistemas o procedimientos para ayudar con la mejoría de sus procesos logrando la efectividad.

ORSAC, empresa cuyas principales actividades son fabricación y recuperación de piezas de desgaste, mantenimiento de equipo pesado, mantenimiento de plantas mineras, de construcción y petroleras mediante sus tres áreas que son maestranza, soldadura y mantenimiento industrial, en su corto tiempo de creación esta empresa ha ido creciendo y captando buenos y mejores clientes con el constante esfuerzo y siempre preocupados por mejorar cada día. Pero esto no se ve muy reflejado en el área de maestranza ya que la productividad es baja, la mala planificación, mala ejecución de tareas, la poca inspección y la no corrección debida de fallos están generando altos costos de fabricación y por ende elevadas pérdidas para la empresa por lo que nuestra investigación propone la implantación de un plan de mejora continua mediante el ciclo de Deming para lograr incrementar la productividad.

1.1. Trabajos previos

Internacional

Chitón (2018), en su investigación de pregrado denominada “Mejoras en la Productividad de la línea de producción de envases de aluminio en envases universales Rexam de Centroamérica, S.A.” representado por el bachiller: Jorge Gonzalo Chitón Lemus. Tesis (Ingeniero Mecánico Industrial). Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, 2018. 130p. Teniendo por principal objetivo; efectuar mejoras en la línea de producción, reduciendo paradas continuas para incrementar el rendimiento de la planta, mediante implantación de ciertas herramientas de calidad estandarizando los procesos de productivos. El diseño fue experimental, de enfoque cuantitativo, aplicativo descriptivo. Los resultados obtenidos con respecto a sus cuatro indicadores son: eficiencia; al realizar el balance de la eficiencia en la línea de producción, previamente a las mejoras se obtenía una eficiencia de 93,2 y posterior a las mejoras implantadas se obtuvo un 93,8 llegando a tener de resultado un 0,6 % de incremento de la eficiencia, la misma que se refleja en 829 440 botes más que se producen al mes. Merma; antes de las mejoras era de 1.49% y con las mejoras implantadas un 1,52 %; obteniendo un incremento de 0,3 % de merma debido a un estricto control para que el consumidor final cuente con productos de excelente calidad. Calidad: mayor satisfacción por parte del cliente obteniendo un promedio de 10 reclamos a diferencia de 15 antes de las mejoras. Seguridad; después de realizar las mejoras de consiguió un promedio de 86 % near miss detectados a diferencia de 84 antes de las mejoras lo que significa que los trabajadores están reportando mayor cantidad de condiciones inseguras, asimismo que hay más atención a estándares de seguridad en el proceso productivo.

Martínez (2018), en su investigación de pregrado a la cual denomina “Propuesta de mejora continua mediante la metodología kaizen, a la actividad de recepción de reciclaje parte del programa de auto sostenimiento de la fundación desayunitos creando huella” representado por la bachiller: Diana Carolina Martínez Morales. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá, Colombia, Universidad Católica de Colombia, 2018. 70p. El objetivo principal de esta tesis fue; establecer mecanismos de mejora

continúa con el método Kaizen, el cual permita a la fundación encontrar oportunidades de valor, para normar y fortalecer sus actividades de acopio de residuos. Los resultados obtenidos de esta investigación fue que el principal problema de la baja cartera de benefactores y los pocos ingresos por donaciones de reciclaje para la fundación se inicia por el pobre manejo de la tecnología y registros que no contribuyen para encontrar el camino adecuado para evaluar los puntos críticos de su programa, es por ello que la filosofía de las 5s se puede adaptar benéficamente a dicha problemática, contribuyendo con sencillas herramientas y fácilmente aplicables a plantear una mejora continua mediante aprovechamiento de recursos existentes.

Miranda (2015), en su indagación de pregrado denominada “Diseño de mejoramiento en los procedimientos de la línea de tubos de horno aplicando el círculo de Deming en la empresa Mabe S. A.” representado por el bachiller: Miranda Espinoza Karina Elizabeth. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, 2015. 75p. El objetivo principal de esta tesis; elaborar un plan de mejoramiento en el proceso de la línea de tubos de horno en la empresa Mabe S.A mediante el plan PHVA y herramientas de mejoramiento continuo. Mediante un diseño experimental, debido a que hay un antes y un después, con enfoque cuantitativo aplicativo descriptivo, se empleó hojas de verificación para registro de datos. Las conclusiones obtenidas en esta investigación fueron; Con el análisis realizado mediante diagramas de causa – efecto determinó el factor prioritario a intervenir con el diágrame de Pareto determinaron la prioridad y secuencia de las acciones se determina que en la operación dos la maquinaria alcanza la mayor ponderación con 42%, en la operación tres de igual manera y en la operación seis la mayor ponderación situada en la maquinaria está con 33%, esto significa que son situaciones críticas que deben analizarse para así fijar soluciones ante los problemas, el ciclo de mejora continua efectuado a la línea de tubo de horno, se centró en un estricto sistema de control de calidad para obtener un producto de óptimo. Recomendando continuar aplicando el ciclo PHVA para dar sostenibilidad a las mejoras.

Nacional

Mendoza (2017), Tesis de pregrado nombrada “Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad del área post venta de automóviles livianos en la empresa Almacenes Santa Clara S.A. San Borja – 2017” representado por el bachiller: Ida Luzdelia Mendoza Asencios. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2017. 142p. cuyo principal objetivo fue demostrar cómo la implantación del ciclo de Deming optimiza la productividad en el Área Post Venta de Automóviles Livianos en la Empresa Almacenes Santa Clara S.A. San Borja – 2017. Cuenta con un diseño pre experimental y es aplicada. Los resultados obtenidos fueron: con respecto a los costos comparativos entre el antes y después se logrará ahorrar s/.372.47 por mes y para los seis meses posteriores se obtendría un ahorro de s/.2234.82, en el análisis beneficio costo logró un ahorro de s/8,245.82 después de aplicar la mejora, y finalmente con respecto a la medida de la productividad; antes de aplicar el ciclo de Deming existió un 67.75% y después de aplicar la metodología, incrementó a 89.63%, esto significa que la implementación del Ciclo de Deming es efectiva para lograr el aumento de la productividad.

Álvarez y Vicuña (2016), en su indagación de pregrado nombrada, “Mejoramiento de la productividad a base de un modelo de mejora continua en una empresa de calzados” representado por el bachiller: Ítalo Josué Álvarez Sánchez y Katzy Andrea Vicuña Solórzano. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad San Martín de Porres, 2016. 240p. El principal objetivo de esta tesis: Aumentar la productividad en el área de producción utilizando una metodología de mejora continua. Los resultados obtenidos fueron; el crecimiento de la productividad a 0.0174 de 0.0148 par/sol, esto equivale al 17.52 % de mejora y que a la evaluación económica indica un VAN de s/ 69, 914.00 y un TIR de 58.8 % para el periodo de seis trimestres.

Torres (2014), investigación de pregrado denominada “Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de pernos en una empresa metalmecánica” representado por el bachiller: Torres Gallardo, Rubén Darío. Tesis (Ingeniero Industrial). Monterrico, Perú, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. 143p. cuyo principal objetivo fue analizar la actual situación que atraviesa la empresa, plantear

e implementar herramientas de manufactura que conlleven a mejorar la calidad de los productos, minorar tiempos de entrega y brindar respuestas rápidas a las cambiantes necesidades y sobre pasar las expectativas del cliente, siendo competitivos en el mercado.

Local

Paico y Quiliche (2018), en su tesis de pregrado titulada “propuesta de mejora del proceso de reparación de bombas y su influencia en la productividad de la empresa Guvi Servis eirl – Cajamarca” representado por el bachiller: Paico Castrejón, David Stalin y Quiliche Cruzado, Yessica Manderley. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte, 2018. 250p. El objetivo principal de esta tesis fue: Determinar la influencia de la mejora del proceso de reparación de bombas en la productividad de la empresa GUVI SERVIS EIRL – Cajamarca. Los resultados obtenidos fueron; el VAN es mayor que cero, el TIR (89 %) es mayor que el CK y el IR es mayor que 1 se consuma que el proyecto es viable. Además de obtener un valor actual de S/. 114,198.01 y que por cada sol invertido se conseguiría una utilidad de S/. 1.41.

Bautista y Huamán (2018), en su tesis de pregrado titulada “propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos y su relación con la productividad en la empresa industria alimentaria huacariz s.a.c. – Cajamarca” representado por el bachiller Bautista Vásquez Johan Fernando y Huamán Tanta Rubén Miguel. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte, 2018. 253p. El objetivo principal de esta tesis fue: Determinar la relación entre la mejora de procesos en la línea de quesos y la productividad en la empresa INDUSTRIA ALIMENTARIA HUACARIZ S.A.C. – CAJAMARCA. Los resultados obtenidos fueron; En cuanto a la productividad de materia prima aumentó de 0.091 kg/litro a 0.095 kg/, es decir se logró un incremento en 0.004 kg/litro de leche bovina; (Hernández, 2015) en su propuesta la productividad de materiales de media tensión fue de 913,8 kg/día y se elevó a 957,32 kg/día, en la productividad de materiales de baja tensión incrementó de 890 kg/día a un 937,5 kg/día. En conclusión, la productividad total se incrementó en s/. 0.423 nuevos soles, en comparación a los resultados obtenidos en el diagnóstico de nuestra investigación. Por otro lado (Polo

y Guzmán, 2013), en su propuesta de mejora de estandarización en el proceso de servicio para el incremento de la productividad obtuvo como resultado $s/ 0.00054$ aumentando a $s/0.00075$ la productividad total.

Artículo científico

Esquivel, León y Castellanos (2017), en su artículo titulado “Mejora continua de los procesos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior ecuatorianas” representado por el MSc Ángel Francisco Esquivel Valverde, Dra. C. Rosario León Robaina y Dra. C. Graciela María Castellanos Pallerols Ecuador, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador y Universidad de Oriente, Cuba. Pag. N°56-72. La misión del presente artículo fue establecer que la mejora continua de los diversos procesos universitarios se encuentra enfocada en impulsar liderazgo tecnológico y científico universitario, en concordancia a su entorno local, asimismo acrecentar capacidades de innovación institucional. Las conclusiones de este artículo son: La mejora continua en los procesos de gestión de conocimiento universitario, herramienta que se desarrolla tanto en el interior de la institución, como en el contexto donde esta se desarrolla. La gestión del conocimiento es la base mediante el cual se forman las competencias de toda la organización, por lo tanto, en las sociedades de hoy en día se ha transformado en un recurso económico crucial, donde dichas competencias dependen cada vez más de los recursos de la humanidad y de la creación constante de conocimiento.

II. MARCO TEÓRICO

Mejora continua

Cuatrecasas (2012), El “ciclo de Deming se emplea como una guía que sirve para efectuar la mejora continua y alcanzar de forma organizada la resolución de problemáticas” (p. 590).

Gutiérrez (2010), La “mejora continua es el resultado de dirigir y mejorar los procesos de manera ordenada, resaltando las causas, para luego crear ideas nuevas y proyectos para mejora, planificando, analizando y aprendiendo de sus resultados, uniformizando los efectos positivos de proyección y control del nuevo nivel de desempeño”.

Perez, Númera (2007), El “ciclo PHVA fue desarrollado inicialmente en la década de 1920 por Walter Shewhart, y fue popularizado luego por W. Edwards Deming, por tal motivo es conocido como “Ciclo de Deming”. Dentro del contexto de un SGC, el PHVA es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización y en el sistema de procesos como un todo”.

Abell (1994), “Mejoramiento continuo es simplemente una extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, quien asevera que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado”.

Harrington (1993), “Mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable”.

La mejora continua mediante el ciclo PHVA debe aplicarse en ORSAC, para mejorar sus procesos y le permita reconocer los orígenes de los problemas a través de los estudios estadísticos.

Las herramientas de mejora continua:

a) Diagrama de causa – efecto

Saeger (2016), el “diagrama de Ishikawa identifica las causas y los efectos de un problema de forma sintética. Siendo la herramienta grafica empleada por empresas y ofrece una visión globalizada de las causas que generan un determinado problema y de sus efectos que este provoca. Debido a que las causas se encuentran jerarquizadas, facilita la identificación en forma concreta las fuentes del problema”.

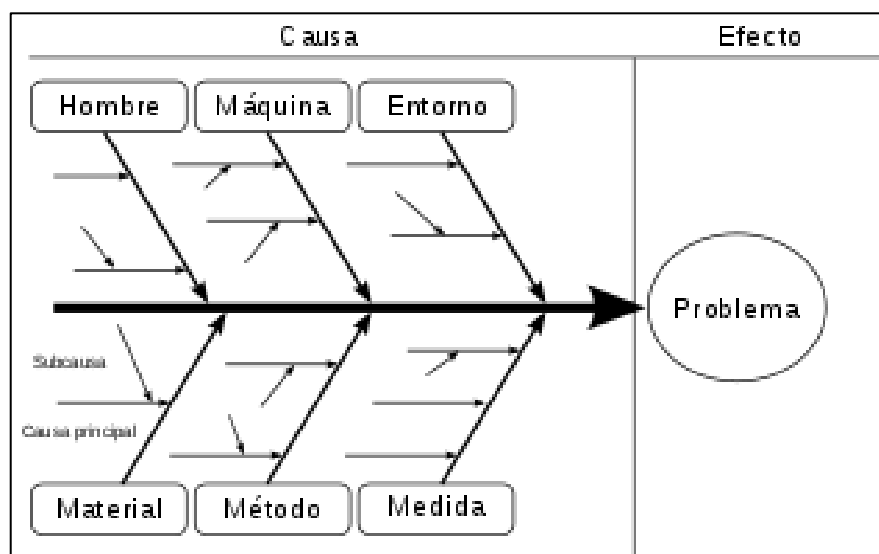


Figura 1 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Saeger, 2016.

b) Diagrama de Pareto

Galdano (1995), “Método gráfico que permite definir qué problemas son más importantes en determinadas situaciones, por ende, las prioridades a intervenir, su objetivo es desarrollar una mentalidad para discernir qué cosas son más importantes y centrarse en ellas exclusivamente” (p.115).

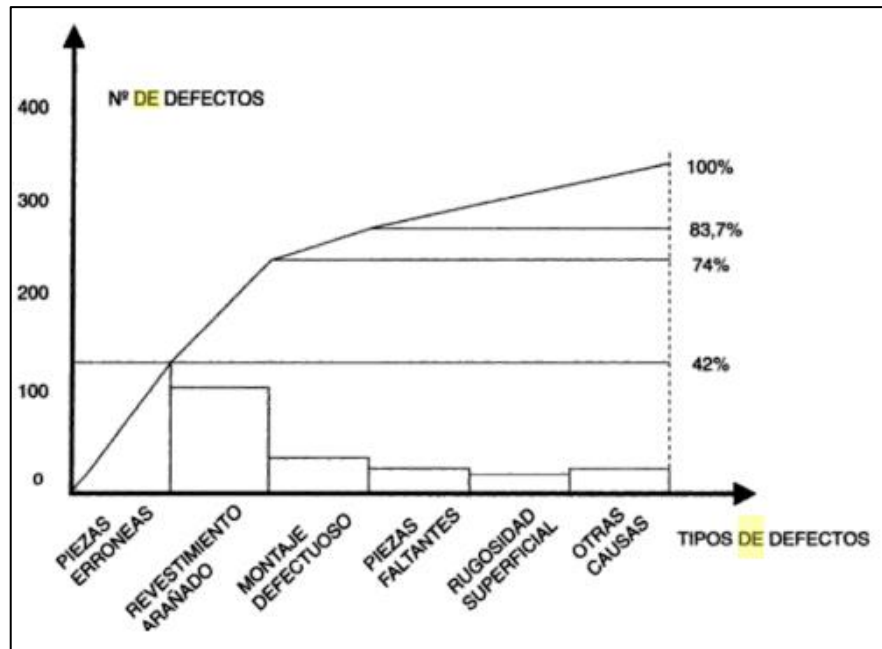


Figura 2 Diagrama de Pareto
Fuente: Galdano, 1995, p.122.

c) Histograma

Berenson, Levine, Crehbiel (2006), un “histograma viene a ser una gráfica de barras para determinados datos numéricos agrupados, en los que las frecuencias de cada grupo o porcentaje se encuentran representados por unas barras individuales” (p.37).

Chang (1999), “Histograma es un tipo particular de barras que podría utilizarse para mostrar información acerca de variaciones de un proceso o adoptar decisiones para encaminar las mejoras” (p.95).

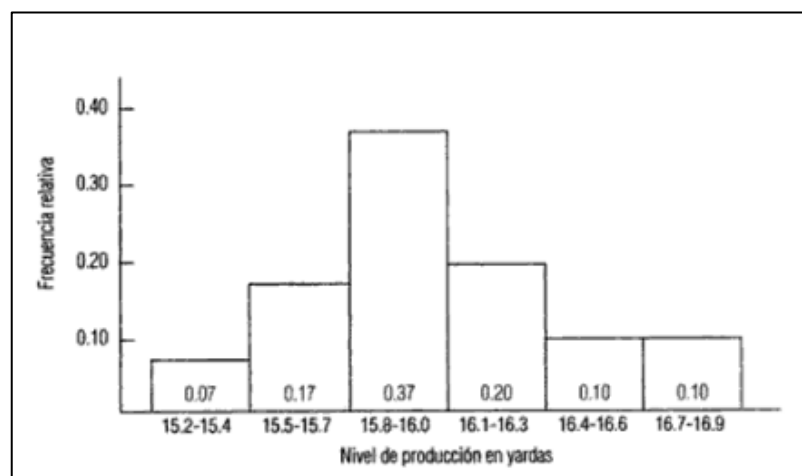


Figura 3 Histograma
Fuente: Levin, Rubin, 2004, p.30.

d) Lluvia de ideas

Winter (2000), “es una herramienta con la que, empleando la creatividad, nos brinda y esclarece una serie de ideas, usualmente utilizada en grupos de trabajo, consiste en ideas iniciales que consecuentemente generan otras ideas, las mismas que finalmente el grupo decidirá cuál es la más adecuada para su propósito” (p.19).

e) Gráfica de control

Verdoy, Mahiques, Pellicer (2006), la “gráfica de control, una gráfica en la que se representa comportamientos de un proceso, registrando sus datos ordenado en función al tiempo, su principal objetivo es detectar cuanto antes los cambios durante el proceso que puedan desencadenar unidades defectuosas, esto se obtiene reduciendo el tiempo que pasa desde que se genera el desajuste hasta su detección”.



Figura 4 Gráfica de control

Fuente: kume, 1992, p92.

f) Diagrama de flujo

Ugalde (1979), el “diagrama de flujo también se les conoce como organigrama, flujograma o fluxograma, constituye una herramienta importante en el trabajo de las ciencias computacionales debido a que señalan las pautas necesarias que deben seguirse para solucionar un problema” (p.112).

Ugalde (1979), el “diagrama de flujo es la gráfica de la evolución y dirección de las operaciones programadas. De la secuencia y el desarrollo de las acciones” (p.122).

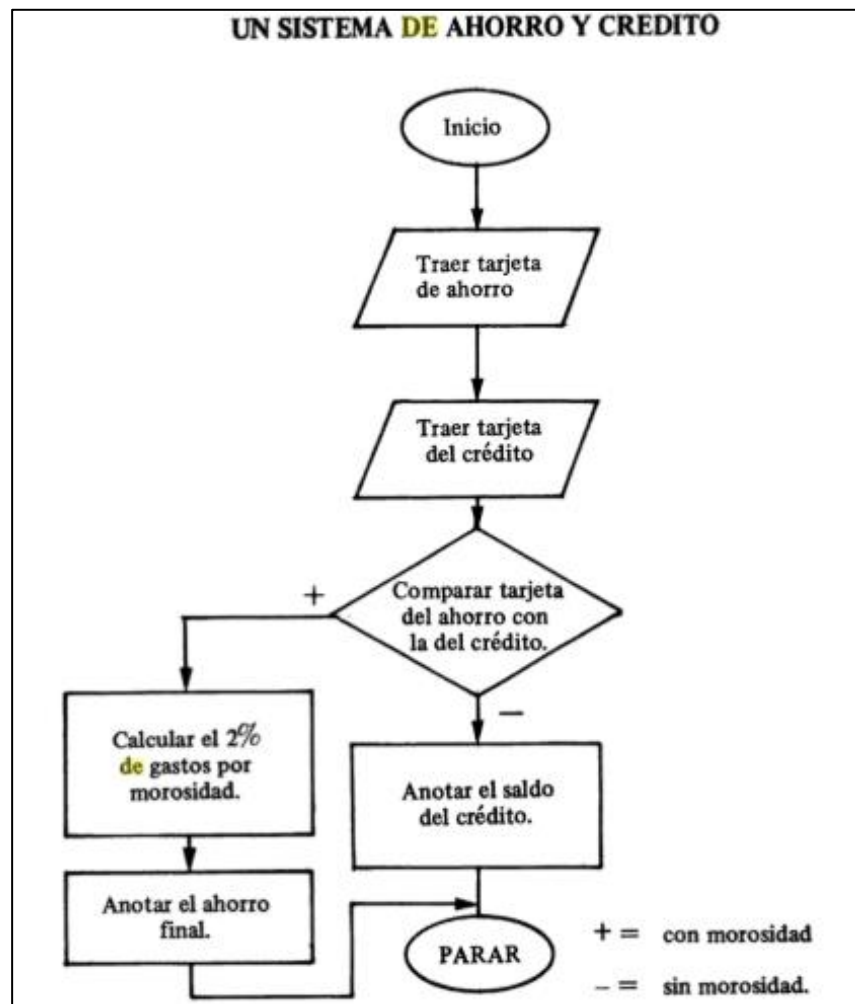


Figura 5 Diagrama de flujo
Fuente: Ugalde, 1979, p.119.

g) Gráfico de cajas

Miller, Heeren, Hornsby (2006), “mediante el uso del gráfico de cajas se busca identificar en una misma figura, valores centrales, estadígrafos de posición, valores posiblemente atípicos y valores extremos (extraños) de una variable” (p. 759).

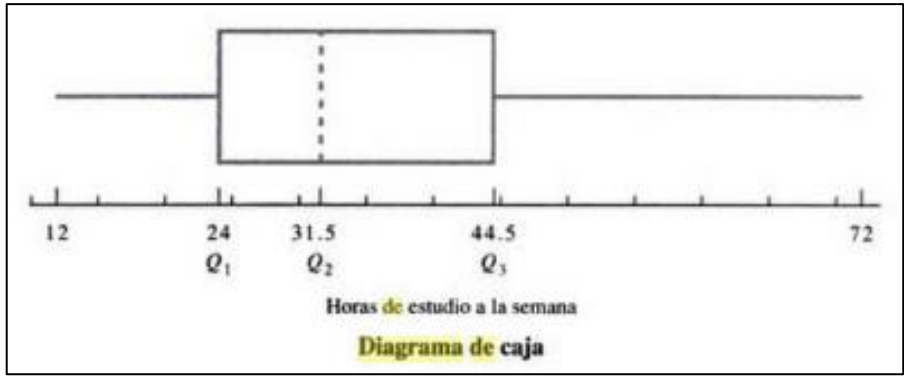


Figura 6 Diagrama de caja

Fuente: Miller, Heeren, Hornsby, 2006, p.759.

Estructura de un plan de mejora continua

La estrategia de mejora continua se estructura de la siguiente manera: es conocida con el nombre del ciclo PDCA que en inglés significa: Plan, Do, Check, Act, y en castellano se conoce como PHVA: las siglas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

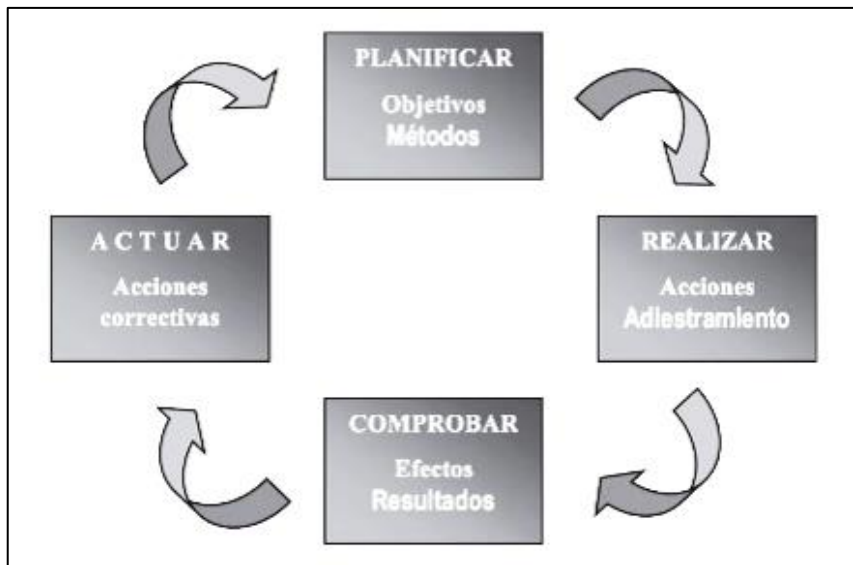


Figura 7 Ciclo de Deming

Fuente: Cuatrecasas, 2012, p. 590

a. Planificar:

Perez, Númera (2007), “Se determinan los procedimientos y el enfoque que la organización posee; es decir en donde quiere estar en un determinado tiempo. Se realiza un análisis mediante objetivos para saber el estado actual en el que se encuentra y las áreas que es preciso mejorar” (p. 50).

b. Hacer:

Perez, Númera (2007), “En éste paso se ejecuta el plan de trabajo, establecido primeramente de la mano con una inspección para garantizar que el plan se esté realizando según lo acordado” (p. 50).

c. Verificar:

Perez, Númera (2007), “Se justifican los resultados proyectados con los obtenidos realmente mediante indicadores de medición, para mejorar lo que se puede medir” (p. 50).

d. Actuar:

Perez, Númera (2007), “Con este caso se concluye: si al verificar los resultados se consiguió lo que se tenía enfocado se reglamentan y justifican mediante documentos los cambios, caso contrario de no lograr lo que se esperaba será el momento de actuar y realizar las correcciones de las teorías de la solución plasmando un plan de trabajo” (p. 50).

Productividad

Fernández (2010), la “productividad es el resultado de la medida de la eficiencia de la organización y se basa al nivel de aprovechar los factores de producción” (p.80).

Dolly (2007), la “productividad es medir la eficiencia relacionada con la producción. La interrelación entre los ingresos, el proceso de conversión y los egresos. La productividad se preocupa por el uso eficiente y eficaz de los recursos con el fin de alcanzar un resultado óptimo”.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{INGRESOS}{EGRESOS}$$

Rodríguez (1999), la “productividad es medir la eficiencia que resulta de la relación entre los recursos y la cantidad de productos o servicios elaborados”.

$$PRODUTIVIDAD = \frac{PRODUCTOS OBTENIDOS}{INSUMOS INVERTIDOS}$$

Tipos de productividad

a) Productividad parcial

Bória, García (2005), “cociente de dividir la producción y un solo factor”.

$$\text{INDICE DE PRODUCTIVIDAD PARCIAL(mo)} = \frac{\text{BIENES Y SERVICIOS}}{\text{MANO DE OBRA}}$$

b) Productividad total

Bória, García (2005), “cociente entre la producción y todos los factores empleados”.

$$\text{INDICE DE PRODUCTIVIDAD TOTAL} = \frac{\text{BIENES Y SERVICIOS}}{\text{MANO DE OBRA} + \text{ENERGÍA}}$$

c) Productividad multifactorial

Tocman, Martinez (1999), “relación de la producción final con dos o más factores, normalmente trabajo y capital”.

Importancia de la productividad

ITEMSA (2014), “para que un negocio logre crecer e incrementar sosteniblemente su competitividad, es clave la productividad, que, mediante instrumentos cruciales como las mejoras de métodos, determinación de tiempos relacionados a métodos ya mejorados, la supresión de despilfarros y un adecuado sistema de retribuciones”.

Olavarrieta (1999), la “productividad es el principal medio por el cual la humanidad puede salir de la pobreza y alcanzar una condición de relativa riqueza material” (p.50).

Factores que afectan a la productividad

Contamos con dos factores determinantes: internos y externos.

Factores internos:

International Labour Organization (2007), los “factores internos son: optima gestión y espíritu emprendedor, buena relación entre directivos y personal en general, fomentando diálogo social, liderazgo y trabajos en equipo, personal saludable y a gusto en su puesto, bien remunerados, asimismo comprometidos con la preservación de los recursos naturales y ambiente.” (p.viii).

Factores externos

International Labour Organization (2007), los “factores externos son: diálogo social eficaz con un alcance sectorial y nacional, con organizaciones fuertes de empleadores y trabajadores, políticas macroeconómicas comerciales, sectoriales y regionales, crecimiento de los mercados, demanda eficaz, condiciones medioambientales, instituciones estatales y políticas públicas eficaces, un entorno propio para la actividad empresarial, respeto de los derechos y de la libertad de asociación y la libertad sindical, normas claras estables y previsibles, el entorno reglamentario y jurídico, calidad de la infraestructura, calidad de las cadenas de valor, industrias conexas y servicios de la empresa” (p.viii).

Indicadores de la productividad

a) Eficacia

Fernández (2010), la “eficacia es medida basándose en los objetivos y el nivel por el cual la empresa logra alcanzarlos” (p. 79).

Varo (1993), la “eficacia cree hacer las cosas. Es accionar para dar cumplimiento a los objetivos previstos, también se puede decir que es la actuación administrativa en sentido escrito” (p.40).

b) Eficiencia

Fernández (2010), la “eficiencia compara el punto en que la empresa aprovecha los recursos para lograr sus objetivos, hasta que nivel ha eliminado el desperdicio” (p. 79).

Varo (1993), la “eficiencia es realizar la medición de la capacidad de actuación de un determinado sistema o sujeto económico, para obtener el cumplimiento del objetivo y minimizando el uso de recursos” (p.41,42).

c) Efectividad

Icaria Editorial (2006), la “efectividad haría referencia a la cualidad de efectivo, aplicándose a la cosa que produce efecto” (p.298).

Universidad de Antioquía (2005), la “efectividad es la combinación de la eficacia con la eficiencia” (p.103).

Formulación del problema:

¿Cómo un plan de mejora continua mediante el ciclo de Deming permitirá incrementar la productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC?

Justificaciones del estudio.

Técnica

Boletín Nacional del Estado (2010), la “justificación técnica especificará con el mayor detalle los objetivos logrados, los resultados obtenidos y las actividades ejecutadas sobre los que aportará datos relevantes y fuentes de verificación objetivas. Contendrá también una descripción del proceso de la investigación” (p.219).

Económica

Esta investigación se justifica en el contexto económico porque permite aumentar la productividad de la compañía ORSAC, reducir costos y conseguir mayores ingresos económicos mediante la disminución de incumplimientos de entrega de servicios.

Social

Esta investigación se justifica en el contexto social porque el incremento de la productividad permite a la empresa maximizar las ventas de los principales proveedores, genera más puestos de trabajo y por ende un impulso al incremento económico en la región Cajamarca.

Ambiental

La investigación se justifica en el contexto ambiental porque permite contribuir con la preservación del ambiente mediante la adecuada utilización de los recursos como fluido eléctrico, insumos, la reducción de expulsión de gases al ambiente, y reducción de productos defectuosos.

Hipótesis

Un plan de mejora continua mediante el Ciclo de Deming si permitirá incrementar la productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC.

Objetivos

General

Proponer un plan de mejora continua mediante el ciclo Deming para incrementar la productividad del área de maestranza en la empresa ORSAC, Cajamarca – 2019

Específicos

- a.** Diagnosticar la situación actual e identificar las causas de la baja productividad del área de maestranza.
- b.** Determinar la productividad actual del área de maestranza.
- c.** Elaborar el plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA que conlleve a maximizar la productividad actual del área de maestranza.
- d.** Evaluar el beneficio/costo de la propuesta de mejora.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación.

Diseño de investigación

La investigación tuvo un diseño no experimental debido a que los hechos se van observando conforme estos van ocurriendo y las herramientas de recolección de datos han sido utilizadas directamente a los colaboradores y demás integrantes de la empresa que son los especialistas en brindarnos la información relacionada al tema.

Tipo de investigación.

Nuestra investigación encaja en el tipo descriptiva; según el autor Salkind (1999), el “tipo de investigación es descriptiva ya que se describe la información en el momento que se realiza el estudio. Este tipo de investigación hace una reseña del estado actual de algún fenómeno” (p.2010).

3.2. Variables y operacionalización

Variables

a) Variable independiente:

Mejora continua.

b) Variable dependiente:

Productividad.

Operacionalización de las variables

Tabla 1 Operacionalización de la variable independiente

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
V. I. Mejora continua	(Gutiérrez, 2010), La “mejora continua es el resultado al dirigir y mejorar los procesos de manera ordenada, resaltando las causas, para luego crear ideas nuevas y propuestas de mejoras, planificando, analizando y aprendiendo de los resultados, uniformizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño”.	Planear	Tiempos de entrega del producto o servicio.	Encuesta
		Hacer	Desarrollo del plan piloto	
		Verificar	Ordenes de trabajo	
		Actuar	Plan de acción	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos

V. D. Productividad	Dolly (2007), la “productividad es medir la eficiencia relacionada con la producción. La interrelación entre los ingresos, el proceso de conversión y los egresos. La productividad se preocupa por el uso eficiente y eficaz de los recursos con el fin de alcanzar un resultado óptimo”.	Producción	Cantidad de piezas fabricadas/mes	Entrevista Encuesta
		Mano de obra	Número de horas hombre trabajadas/mes Costo de mano de obra/mes	
		Máquina	Número de horas máquina/mes Costo máquina/mes	

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población y muestra

Población

Hernández (2001), la “población podemos definirlo como el conjunto de ítems y unidades que comparten ciertas notas o particularidades que se desea estudiar” (p.127).

La población que se toma en cuenta para la presente investigación está formada por todos los colaboradores, siendo un total de 14 personas entre técnicos operarios, practicantes, supervisores, controlador de calidad, asistente contable, socios y dueños de la empresa ORSAC – Cajamarca.

Muestra

Villareal (2000), la “muestra es un grupo de unidades, una porción del total que constituye el comportamiento de la población” (p.17).

La muestra está constituida por personal del área de maestranza RSAC – Cajamarca, siendo un total de 10 personas entre técnicos operarios de máquinas herramientas, un supervisor de área y un controlador de calidad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

Yuni y Hurbano (2006), “Técnicas de recopilación de información se exponen metodológicamente como un conjunto de pautas y recomendaciones que el investigador debe respetar para asegurar la validez y confiabilidad de los datos” (p.32).

En nuestra tesis la técnica a emplear es: la encuesta.

Alvira (2011), la “encuesta es la metodología de investigación más utilizada para la estadística ya que se apoya en la información recogida”.

Instrumentos de recolección:

Villarreal (2000), “instrumentos de recolección son recursos utilizados por el investigador para lograr la cercanía a los fenómenos y adquirir toda la información requerida” (p.17).

Los instrumentos que se utilizarán en esta investigación son: La entrevista y la encuesta.

3.5. Procedimientos

Landeau (2007), la “validez viene a ser el nivel en el que el instrumento brinda datos que realmente evidencian aspectos que sean de interés estudiar” (p.81).

La validez de los instrumentos de la investigación en este caso es mediante la firma de tres expertos.

Confiabilidad de los instrumentos

Landeau (2007), “confiabilidad viene a ser el nivel con el que un instrumento prueba su coherencia, por los efectos que genera al aplicarlo frecuentemente al objeto de estudio” (p.81).

Los datos obtenidos mediante los instrumentos validados, se comprueba que son confiables por ser datos recolectados de los colaboradores de la empresa y certificados por el gerente general. Lo cual se muestra mediante el estadístico SPSS

3.6. Método de análisis de datos

Método deductivo

Rodríguez (2005), el “método deductivo consiste en obtener conclusiones particulares a partir de una ley, parte siempre de verdades genéricas y prospera por el razonamiento” (p.29).

Para nuestra investigación se empleó el método deductivo en la investigación de teorías para obtener un concepto organizado de tal manera que este nos sirva como guía en el estudio de la problemática.

Método inductivo

Rodríguez (2005), "Método inductivo, proceso en el que a partiendo de estudios específicos, se consiguen conclusiones, leyes universales o teorías que detallan o relacionan a los fenómenos que son objeto del estudio" (p.29).

Para el presente estudio se utilizó el método inductivo, que tiene por función emplear la observación directa para diagnosticar el problema de la decadente productividad mediante factores como el uso de los recursos en la producción, condiciones de las máquinas y las horas perdidas en mano de obra.

3.7. Aspectos éticos

En esta indagación se ha respetado los principios éticos, de tal manera que se ha citado con honestidad la información de datos de distintos autores, así mismo; la autenticidad de datos y resultados logrados en la investigación, también el reconocimiento de los colaboradores que participaron en el estudio. El investigador custodia con responsabilidad la información detallada teniendo en cuenta que solo será usada exclusivamente con la finalidad de investigación, al mismo tiempo dando estricto cumplimiento a la normatividad señalada por la escuela de Ingeniería Industrial.

IV. RESULTADOS

Resultados de la entrevista realizada al gerente general Fernando Ríos Olórtegui

Como resultado de la entrevista al gerente general pudimos llegar a las siguientes conclusiones, el señor señala que los problemas que más afectan a la productividad son el tiempo muerto de horas/hombre, el mal uso de los recursos e insumos, la no existencia de una planificación, carencia de capacitaciones laborales y la mano de obra deficiente.

Desde el principio de sus actividades de la empresa nunca se optó por medir la productividad del área de maestranza, las máquinas tienen una antigüedad de uso y no se realizó un mantenimiento preventivo y/o correctivo antes de iniciar con sus actividades por lo que el ritmo de trabajo es lento y en algunos casos es deficiente ocasionando grandes pérdidas y por último no existe un check list de máquinas y herramientas.

Las debilidades anteriormente mencionadas son las que están ocasionando costos elevados de fabricación y baja producción, por ende, una baja productividad. Como comentario a las respuestas brindadas por el gerente general se puede decir que los procedimientos de fabricación son deficientes por eso no se llega a cumplir con los objetivos planteados, el mal manejo de los recursos e insumos están afectando significativamente a la productividad de la empresa por lo que la acción correctiva para solucionar el problema debe ser inmediata.

Resultados de la aplicación de la encuesta correspondiente al personal y supervisor del área de maestranza de ORSAC.

Tabla 3 ¿Se cumple con las metas de producción mensual?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	1	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	6	60%
De acuerdo:	3	30%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

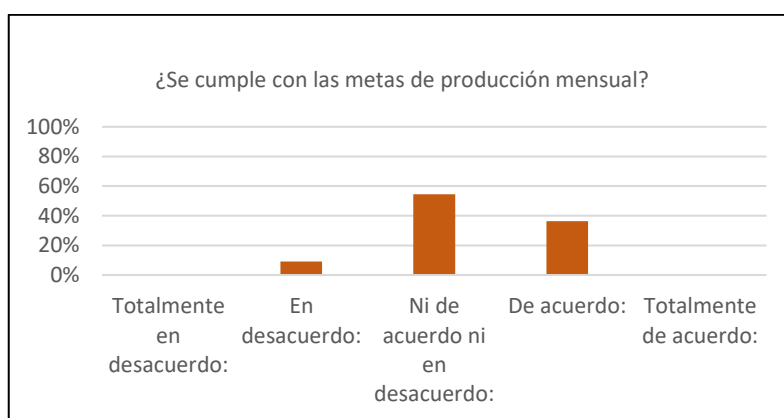


Figura 8 ¿Se cumple con las metas de producción mensual?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 60% que no están de acuerdo ni en desacuerdo en respuesta a la interrogante del cumplimiento de las metas de producción mensual.

Tabla 4 ¿Se mide la producción mensual de cada operario?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	5	50%
En desacuerdo:	3	30%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	2	20%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

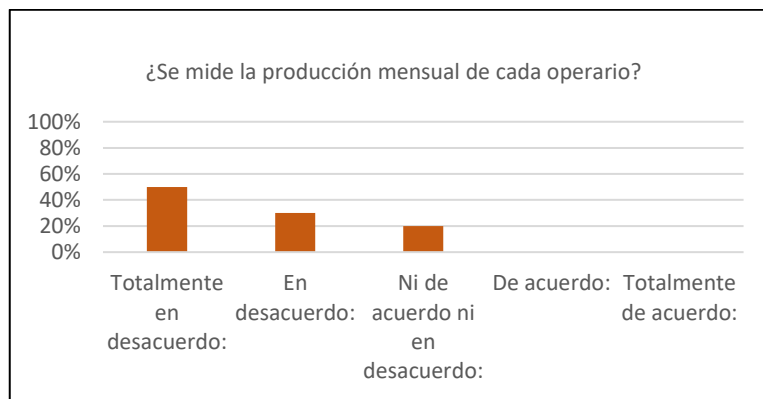


Figura 9 ¿Se mide la producción mensual de cada operario?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que están totalmente en desacuerdo en respuesta a la interrogante de medición mensual de la producción de cada operario.

Tabla 5 ¿Las funciones en el área de maestranza se realizan sin duplicarse?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	5	50%
De acuerdo:	4	40%
Totalmente de acuerdo:	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

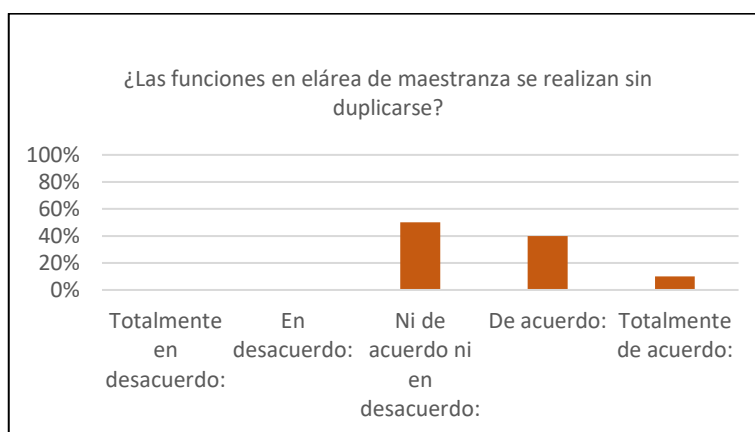


Figura 10 ¿Las funciones en el área de maestranza se realizan sin duplicarse?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que no están de acuerdo ni en desacuerdo en respuesta a la interrogante “las funciones en el área de maestranza se realizan sin duplicarse”.

Tabla 6 ¿Existen reprocesos durante la fabricación?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	2	20%
De acuerdo:	7	70%
Totalmente de acuerdo:	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

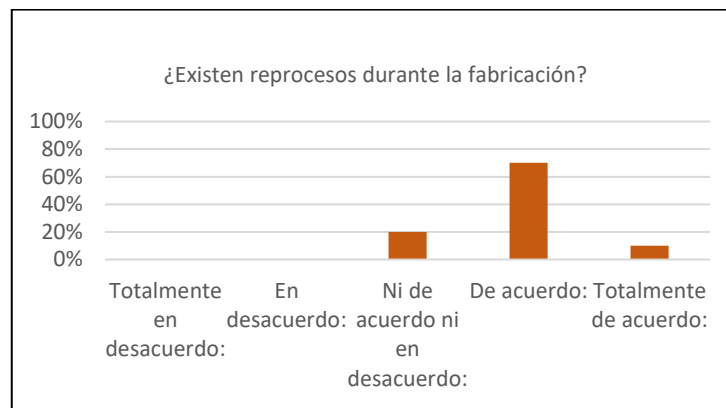


Figura 11 ¿Existen reprocesos durante la fabricación?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 70% que están de acuerdo en respuesta a la interrogante de existir reprocesos durante la producción.

Tabla 7 ¿Se cuenta con un manual para los procesos de la producción?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	8	80%
En desacuerdo:	2	20%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

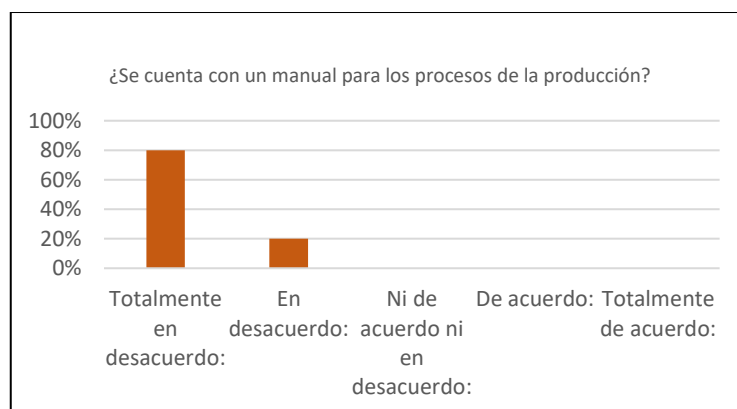


Figura 12 ¿Se cuenta con un manual para los procesos de la producción?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 80% que están totalmente en desacuerdo en respuesta a la interrogante de contar con un manual para los procesos de la producción.

Tabla 8 ¿El personal identifica con claridad los pasos de los procesos de producción?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	4	40%
De acuerdo:	6	60%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

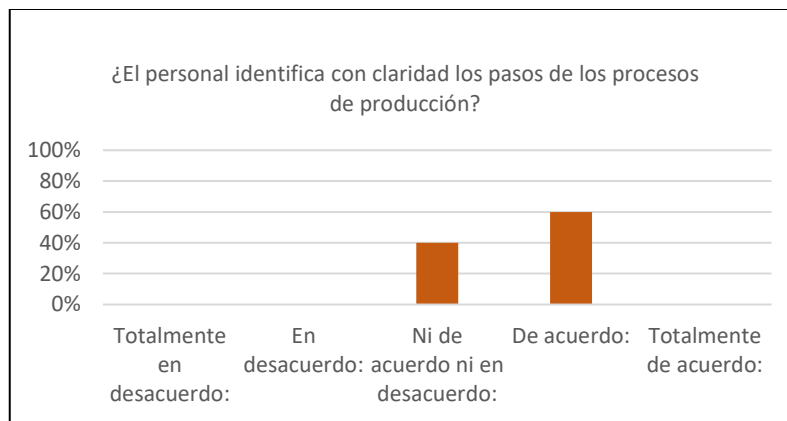


Figura 13 ¿El personal identifica con claridad los pasos de los procesos de producción?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 60% que están de acuerdo en respuesta a la interrogante sobre si el personal identifica con claridad los pasos de los procesos de producción.

Tabla 9 ¿Se cuenta con las herramientas necesarias para el trabajo diario?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	3	30%
En desacuerdo:	5	50%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	2	20%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

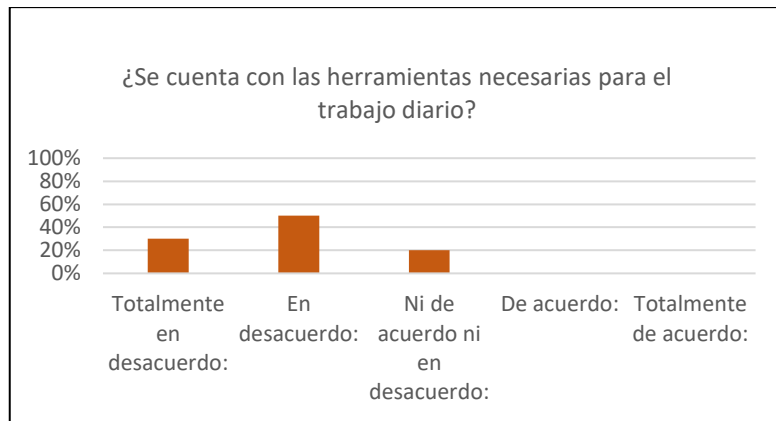


Figura 14 ¿Se cuenta con las herramientas necesarias para el trabajo diario?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que están en desacuerdo en respuesta a la interrogante de contar con las herramientas necesarias para el trabajo diario.

Tabla 10 ¿Se solucionan con rapidez los problemas que se presentan durante la producción?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	5	50%
De acuerdo:	5	50%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

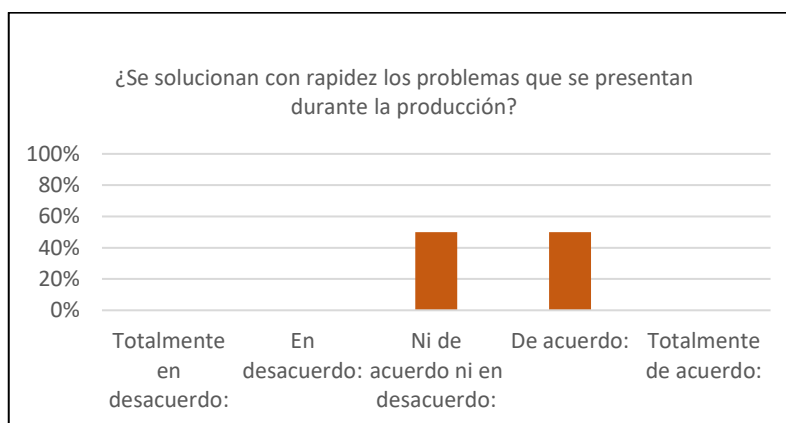


Figura 15 ¿Se solucionan con rapidez los problemas que se presentan durante la producción?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que están ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 50% de acuerdo en respuesta a la interrogante si se solucionan con rapidez las falencias se manifiestan durante la producción.

Tabla 11 ¿Se toma en cuenta su opinión en la toma de decisiones del área?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	4	40%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	6	60%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

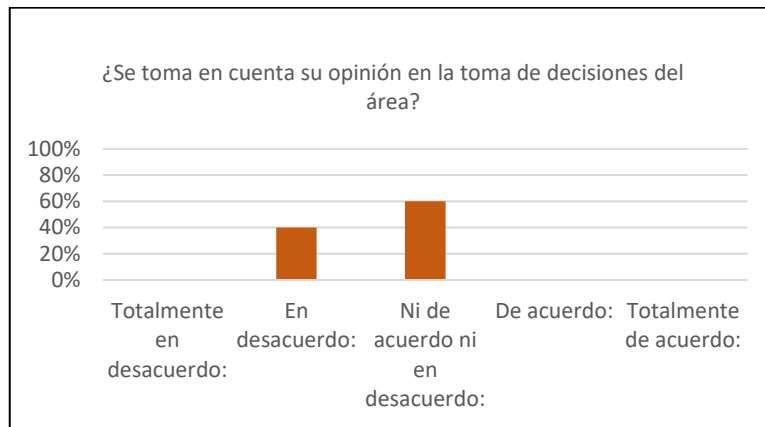


Figura 16 ¿Se toma en cuenta su opinión en la toma de decisiones del área?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 60% que están ni de acuerdo ni en desacuerdo en respuesta a la interrogante si se toma en cuenta su opinión en la toma de decisiones del área.

Tabla 12 ¿Se controla la calidad de la producción?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	5	50%
En desacuerdo:	5	50%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

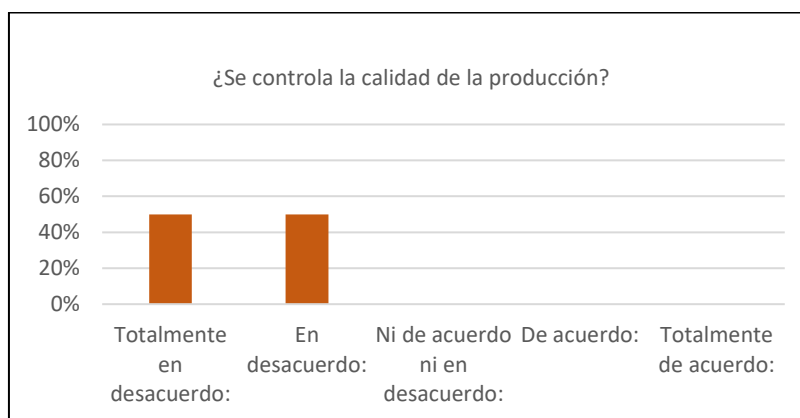


Figura 17 ¿Se controla la calidad de la producción?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que están totalmente en desacuerdo y un 50% en desacuerdo en respuesta a la interrogante si se controla la calidad de la producción.

Tabla 13 ¿El personal es eficiente en la realización de tareas encomendadas?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	3	30%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	7	70%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

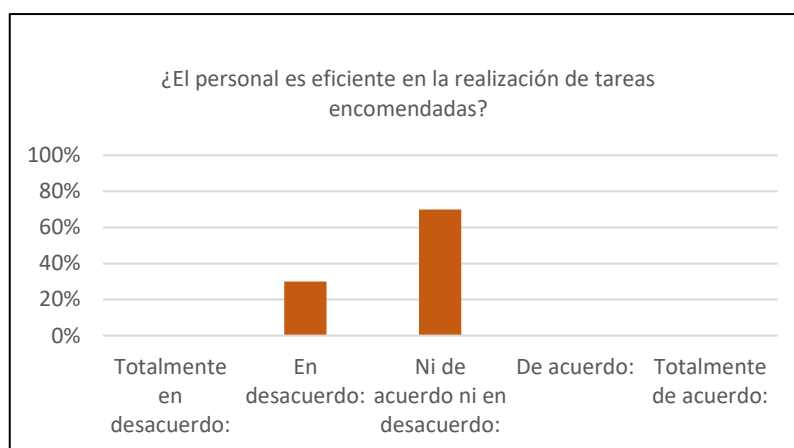


Figura 18 ¿El personal es eficiente en la realización de tareas encomendadas?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 70% que están ni de acuerdo ni en desacuerdo en respuesta a la interrogante si el personal es eficiente en la realización de tareas encomendadas.

Tabla 14 ¿El personal conoce bien el proceso de fabricación de cada producto?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	5	50%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	4	40%
De acuerdo:	1	10%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

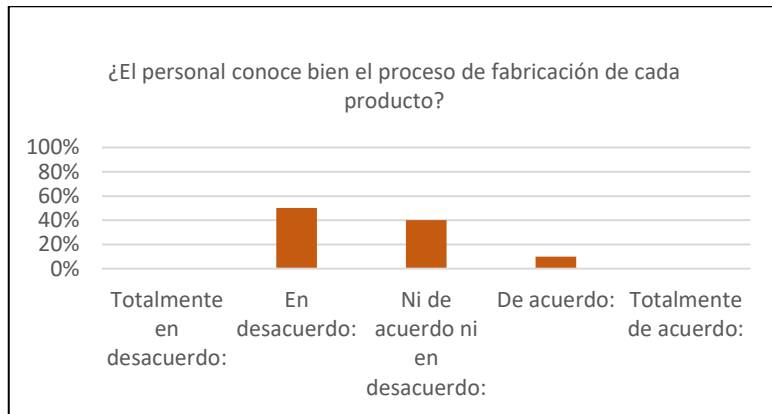


Figura 19 ¿El personal conoce bien el proceso de fabricación de cada producto?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que están en desacuerdo en respuesta a la interrogante si el personal conoce bien el proceso de fabricación de cada producto.

Tabla 15 ¿Existen pérdidas de tiempo parte de los trabajadores?

	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	3	30%
De acuerdo:	7	70%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

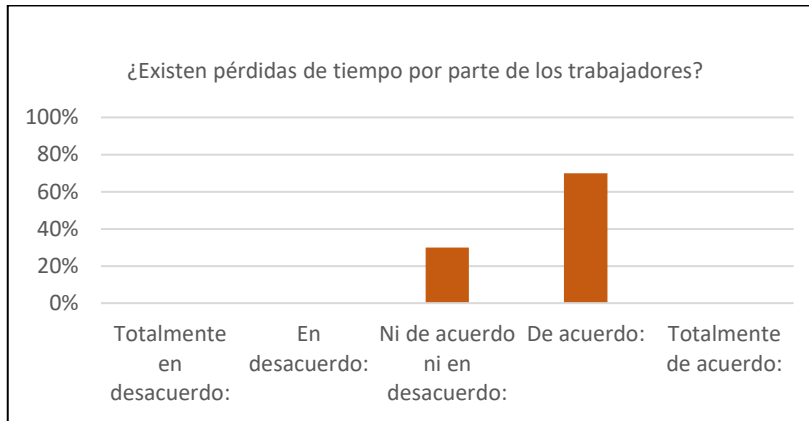


Figura 20 ¿Existen pérdidas de tiempo por parte de los trabajadores?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 70% que están de acuerdo en respuesta a la interrogante si existen pérdidas de tiempo por parte de los trabajadores.

Tabla 16 ¿Se realizan capacitaciones al personal?

	Frecuencia	Porcentaje
		%
Totalmente en desacuerdo:	5	50%
En desacuerdo:	5	50%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

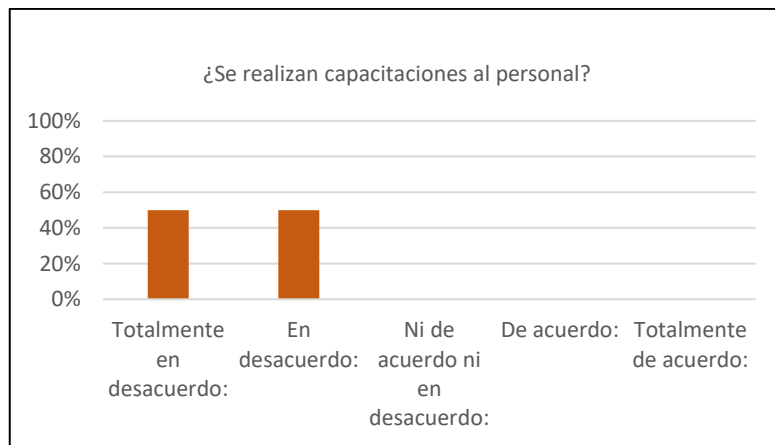


Figura 21 ¿Se realizan capacitaciones al personal?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 50% que están totalmente en desacuerdo y un 50% en desacuerdo en respuesta a la interrogante si se realizan capacitaciones al personal.

Tabla 17 ¿Se mide la productividad de la mano de obra?

	Frecuencia	Porcentaje
		%
Totalmente en desacuerdo:	4	40%
En desacuerdo:	6	60%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

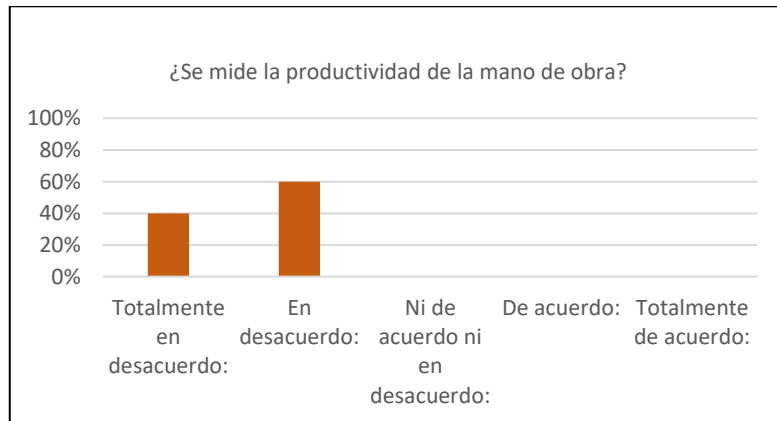


Figura 22 ¿Se mide la productividad de la mano de obra?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 60% que están en desacuerdo en respuesta a la interrogante si se mide la productividad de la mano de obra.

Tabla 18 ¿Existen paradas frecuentes de las máquinas?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	7	70%
Totalmente de acuerdo:	3	30%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

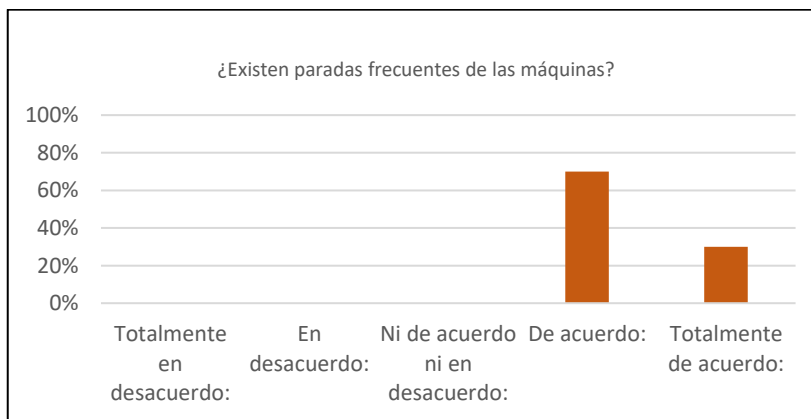


Figura 23 ¿Existen paradas frecuentes de las máquinas?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 70% que están de acuerdo en respuesta a la interrogante si existen paradas frecuentes de las máquinas.

Tabla 19 ¿Se hace mantenimiento continuo a las máquinas?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	0	0%
En desacuerdo:	4	40%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	6	60%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

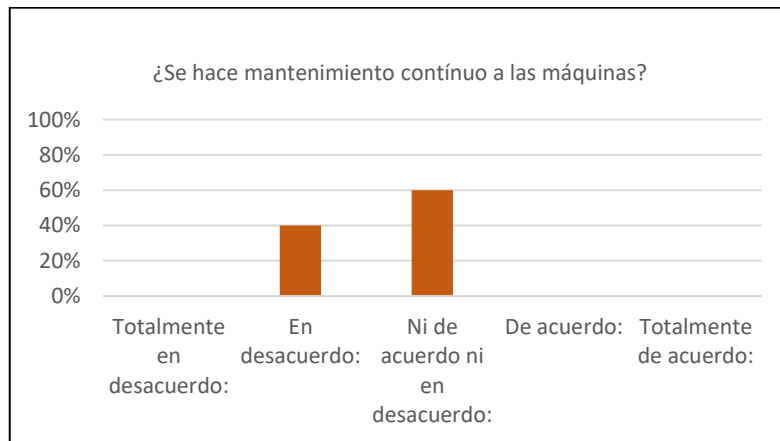


Figura 24 ¿Se hace mantenimiento continuo a las máquinas?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 60% que están ni de acuerdo ni en desacuerdo en respuesta a la interrogante si se hace mantenimiento continuo a las máquinas.

Tabla 20 ¿Las paradas de las máquinas interrumpen el proceso de producción?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	8	80%
En desacuerdo:	2	20%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

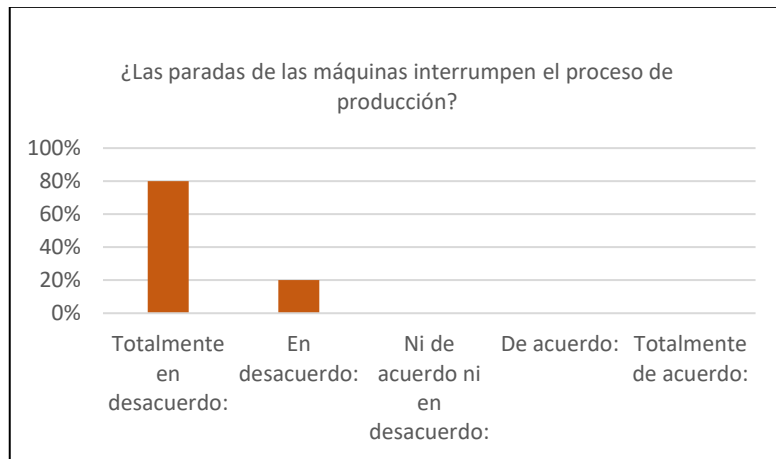


Figura 25 ¿Las paradas de las máquinas interrumpen el proceso de producción?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 80% que están totalmente en desacuerdo en respuesta a la interrogante si las paradas de las máquinas interrumpen el proceso de producción.

Tabla 21 ¿Se tiene un registro de máquinas, herramientas y de fallas?

	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo:	6	60%
En desacuerdo:	4	40%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo:	0	0%
De acuerdo:	0	0%
Totalmente de acuerdo:	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

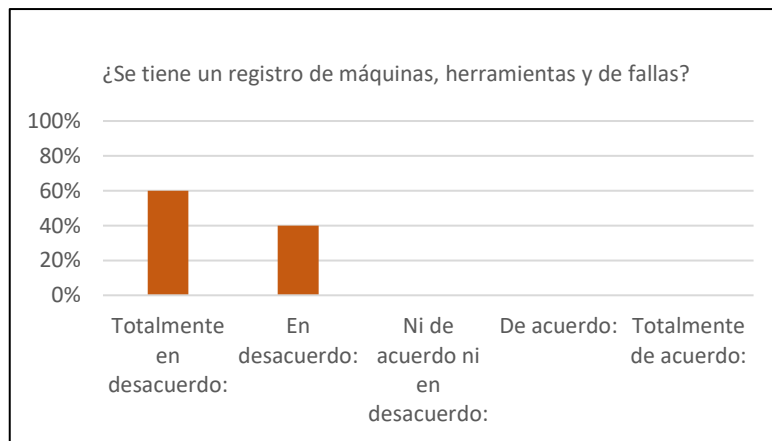


Figura 26 ¿Se tiene un registro de máquinas, herramientas y de fallas?

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: observamos que la mayor parte de encuestados con un 60% que están totalmente en desacuerdo en respuesta a la interrogante si se tiene un registro de máquinas, herramientas y de fallas.

→ Fiabilidad

Escala: PRODUCTIVIDAD

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,812	,821	19

Figura 27 Análisis de confiabilidad

Fuente: Análisis en SPSS

Análisis situacional de la Empresa ORSAC

Historia

La empresa “Servicios generales ORSAC” se inició en 16 de abril del año 2017 por los empresarios Fernando Ríos Olórtegui y Segundo Olórtegui Sánchez provenientes de la provincia de San Marcos del departamento de Cajamarca, la empresa inició sus actividades en marzo del mismo año con dos tornos paralelos, un taladro fresador, un taladro radial, una máquina de soldar, un cepillo de codo, esmeril de banco y una sierra eléctrica. A inicios del año 2019 la empresa adquiere su tercer torno para agilizar la producción.

Entre las principales actividades realizadas por ORSAC están: bocinas centradoras de excavadora 320dl, tuercas de ejes de bombas centrífugas y roscado de tubos NPT de 2 pulgadas de diámetro. Ahora con la nueva adquisición se tiene planteado cumplir con otros servicios adicionales.

Misión

Diseñar, fabricar, reparar, recuperar piezas y accesorios en el rubro metalmecánica, con óptimo nivel de calidad, nuestro primordial objetivo es suplir las necesidades de nuestros distinguidos clientes en las diversas áreas; asimismo, intercambiar y contribuir con nuestros conocimientos técnicos y profesionales con la finalidad de garantizar buenos resultados en cada actividad realizada.

Visión

Posicionarnos en el mercado siendo cada vez más competitiva, confiable y adaptable a las necesidades requeridas por el cliente, convirtiéndonos en su mejor opción, garantizando productos y servicios de excelente calidad.

FODA de la empresa

Tabla 22 FODA de la empresa

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Conocimiento de mercado	Acceso a créditos financieros
Capacidad financiera	Alianzas con proveedores y clientes
Maquinaria suficiente para la realización de actividades	Apertura de nuevos proyectos
DEBILIDADES	AMENAZAS
Paradas inesperadas por fallas en las máquinas	Incremento de empresas competidoras
Débil estructura organizacional	Cambios bruscos del medio ambiente
Local alquilado	Políticas gubernamentales cambiantes
Empresa familiar	Crisis economía mundial

Fuente: Elaboración propia

Organigrama de la empresa

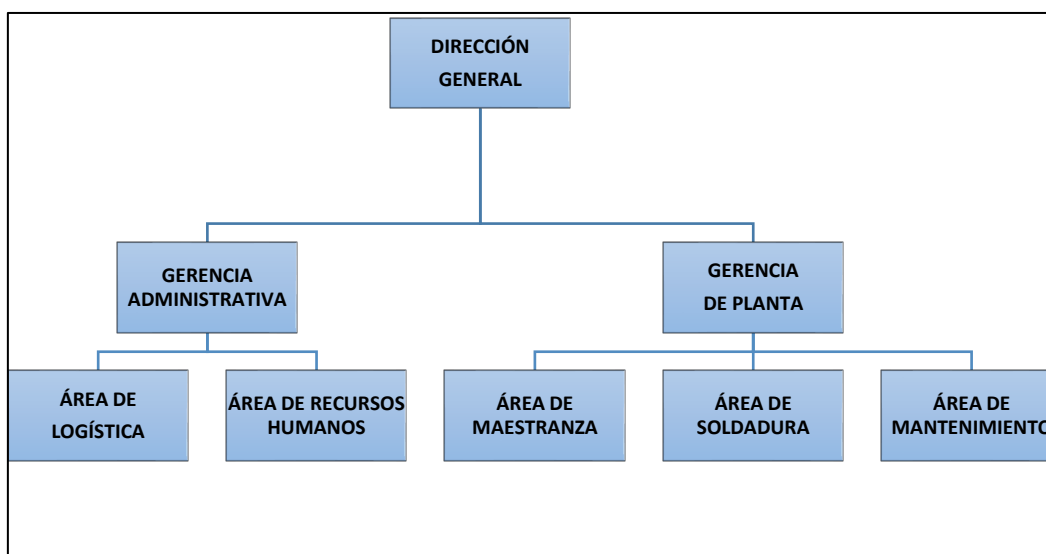


Figura 28 Organigrama de la empresa ORSAC - Cajamarca

Fuente: Elaboración propia

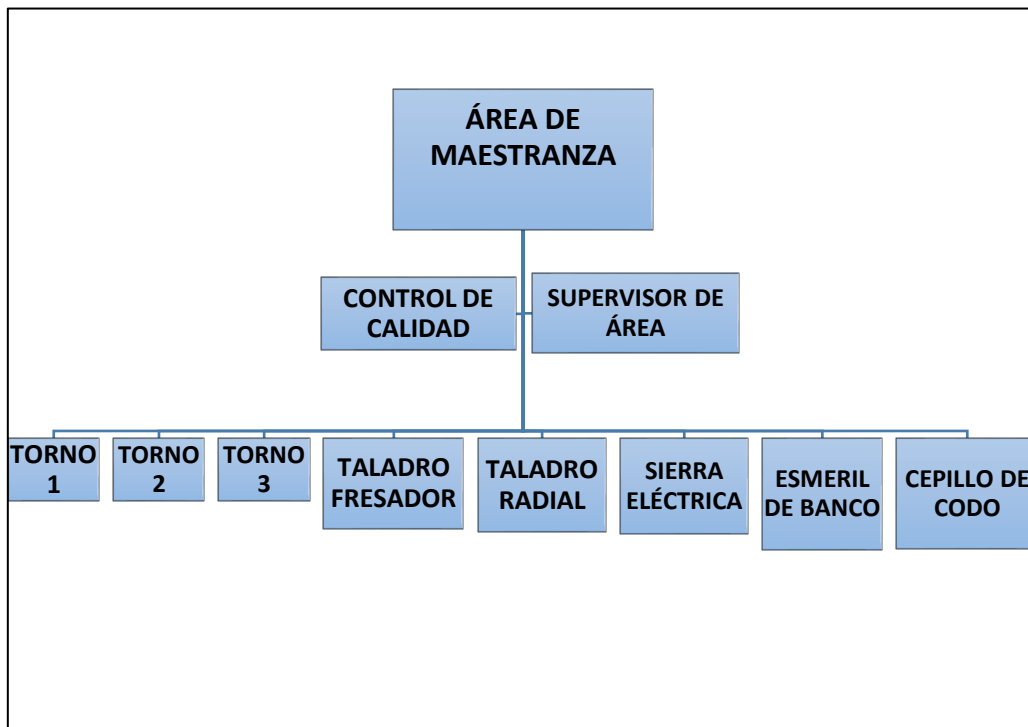


Figura 29 Organigrama del área de maestranza

Fuente: Elaboración propia

Máquinas

Tabla 23 Máquinas y equipos del área de maestranza

Ítm	Descripción	Marca	Modelo	Tipo	Serie	Fabricante	Año fab.
1	Torno 1	Heyligenstaedt	2499	Máquina Herramienta		Alemán	1980
2	Torno 2	Graziano Tortona	R49b-5	Máquina Herramienta	D687889	Italia	1985
3	Torno 3	Geminis	GE-871	Máquina Herramienta		España	1985
4	Taladro fresador	Naguar	Taiwanés	Máquina Herramienta		Taiwán	2015
5	Taladro radial	ZJ		Máquina Herramienta	1320	China	1985
6	Cepillo de codo	Sacia	L500	Máquina Herramienta		Barcelona	1990
7	Sierra eléctrica	Uniz		Máquina Herramienta		España	1990
8	Esmeril de banco	Home Master	6" MD-150A	Máquina		EEUU	2018

Fuente: Elaboración propia



Figura 30 Torno 1

Fuente: Área de maestranza ORSAC



Figura 31 Torno 2

Fuente: Área de maestranza ORSAC



Figura 32 Torno 3

Fuente: Área de maestranza ORSAC



Figura 33 Taladro radial

Fuente: Área de maestranza ORSAC



Figura 34 Taladro fresador
Fuente: Área de maestranza



Figura 35 Cepillo de codo
Fuente: Área de maestranza ORSAC



Figura 36 Sierra eléctrica

Fuente: Área de maestranza ORSAC



Figura 37 Esmeril de banco

Fuente: Área de maestranza ORSAC

Análisis del proceso

Estudio de tiempos para la operación de fabricación de bocinas centradoras de excavadoras 320dl

Estudios de Tiempos: Ciclo breve													
Departamento: Área de maestranza-ORSAC							Estudio de método núm.:			Estudio número.: 1			
Operación: Fabricación							Hoja N°.: 1			Inicio: 05/12/18			
Instalación/máquina: Área de maestranza/sierra eléctrica, torno 1, taladro							Término: 05/12/18			Tiempo Transcurrido:			
Herramientas/instrumentos: Base de herramientas exterior e interior, broca 8mm. /calibrador vernier, micrómetro exterior e interior							Operario:			Ficha N°:			
Producto/pieza: Bocina centradora de excavadora 320dl							Observado por: Elmer Ronald Rodríguez Calderón			Comprobado por: Sánchez Salazar Magali			
Item	Descripción del proceso	Tiempo observado (minutos)					T.O.	Prom. T.O.	R.T.	V.	TN	S	T. S
		T1	T2	T3	T4	T5							
1	A la sierra eléctrica	2.22	3.02	3.12	3.00	2.00	13.36	2.67	90	90%	2.40	10%	2.65
2	Corte de material	4.50	4.70	4.85	4.33	4.20	22.58	4.52	100	100%	4.52	10%	4.97
3	Al torno 1	3.20	2.34	2.10	2.64	2.05	12.33	2.47	90	90%	2.22	10%	2.44
4	Agujereado y desbastado	14.50	15.44	16.01	15.66	15.60	77.21	15.44	80	80%	12.35	10%	13.59
5	Dar medida interior	15.21	17.25	16.54	18.25	15.99	83.24	16.65	90	90%	14.98	10%	16.48
6	Dar medida exterior	14.26	15.63	15.87	15.94	14.87	76.57	15.31	100	100%	15.31	10%	16.85
7	Inspección de medidas	1.20	1.01	1.25	1.00	0.57	5.03	1.01	100	100%	1.01	10%	1.11
8	Al taladro	1.01	1.25	1.15	1.22	1.21	5.84	1.17	80	80%	0.93	10%	1.03
9	Hacer agujeros para engrase	2.23	1.86	2.00	1.95	2.06	10.10	2.02	90	90%	1.82	10%	2.00
10	Inspección de medidas	0.52	0.56	0.78	0.44	0.40	2.70	0.54	100	100%	0.54	10%	0.59
11	Limpieza	0.58	0.84	0.52	0.64	0.89	3.47	0.69	100	100%	0.69	10%	0.76
12	Embalaje	0.75	0.30	0.33	0.48	0.59	2.45	0.49	100	100%	0.49	10%	0.54
Nota: T.O.=Tiempo observado / R.T.=Ritmo de trabajo / V.=Valoración / T.N.=Tiempo normal / S.=Suplemento / T.S.=Tiempo estandar												TOTAL	63.00
Realizado por: Elmer Ronald Rodríguez Calderón							Supervisor de área						

Figura 38 Estudio de tiempos fabricación de bocinas de excavadora 320dl

Fuente: Elaboración

Análisis del proceso productivo de fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl


































































DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N°01	HOJA N° 01	RESUMEN								
OBJETIVO:		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
Proceso: Fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl		Operación		7						
		Transporte		3						
		Espera		0						
		Inspección		2						
Método: Actual		Almacén		0						
Lugar: ORSAC		Distancia	metros							
Operario:	Ficha: 01	Tiempo	minutos							
Compuesto por: Elmer Rodríguez Calderón	Fecha: 13/03/2019	Costos								
		Mano de obra								
Aprobado por: Fernando Ríos Olórtgui	Fecha:	Material								
		TOTAL								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiem.	Símbolo					Observaciones
A la sierra eléctrica				2.65						Técnico tornero
Corte de material				4.97						Técnico tornero
Al torno 1				2.44						Técnico tornero
Agujereado y desbastado				13.59						Técnico tornero
Dar medida interior				16.48						Técnico tornero
Dar medida exterior				16.85						Técnico tornero
Inspección de medidas				1.11						Supervisor de área
Al taladro				1.03						Técnico tornero
Hacer agujeros para engrase				2.00						Técnico tornero
Inspección de medidas				0.59						Supervisor de área
Limpieza				0.76						Personal de apoyo
Embalaje				0.54						Personal de apoyo
TOTAL				63.00	7	3	0	2	0	

Figura 39 Diagrama de análisis del proceso de fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl (actual)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 39 se observa que para la fabricación de una bocina centradora de excavadora 320dl se está utilizando 63 minutos, lo cual significa que laborando 48 horas semanales se obtiene una producción de 182 piezas.

Descripción del proceso de fabricación de bocinas centradoras de excavadoras 320dl

Descripción de materia prima: El eje sólido de 3" de diámetro es trasladado desde el almacén a la sierra eléctrica para cortar a la distancia la cantidad que se requiera.

Corte de material: El personal de apoyo se encarga trasladar el material, pero es el técnico tornero quién ejecuta la tarea de cortar el material con una tolerancia de 5mm. con respecto a la longitud.

Desbastado y agujereado: En esta actividad el operador del torno 1 se encarga de agujerear los ejes con una broca de 2 1/4" de diámetro y desbastar el exceso de material.

Dar medida a las bocinas: Ésta es la operación donde el operario termina con el proceso de torneado respetando las medidas plasmadas en el plano.

Hacer agujeros de engrase: El técnico tornero es el encargado de realizar 4 agujeros equidistantes en el centro de la bocina para mantener lubricado con grasa cuando la excavadora esté trabajando.

Inspección de medidas: Cada operación es inspeccionada por el mismo operario, pero al concluir con la fabricación es el supervisor de área el que ejecuta esta labor para asegurar que se cumpla con las medidas tanto de ajuste como lubricación.

Limpieza: Ésta es la tarea donde el personal de apoyo se encarga de limpiar las rebabas y virutas del producto.

Embalaje: El personal de apoyo se encarga de cubrir la pieza con aceite industrial y embalar para luego trasladarlo a un área de producto terminado quedando lista para la entrega al cliente.

Estudio de tiempos para la operación de fabricación de bocinas centradoras de excavadoras 320dl

Estudios de Tiempos: Ciclo breve													
Departamento: Área de maestranza-ORSAC				Estudio de método núm.:				Estudio número.: 1					
Operación: Fabricación								Hoja N°.: 1					
								Inicio: 05/12/18					
Instalación/máquina: Área de maestranza/sierra eléctrica,torno 2, taladro fresado								Término: 05/12/18					
								Tiempo Transcurrido:					
Herramientas/instrumentos: Base de herramientas exterior e interior, base de herramienta de roscado interior, cuenta hilos/calibrador vernier								Operario:					
								Ficha N°:					
Producto/pieza: Tuerca de eje de bomba centrífuga								Observado por: Elmer Ronald Rodríguez Calderón					
								Comprobado por: Sánchez Salazar Magali					
Item	Descripción del proceso	Tiempo observado (minutos)					T.O.	Prom. T.O.	R.T.	V.	TN	S	T. S
		T1	T2	T3	T4	T5							
1	A la sierra eléctrica	2.55	2.24	2.00	2.10	2.89	11.78	2.36	90	90%	2.12	10%	2.33
2	Corte de material	5.00	5.38	5.12	4.21	5.35	25.06	5.01	100	100%	5.01	10%	5.51
3	Al torno 2	2.00	1.98	1.95	1.54	1.20	8.67	1.73	90	90%	1.56	10%	1.72
4	Centrado de pieza	1.00	1.20	0.58	0.45	1.20	4.43	0.89	85	85%	0.75	10%	0.83
5	Refrentado de una cara	1.25	1.74	1.10	1.15	1.21	6.45	1.29	85	85%	1.10	10%	1.21
6	Agujereado y maquinado interior	15.20	15.40	15.66	14.28	15.98	76.52	15.30	80	80%	12.24	10%	13.47
7	Maquinado de la otra cara	1.30	2.25	1.60	1.77	1.74	8.66	1.73	85	85%	1.47	10%	1.62
8	Roscado interior	8.74	9.00	8.12	8.00	7.66	41.52	8.30	90	90%	7.47	10%	8.22
9	Inspección de medidas	1.58	1.75	2.22	2.41	1.05	9.01	1.80	100	100%	1.80	10%	1.98
10	A la fresadora	1.21	2.20	1.50	2.10	1.69	8.70	1.74	95	95%	1.65	10%	1.82
11	Fresar tuerca hexagonal	14.00	14.22	14.09	13.99	13.00	69.30	13.86	80	80%	11.09	10%	12.20
12	Inspección de medidas	1.02	1.54	1.00	1.80	1.46	6.82	1.36	100	100%	1.36	10%	1.50
13	Limpieza y embalaje	2.22	2.40	2.01	2.03	2.00	10.66	2.13	100	100%	2.13	10%	2.35
Nota: T.O.=Tiempo observado / R.T.=Ritmo de trabajo / V.=Valoración / T.N.=Tiempo normal / S.=Suplemento / T.S.=Tiempo estandar												TOTAL	54.75
Realizado por: <u>Elmer Ronald Rodríguez Calderón</u> Supervisor de área													

Figura 40 Estudio de tiempos fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas

Fuente: Elaboración propia

Análisis del proceso productivo de fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas






































































DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N°02		HOJA N° 01		RESUMEN						
OBJETIVO:		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA		ECONOMIA			
Proceso: Fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas		Operación		5						
		Transporte		1						
		Espera		0						
		Inspección		3						
Método: Actual		Almacén		0						
Lugar: ORSAC		Distancia	metros							
Operario:	Ficha: 01	Tiempo	minutos							
Compuesto por:	Fecha: 15/04/2019	Costos								
		Mano de obra								
Aprobado por:	Fecha:	Material								
		TOTAL								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiem.	Símbolo				Observaciones	
A la sierra eléctrica				2.33						Técnico tornero
Corte de material				5.51						Técnico tornero
Al torno 2				1.72						Técnico tornero
Centrado de pieza				0.83						Técnico tornero
Refrentado de una cara				1.21						Técnico tornero
Agujereado y maquinado interno				13.47						Técnico tornero
Refrentado de la otra cara				1.62						Técnico tornero
Roscado				8.22						Técnico tornero
Inspección de medidas				1.98						Supervisor de área
A la fresadora				1.82						Personal de apoyo
Fresar tuerca hexagonal				12.20						Técnico fresador
Inspección de medidas				1.50						Supervisor de área
Limpieza y embalaje				2.35						Personal de apoyo
TOTAL				54.75	5	1	0	3	0	

Figura 41 Diagrama de análisis de proceso de fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas (actual)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 41 se observa que para la fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas se está empleando 54.75 minutos por cada pieza, lo cual significa que laborando 48 horas semanales se obtiene una producción de 210 tuercas.

Descripción del proceso de fabricación de tuercas de ejes de bombas centrifugas

Descripción de materia prima: Eje inoxidable de 6" de diámetro.

Corte de material: El técnico tornero se encarga de cortar el material respetando las medidas con una tolerancia de 5mm. con respecto a la longitud.

Agujereado y desbastado: En esta actividad el técnico tornero se encarga de agujerear el material con diferentes brocas hasta llegar a la medida de 45mm, luego a esto le da medida con pastilla carburada montada en barra interior dejándolo a un diámetro de 48mm.

Roscado: El técnico tornero se encarga de terminar con el proceso de torneado exterior y el roscado interior de diámetro M50-2.

Fresado de tuerca hexagonal: El fresador es el encargado de dar forma a la tuerca con una distancia de 80mm. entre caras.

Inspección de medidas: En esta actividad el supervisor de área inspecciona la culminación de torneado y fresado de acuerdo a medidas del plano.

Limpieza: El personal de apoyo es el encargado de limpiar el producto terminado quitando rebabas y las virutas impregnadas en la pieza.

Embalaje: En esta actividad el personal de apoyo cubre con aceite industrial a la pieza y lo embala para luego trasladarlo hasta el almacén quedando lista para entrega al cliente.

Estudio de tiempos para la operación de roscado de tubos NPT

Estudios de Tiempos: Ciclo breve													
Departamento: Área de maestranza.ORSAC				Estudio de método núm.:				Estudio número.: 1					
Operación: Fabricación							Hoja N°.: 1						
Instalación/máquina: Área de maestranza/Sierra eléctrica, torno 3,							Inicio: 25/01/19						
Herramientas/instrumentos: Base de herramientas exterior, cuenta hilos /calibrador vernier.							Término: 25/01/19						
Producto/pieza: Roscado de tubos NPT							Tiempo Transcurrido:						
							Operario:						
							Ficha N°:						
							Observado por: Elmer Ronald Rodríguez Calderón						
							Comprobado por: Sánchez Salazar Magali						
Item	Descripción del proceso	Tiempo observado (minutos)					T.O.	Prom. T.O.	R.T.	V.	TN	S	T. S
		T1	T2	T3	T4	T5							
1	A la sierra eléctrica	2.00	2.10	2.51	2.17	2.16	10.94	2.19	90	90%	1.97	10%	2.17
2	Corte de tubos	4.16	4.12	4.00	4.60	3.95	20.83	4.17	100	100%	4.17	10%	4.58
3	Al torno 3	2.19	2.00	1.58	1.97	2.70	10.44	2.09	90	90%	1.88	10%	2.07
4	Centrado de pieza	2.50	2.40	3.10	2.14	1.45	11.59	2.32	85	85%	1.97	10%	2.17
5	Refrentado	2.45	2.98	2.48	2.19	3.00	13.10	2.62	90	90%	2.36	10%	2.59
6	Maquinado exterior	4.30	4.50	4.25	4.65	4.99	22.69	4.54	80	80%	3.63	10%	3.99
7	Roscado exterior	4.21	5.40	5.66	5.98	4.20	25.45	5.09	80	80%	4.07	10%	4.48
9	Inspección de medidas	2.00	1.55	1.68	1.97	2.40	9.60	1.92	100	100%	1.92	10%	2.11
10	Limpieza y embalaje	1.70	1.45	1.45	2.00	1.75	8.35	1.67	100	100%	1.67	10%	1.84
Nota: T.O.= Tiempo observado / R.T.=Ritmo de trabajo / V.=Valoración / T.N.= Tiempo normal / S.=Suplemento / T.S.= Tiempo estandar												TOTAL	26.00
Realizado por:				Elmer Ronald Rodríguez Calderón				Supervisor de área					

Figura 42 Estudio de tiempos fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas

Fuente: Elaboración propia

Análisis del proceso productivo de roscado de tubos Npt




















DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N°03		HOJA N° 01		RESUMEN						
OBJETIVO:		ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA			
Proceso: Roscado de tubos NPT		Operación 			6					
		Transporte 			2					
		Espera 			0					
		Inspección 			1					
Método: Actual		Almacén 			0					
Lugar: ORSAC		Distancia		metros						
Operario:	Ficha: 01	Tiempo		minutos						
Compuesto por:	Fecha:	Costos								
	15/03/2019	Mano de obra								
Aprobado por:	Fecha:	Material								
		TOTAL								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiem.	Símbolo					Observaciones
										
A la sierra eléctrica				2.17						Técnico tornero
Corte de tubos				4.58						Técnico tornero
Al torno 3				2.07						Técnico tornero
Centrado de pieza				2.17						Técnico tornero
Refrentado				2.59						Técnico tornero
Maquinado exterior				3.99						Técnico tornero
Roscado exterior				4.48						Técnico tornero
Inspección de medidas				2.11						Supervisor de área
Limpieza y embalaje				1.84						Personal de apoyo
TOTAL				26.00	6	2	0	1	0	

Figura 43 Diagrama de análisis de proceso de roscado de tubos NPT (actual)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 43 se muestra que el tiempo real utilizado para el roscado de un tubo NPT es de 26 minutos lo cual significa que laborando 48 horas semanales se obtiene una producción de 443 roscados mensuales.

Descripción del proceso de roscado de tubos Npt

Descripción de materia prima: Los tubos son de 2" de diámetro con una longitud de 6m que serán cortados de 1.5m.

Refrentado y roscado: En esta actividad el técnico encargado del torno 3 realiza el refrentado de tubos y roscado NPT respetando las medidas plasmadas en el plano.

Inspección de medidas: El supervisor de área es el encargado de verificar las medidas y acabados de la rosca NPT de los tubos.

Limpieza: El personal de apoyo se encarga de limpiar las rebabas y virutas del producto terminado.

Embalaje: El personal de apoyo se encarga de cubrir con aceite industrial la parte maquinada y posteriormente embalar y trasladar al almacén para la entrega al cliente.

Según el estudio de tiempos de las tablas anteriores nos muestra la cantidad de productos que se estarían fabricando a pesar de los defectos y distribución de las máquinas que ocasionan lentitud en el trabajo, pero esto no se ve reflejado en la facturación debido a que durante este periodo de análisis han existido duplicidad de productos por errores de fabricación y demoras en la compra de materiales.

Cálculo de la productividad económica del área de maestranza de la empresa ORSAC

Costos de materia prima

Tabla 24 Costos de material prima

Descripción del producto	Costos de material prima	
	Descripcion	Actual
Fabricación de bocinas centradoras de excavadoras 320dl	Eje solido de 3" de Diámetro	60
Fabricación de tuercaas de ejes de bombas centrífugas	Eje solido INOX de 6" de Diámetro	50
Roscado de tubos NPT	Tubo de 2" x 6 metros	50

Fuente: Elaboración propia

Costos de producción

Tabla 25 Costo total de producción últimos tres meses del área de maestranza en la empresa ORSAC

Costo	Febrero	Marzo	Abril
Materia prima	S/41,830.00	S/43,450.00	S/42,910.00
Mano de obra directa	S/8,900.00	S/8,900.00	S/8,900.00
Costos indirectos de fabricación	S/9,304.06	S/9,654.06	S/9,404.06
Materiales indirectos	S/1,200.00	S/1,550.00	S/1,300.00
Mano de obra indirecta	S/3,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00
Otros	S/5,104.06	S/5,104.06	S/5,104.06
Costos de producción	S/60,034.06	S/62,004.06	S/61,214.06
Gastos operativos	S/4,500.00	S/4,500.00	S/4,500.00
Gastos administrativos	S/3,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00
Gastos de ventas	S/1,500.00	S/1,500.00	S/1,500.00
Costo total de producción	S/64,534.06	S/66,504.06	S/65,714.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 se muestra la descripción de los costos totales de producción de los últimos tres meses del área de maestranza, los cuales en la fila de otros se considera a la depreciación de las máquinas y el pago de servicios que se describe en la tabla 25.

Otros

Tabla 26 Otros gastos mensuales del área de maestranza

OTROS						
Descripción	Compras	Depreciación lineal			Dep. lineal anual	Dep. mensual
		Vida útil	Valor residual			
TORNO 1	S/23,730.00	10	0		S/2,373.00	S/197.75
TORNO 2	S/25,425.00	10	0		S/2,542.50	S/211.88
TORNO 3	S/30,510.00	10	0		S/3,051.00	S/254.25
FRESADORA	S/33,900.00	15	0		S/2,260.00	S/188.33
TALADRO	S/33,900.00	10	0		S/3,390.00	S/282.50
CEPILLO	S/10,170.00	10	0		S/1,017.00	S/84.75
SIERRA	S/5,085.00	10	0		S/508.50	S/42.38
ESMERIL DE BANCO	S/800.00	3	0		S/266.67	S/22.22
	Dep.total				S/15,408.67	S/1,284.06
Servicios						Pago mensual
Agua						S/100.00
Luz						S/600.00
Teléfono e internet						S/120.00
Alquiler local						S/3,000.00
					Total	S/3,820.00
					TOTAL GASTOS	S/5,104.06

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se muestra la descripción de los costos por depreciación de máquinas y pagos fijos por servicios del área de maestranza siendo un total de S/. 5104.06 que ha sido considerado en la tabla 25 de costo total de producción de los últimos tres meses.

Producción

Tabla 27 Producción últimos tres meses del área de maestranza

Producción	Precio Venta	Cantidad piezas fabricadas		
		Febrero	Marzo	Abril
Fabricación de bocinas centradoras de excavadora 336	S/200.00	168	180	176
Fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas	S/120.00	200	210	206
Roscado de tubos NPT	S/65.00	435	443	441
Chatarra (Kg)	S/0.50	100	90	100
Total ventas		S/85,925.00	S/90,040.00	S/88,635.00
Ingresos netos		S/21,390.94	S/23,535.94	S/22,920.94

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se observa la descripción de la producción y a la vez el total de ventas en nuevos soles, además se muestra la utilidad mensual del área de maestranza de los últimos tres meses.

Índice de productividad económica

Tabla 28 Índice de productividad económica últimos tres meses

Mes	Febrero	Marzo	Abril
Índice de Productividad	1.33	1.35	1.35

Fuente: Elaboración propia

La tabla 28 se observa el valor de los índices de productividad de los últimos tres meses lo cual significa que por cada sol invertido se ha obtenido un beneficio de 0.33 soles en el mes de febrero, 0.35 en el mes de marzo y 0.35 en el mes de abril.

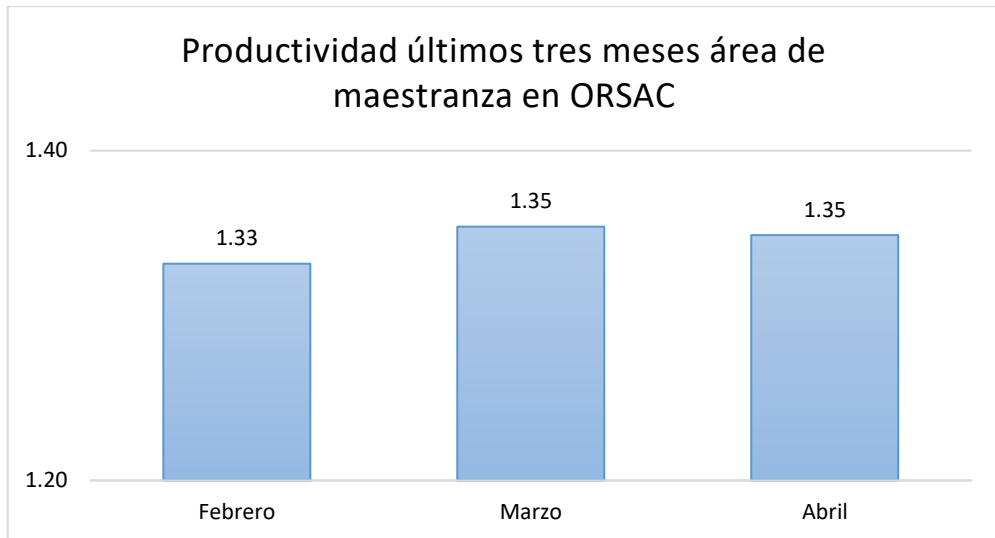


Figura 44 Índice de la productividad últimos tres meses

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla 27 y en la figura 44 los índices de productividad de los últimos 3 meses, lo cual desde el mes de marzo ha existido un crecimiento en un 1.5%, manteniendo el mismo valor en el mes de abril, es por eso que se presenta el desarrollo del proyecto de mejora continua mediante el ciclo de Deming para incrementar la productividad en un valor más considerable reduciendo costos en tiempos improductivos y aumentando la producción.

Análisis de las principales causas o factores que se relacionan con la baja productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC según la obtención de resultados:

FORMATO LLUVIA DE IDEAS											
Frecuencia según la gravedad del problema: (1-10)											
Donde:											
1 = Problema no grave											
10 = Problema muy grave											
Descripción del problema	Colaborador										Prom. Frecuencia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Frecuencia										
Deficiente programación de requerimientos	9	10	10	10	10	10	10	9	10	10	9.8
Falta de capacitación en procesos de producción	9	9	10	9	10	10	10	10	10	10	9.7
Falta de programación de mantenimiento	10	9	10	9	10	10	10	10	9	9	9.6
Deficiente distribución de máquinas y herramientas	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	7.8
Falta de verificación de productos terminados	8	7	8	9	8	7	7	6	8	6	7.4
Incapacidad de herramientas	5	6	5	7	5	6	6	6	6	7	5.9
Falta de stock de materiales	6	5	6	5	6	7	5	6	5	7	5.8
Demora en la compra de materiales	5	6	5	6	4	6	6	6	5	5	5.4
Incumplimiento en la fecha de entrega de productos	5	6	5	4	5	4	6	4	5	4	4.8
Materia prima deficiente	5	6	5	6	6	6	7	5	6	4	5.6
Demora de cotizaciones	4	4	4	5	3	5	4	5	3	4	4.1

Figura 45 Lluvia de ideas

Fuente: Elaboración propia

Se efectuó una Encuesta interna a todo el personal que labora en la empresa los cuales ha sido ordenado de mayor a menor según la gravedad del problema. El único objetivo fue recaudar los datos necesarios para promediar la frecuencia que posteriormente será aplicada en la realización del diagrama de Pareto.

Tabla 29 Cuadro del detalle de la problemática

BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MAESTRANZA				
NO CONFORMIDADES	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL ACUMULADA
Deficiente programación de requerimientos	9.8	12.91%	9.8	12.91%
Falta de capacitación en procesos de producción	9.7	12.78%	19.5	25.69%
Falta de programación de mantenimiento	9.6	12.65%	29.1	38.34%
Deficiente distribución de máquinas y herramientas	7.8	10.28%	36.9	48.62%
Falta de verificación de productos terminados	7.4	9.75%	44.3	58.37%
Incapacidad de herramientas	5.9	7.77%	50.2	66.14%
Falta de stock de materiales	5.8	7.64%	56	73.78%
Demora en la compra de materiales	5.4	7.11%	61.4	80.90%
Incumplimiento en la fecha de entrega de productos	4.8	6.32%	66.2	87.22%
Materia prima deficiente	5.6	7.38%	71.8	94.60%
Demora de cotizaciones	4.1	5.40%	75.9	100.00%
TOTAL	75.9	100.00%		

Fuente: Elaboración propia

La tabla 29 proporciona el detalle de las principales causas que estarían afectando a la productividad ordenados de forma decreciente según su gravedad, las tres principales causas son: la deficiente programación de requerimientos, precaria capacitación en procesos de producción y la inexistente programación de mantenimientos.

Por lo tanto, si reducimos estas causas estaríamos reduciendo el 80% del problema

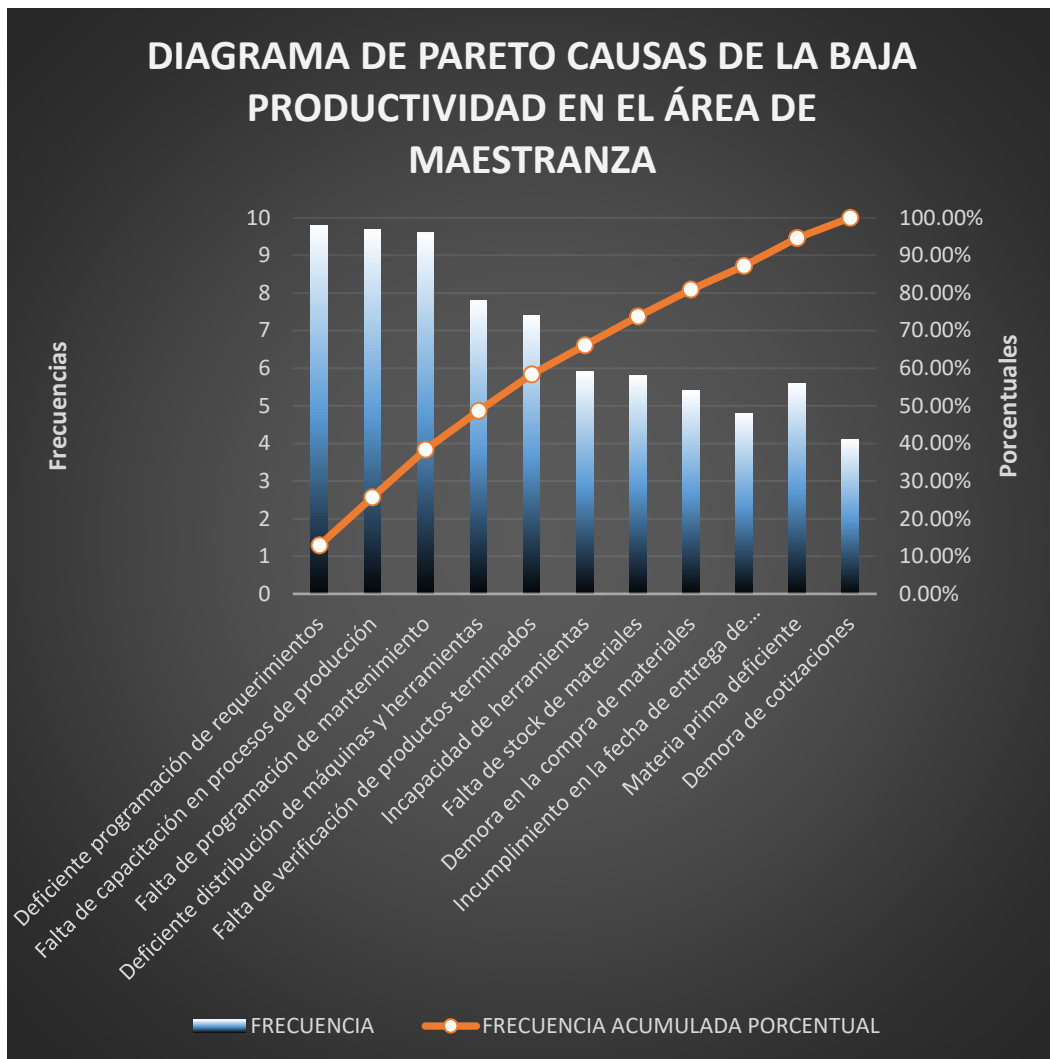


Figura 46 Diagrama de Pareto de la baja productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC.

Fuente: Elaboración propia

De la figura 46 apreciamos los mayores acontecimientos de las causas fundamentales en las dificultades que merman la productividad en el área maestranza en la empresa ORSAC, y como principal objetivo será disminuir la magnitud el tamaño del problema en un 80% si se elimina el 20% de sus causas.

Análisis de las causas que estarían originando la baja productividad de la empresa ORSAC

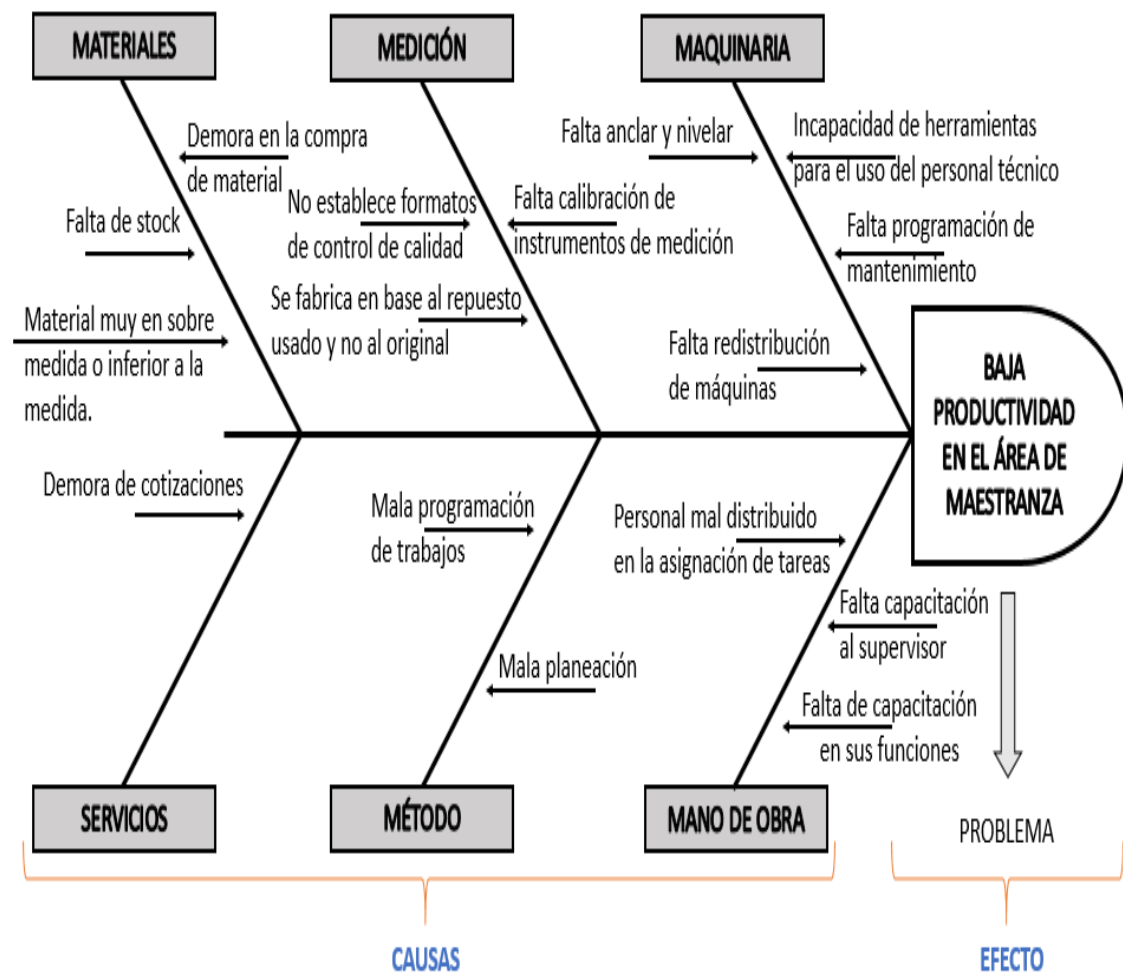


Figura 47 Diagrama causa-efecto del área de maestría de la empresa ORSAC.

Fuente: Elaboración propia

La figura 47 muestra las principales causas que dan origen a la deficiente productividad del área de maestría como son la deficiente planeación y deficiente programación de trabajos, la falta de programación de mantenimiento, también no dar cumplimiento a las entregas de los productos o servicios en la fecha pactada y la deficiente de capacitación tanto al personal administrativo, supervisión y personal técnico.

La identificación de estas causas son la base en la toma de decisiones para solucionar los factores que ocasionan el problema.

Elaborar el plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA que conlleve a incrementar la productividad actual del área de maestranza de ORSAC

Es aquí donde se plantea utilizar la herramienta del ciclo PHVA para incrementar la productividad en el área de maestranza lo cual se verá detallada en los pasos siguientes:

Tabla 30 Aplicación del ciclo de Deming en el área de maestranza de la empresa ORSAC-Cajamarca

Etapas	Items	Actividad	Técnicas a utilizar
PLANEAR	1.1	Identificar los problemas de la empresa	Observar el problema, lluvia de ideas
	1.2	Analizar los problemas en detalle para determinar sus causas	Pareto, Ishikawa
	1.3	Buscar alternativas de mejora de los problemas	5S, TPM, capacitación
	1.4	Determinar los materiales y demás recursos requeridos	Cantidad de recursos necesarios
	1.5	Elaborar planes de acción	Plan
HACER	2.1	Aplicar las medidas de solución a los problemas según lo planificado	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a todo el personal
VERIFICAR	3.1	Hacer seguimiento a las actividades planificadas	Histograma, Pareto, carta de control
	3.2	Verificar el cumplimiento de las actividades programadas	Check list
	3.3	Utilizar indicadores para verificar las mejoras	Indicadores de gestión
ACTUAR	4.1	Prevenir la recurrencia de los problemas	Estandarización inspección, supervisión
	4.2	Corregir los errores detectados	5S, TPM, capacitación
	4.3	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Fuente: Elaboración propia

Planear

Identificar los problemas de la empresa

Mediante la observación y ejecución del formato de lluvia de ideas se identificaron potenciales problemas que se vienen suscitando en el área de maestranza y la frecuencia reportada por los colaboradores que posteriormente el promedio de esta fue utilizado en la elaboración del diagrama de Pareto.

Analizar los problemas en detalle para determinar sus causas

Después de la observación de los problemas se procedió al análisis de los mismos mediante un diagrama de Pareto y un diagrama de espina de pescado.

Buscar alternativas de mejora de los problemas

Una vez terminado con el diagnóstico y análisis situacional al área de maestranza de la empresa ORSAC nos enfocaremos en problemas sobresalientes que vienen a ser:

- La ineficaz programación de requerimientos
- inexistente programación de mantenimiento
- deficiente capacitación en procesos de producción

Para solucionar esta problemática se plantea las propuestas:

- Proponer alternativas de mejora mediante la técnica de las 5s.
- Proponer un plan de mantenimiento productivo total (TPM)
- Proponer capacitación programada a los colaboradores técnicos y personal administrativo.

Determinar los materiales y demás recursos requeridos

Tabla 31 Materiales y recursos para las alternativas de mejora mediante la técnica de las 5s

Descripción	Cantidad
Personal de apoyo (día)	3
Alquiler de grúa (hora)	2
Fibra forte	15
Kit de esmalte alto tránsito (amarillo)	1
Cinta masking	4
Caja de herramientas	3
Mesas de trabajo	3
Soportes para maquinado interior	3
Porta herramientas exterior	3
Soportes y Bloques para corte	2
Porta fresas de alta velocidad	1
Cabezal divisor	1
Otros	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 31 describe los materiales y recursos necesarios que servirán para la aplicación de las alternativas de mejora mediante la técnica de las 5s.

Tabla 32 Materiales y recursos para proponer un plan de mantenimiento productivo total (TPM)

Descripción	Cantidad
Servicio técnico (día)	4
Personal de apoyo (día)	2
Aceite para engranajes	3
Trapo industrial (kg)	6
Tyvek desechable	18
Guantes de latex	6
Grasa industrial	2
Otros	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 32 describe los materiales y recursos necesarios que servirán para desarrollar la propuesta del plan de mantenimiento productivo total (TPM)

Tabla 33 Materiales y recursos para proponer capacitación al personal técnico y administrativo

Descripción	Cantidad
Alquiler de proyector (hora)	4
Capacitador 5s (hora)	2
Capacitador TPM (hora)	2
Impresiones	30
Plumones	2
Otros	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33 se describe los materiales y recursos requeridos que servirán para desarrollar la propuesta de capacitación al personal técnico y administrativo.

Elaborar planes de acción

a. Proponer alternativas de mejora mediante la técnica de las 5s.

Seiri (Clasificación)

En este primer paso se tendrá que clasificar las herramientas, dispositivos, instrumentos, materiales e insumos que sean requeridos para ejecutar las tareas en buenas condiciones.

Primeramente, se clasificará el material necesario para la ejecución de tareas, para que lo innecesario sea vendido como chatarra y generar algún ingreso económico. En segundo lugar, se seleccionará los insumos que sean necesarios para el área de maestranza. Luego se separará las herramientas que presenten algún deterioro, herramientas hechizas, instrumentos deteriorados para ser eliminados del área y del almacén.

Y por último se revisará y desechará la documentación e información innecesaria que no generen valor a las propuestas de mejora.

Seiton (organización)

En el segundo paso de la propuesta se empezará con el cálculo de superficies y la correcta ubicación de máquinas, mesas de trabajo, materia prima, insumos, herramientas y dispositivos.

Luego se le asignará herramientas e instrumentos básicos a cada operario por medio de un registro de control manteniéndolo hasta el día de su devolución.



Figura 48 Distribución actual del área de mastranza

Fuente: Área de mastranza ORSAC

En la figura 48 se puede apreciar la distribución actual del área, el desorden, la deficiente ubicación de las máquinas y la no delimitación de superficies.



Figura 49 Distancia entre oficinas y almacén al área de maestranza de la empresa ORSAC

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la figura 49 la distancia de 50 metros que existe entre el almacén y el área de maestranza, lo cual esto provoca una gran pérdida de tiempo por parte de los colaboradores del área de producción ya que cada día de labores se tiene que sacar y retornar herramientas e instrumentos del almacén durante toda la jornada laboral, por ende, esto también es un problema que provoca la baja productividad.

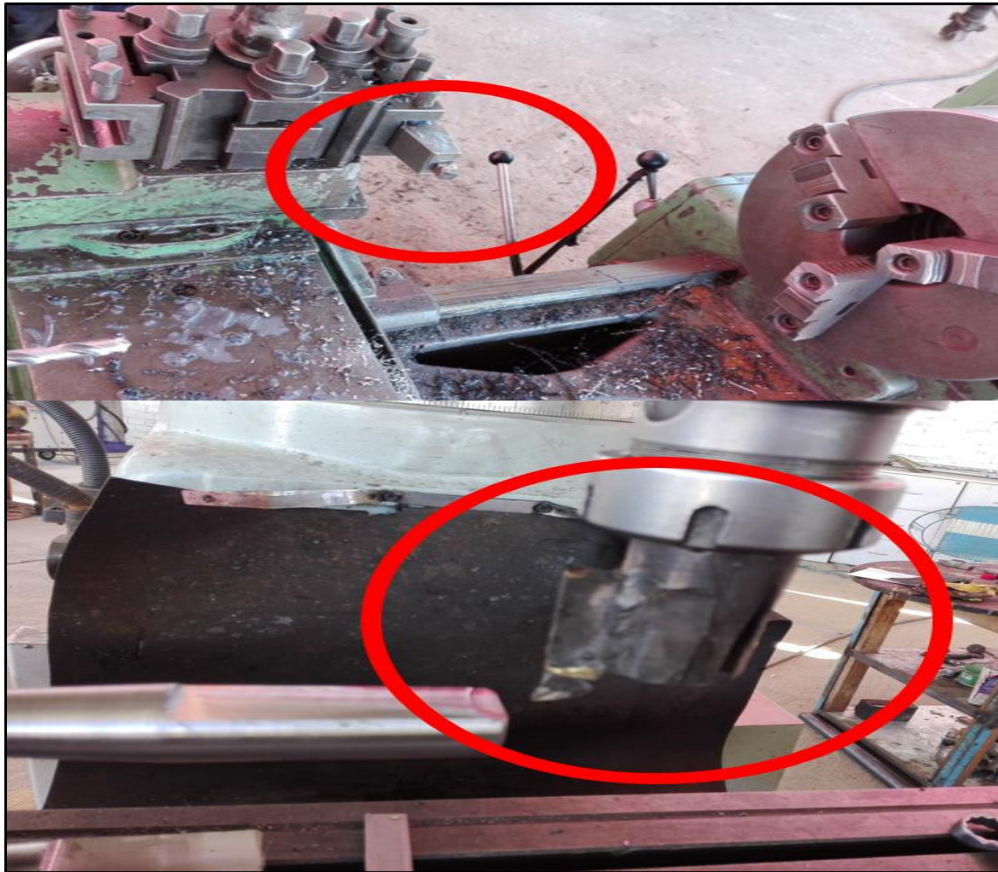


Figura 50 Algunos problemas que generan la baja productividad del área de maestranza

Fuente: Área de maestranza ORSAC

En la figura 50 se puede observar el uso inadecuado de las máquinas e insumos, la utilización de herramientas hechas a mano, mesas no aptas para el uso en el área de maestranza y el desorden de las mismas que generan demoras en el proceso de fabricación.

Seiso (limpieza)

Para la ejecución de este paso se realizará una programación de capacitación para crear un hábito en el orden y limpieza antes, durante y después de cada actividad, también generar la toma de conciencia en cada uno de los colaboradores.

Se le asignará la tarea de inspección de estas medidas al supervisor de turno del área para tomar medidas de mejora al observar el incumplimiento de las normas.

Seiketsu (estandarizar)

Después de tener claro las “S” anteriores se tiene que proceder al cumplimiento de las estandarizaciones siguientes:

- Realización de la charla de cinco minutos previa a empezar las actividades de cada día.
- Cada operario deberá mantener el orden y limpieza de su área de trabajo.
- Se dispondrá de tachos de residuos los cuales serán identificados por su color y el tipo de residuo que se dispondrá en este.
- Realizar capacitaciones al personal nuevo antes de iniciar con sus actividades.
- Realizar capacitaciones programadas al personal técnico operativo y administrativo.
- El supervisor de área realizará la inspección y reporte diario para ver si se está cumpliendo con lo propuesto.

Shitsuke (Seguir mejorando)

Para seguir mejorando cada colaborador tanto técnico operativo como administrativo deberá aprender las normas de disciplina y aplicarlas. Pero si queremos ver resultados positivos desde un inicio se tendrá que tener en cuenta lo siguiente:

- Brindar los pertinentes a fin de dar cumplimiento a las 5s.
- Capacitación constante.
- El supervisor de área incentivar día a día en la realización de las charlas de 5 minutos.
- Todo el personal tanto administrativo como operativo deberá estar comprometido con el correcto uso de los recursos para cumplir las normas.
- La evaluación permanente de cada colaborador.

Evaluación económica de la mejora.

Tabla 34 Evaluación económica para la propuesta de 5s

EVALUACIÓN ECONÓMICA PARA LA PROPUESTA DE LAS 5S			
Descripción	Cantidad	Costo unit.	Costo total
Personal de apoyo (dia)	3	S/70.00	S/210.00
Alquiler de grúa (hora)	2	S/130.00	S/260.00
Fibra fuerte	15	S/24.00	S/360.00
Kit de esmalte alto tránsito (amarillo)	1	S/200.00	S/200.00
Cinta masking	4	S/3.00	S/12.00
Caja de herramientas	3	S/120.00	S/360.00
Mesas de trabajo	3	S/120.00	S/360.00
Soportes para maquinado interior	3	S/85.00	S/255.00
Porta herramientas exterior	3	S/90.00	S/270.00
Soportes y Bloques para corte	2	S/100.00	S/200.00
Porta fresas de alta velocidad	1	S/150.00	S/150.00
Cabezal divisor	1	S/1,200.00	S/1,200.00
Otros			S/50.00
		Total	S/3,887.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 se observa que el costo total para la mejora es de S/. 3887.00 nuevos soles los cuales está compuesto por la compra de insumos y materiales, alquiler de máquinas y contratación de personal de apoyo.

b. Proponer un plan de mantenimiento productivo total (TPM)

Con el único fin de evitar paros inesperados, fallas y retrasos de los pedidos se propone un plan de mantenimiento productivo total para aumentar la productividad del área de maestranza. se iniciará con el registro de las máquinas, la inspección y requerimiento de repuestos, el llenado de la orden de trabajo y el plan de mantenimiento preventivo, finalmente la programación de mantenimiento de cada máquina.

Evaluación económica de la mejora.

Tabla 35 Evaluación económica para la propuesta de TPM

EVALUACIÓN ECONÓMICA PARA LA PROPUESTA DE TPM			
Descripción	Cantidad	Costo unit.	Costo total
Servicio técnico (día)	4	S/100.00	S/800.00
Personal de apoyo (día)	2	S/50.00	S/100.00
Aceite para engranajes	3	S/280.00	S/840.00
Trapo industrial (kg)	6	S/3.00	S/18.00
Tyvek desechable	18	S/6.00	S/108.00
Guantes de latex	6	S/0.50	S/3.00
Grasa industrial	2	S/50.00	S/100.00
Otros			S/100.00
		Total	S/2,069.00

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 35 apreciamos que el costo para la mejora es de S/. 2069.00 nuevos soles los cuales describe la contratación de servicio técnico y personal de apoyo y la compra de insumos.

c. Proponer capacitación a los colaboradores técnicos y personal administrativo.

Las capacitaciones se realizarán después de concluir con las actividades de mejora tanto en 5s como en TPM, esto se debe a que el personal empieza a tener una nueva actitud referente al cuidado de las máquinas, los equipos, manejo de insumos y materiales, orden y limpieza, eliminar los tiempos muertos, esto a la larga servirá de apoyo para la buena formación de profesionales y de beneficio para la empresa en el incremento de su productividad.

Tabla 36 Evaluación económica para la propuesta de capacitación

ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA PROPUESTA DE CAPACITACIÓN			
Descripción	Cantidad	Costo unit.	Costo total
Alquiler de proyector (hora)	4	S/30.00	S/120.00
Capacitador 5s (hora)	2	S/500.00	S/1,000.00
Capacitador TPM (hora)	2	S/500.00	S/1,000.00
Impresiones	30	S/0.10	S/3.00
Plumones	2	S/4.00	S/8.00
Otros			S/20.00
		Total	S/2,151.00

Fuente: Elaboración propia

Hacer

a. Aplicar las medidas de solución a los problemas según lo planificado

Planificación sistemática del diseño (SLP) de Richard Muther

Análisis producto – cantidad

- Fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl
- Elaboración de tuercas para ejes de bombas centrífugas.
- Roscado de tubos NPT

Los productos mencionados son elegidos como productos con mayor demanda del área de maestría debido a que son los más pedidos por los clientes, además de ello se realizan diferentes recuperaciones de componentes y fabricación de piezas diversas, pero en pequeñas reducidas.

Diagramas de análisis de procesos

En el estudio de tiempos actual se agregó un tiempo suplementario del 10% por ser tiempos especiales relacionados con la naturaleza de las actividades y debidos a demoras por brindar o recibir instrucciones, inspecciones al trabajo ejecutado, por fallas en equipos y maquinaria, variaciones en las especificaciones de materiales, desabastecimiento, fallas eléctricas y contingencias no frecuentes.

Para generar que el tiempo de producción de una pieza se acorte, se estableció que si las propuestas enfrentan a las causas se lograría reducir este tiempo adicional a un 4%, además con las capacitaciones se logrará que la participación de los operarios torneros y fresador en la habilitación de material debe excluirse y se le asignará la tarea al personal de apoyo. Además, si se cumple con las propuestas anteriores se logrará un buen funcionamiento de las máquinas que permitirán una precisión en los tambores graduados, un centrado rápido de las piezas, un acabado perfecto, y por ende la disminución de tiempos muertos e incremento de producción ya que esto venía generando la fabricación de productos

defectuosos. El personal también disminuirá tiempos muertos teniendo un tránsito ordenado, teniendo más cerca la disposición de herramientas, instrumentos, y dispositivos.

Para la mejora de procesos de producción de los productos seleccionados se propone laborar en base al nuevo diagrama de análisis para cada proceso que a continuación se presenta:











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N°01	HOJA N° 01	RESUMEN								
OBJETIVO:		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
		Operación		7						
Proceso: Fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl		Transporte		3						
		Espera		0						
		Inspección		2						
		Almacén		0						
Método: Actual		Distancia		metros						
Lugar: ORSAC		Tiempo		minutos						
Operario:	Ficha: 01	Costos								
Compuesto por: Elmer Rodríguez Calderón	Fecha: 13/03/2019	Mano de obra								
Aprobado por: Fernando Ríos Olórtégui	Fecha:	Material								
		TOTAL								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiem.	Símbolo					Observaciones
										
A la sierra eléctrica				2.50						Personal de apoyo
Corte de material				4.70						Personal de apoyo
Al torno 1				2.31						Personal de apoyo
Agujereado y desbastado				12.85						Técnico tornero
Dar medida interior				15.58						Técnico tornero
Dar medida exterior				15.93						Técnico tornero
Inspección de medidas				1.05						Supervisor de área
Al taladro				0.97						Personal de apoyo
Hacer agujeros para engrase				1.89						Personal de apoyo
Inspección de medidas				0.56						Supervisor de área
Limpieza				0.72						Personal de apoyo
Embalaje				0.51						Personal de apoyo
TOTAL				59.56	7	3	0	2	0	

Figura 51 Diagrama de análisis de proceso de fabricación de bocinas centradoras de excavadora 320dl (propuesta)

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en la figura 51 que el tiempo de producción de bocinas de excavadora 320dl es de 59.56 minutos a diferencia del diagrama anterior que era de 63 minutos lo cual significa un ahorro de tiempo del 5.46% generando un incremento en la

producción de 11 bocinas más para los meses siguientes. Además, se logra dar cumplimiento a los plazos de entrega fijados.

Además, se agrega que el personal técnico ha sido redistribuido según sus habilidades y experiencia, es decir el técnico tornero se limita a realizar trabajos de abastecimiento de material, para ello estaría el personal de apoyo. Además, en este nuevo análisis de proceso se agrega el adecuado requerimiento de material como es la utilización de tubos de cédula que facilitan el trabajo y se reduce el costo de material en un 33.3% lo cual también es un ahorro en ORSAC.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N°02		HOJA N° 01		RESUMEN						
OBJETIVO:		ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
Proceso: Fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas		Operación		5						
		Transporte		1						
		Espera		0						
		Inspección		3						
Método: Actual		Almacén		0						
Lugar: ORSAC		Distancia	metros							
Operario:	Ficha: 01	Tiempo	minutos							
Compuesto por:	Fecha: 15/04/2019	Costos								
		Mano de obra								
Aprobado por:	Fecha:	Material								
		TOTAL								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiem.	Símbolo					Observaciones
					●	→	◐	■	▼	
A la sierra eléctrica				2.21	●					Personal de apoyo
Corte de material				5.21	●					Personal de apoyo
Al torno 2				1.62	●					Personal de apoyo
Centrado de pieza				0.78	●					Técnico tornero
Refrentado de una cara				1.14	●					Técnico tornero
Agujereado y maquinado interno				12.73	●					Técnico tornero
Refrentado de la otra cara				1.53	●					Técnico tornero
Roscado				7.77	●					Técnico tornero
Inspección de medidas				1.87	●					Supervisor de área
A la fresadora				1.72	●					Personal de apoyo
Fresar tuerca hexagonal				11.53	●					Técnico fresador
Inspección de medidas				1.42	●					Supervisor de área
Limpieza y embalaje				2.22	●					Personal de apoyo
TOTAL				51.76	5	1	0	3	0	

Figura 52 Diagrama de análisis del proceso de fabricación de tuercas para ejes de bombas centrífugas(propuesta)

Fuente: Elaboración propia

De la figura 52 se afirma que el tiempo de producción de tuercas de ejes de bombas centrífugas es de 51.76 minutos a diferencia de 54.75 minutos del diagrama anterior lo cual significa un ahorro de tiempo en un 5.46% generando un incremento de 13 tuercas en la producción para los meses siguientes.

Esto se debe a la nueva distribución de personal en sus actividades según sus habilidades y experiencia y a la nueva distribución de máquinas. También se agrega el uso de herramientas de corte rápido tanto para el tornero como para el fresador, adquisición de equipos y dispositivos que permiten al operario un avance en la fabricación.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
DIAGRAMA N°03		HOJA N° 01		RESUMEN						
OBJETIVO:		ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA			
Proceso: Roscado de tubos NPT		Operación 			6					
		Transporte 			2					
		Espera 			0					
		Inspección 			1					
Método: Actual		Almacén 			0					
Lugar: ORSAC		Distancia		metros						
Operario:	Ficha: 01	Tiempo		minutos						
Compuesto por:		Costos								
Fecha: 15/03/2019		Mano de obra								
Aprobado por:		Material								
		TOTAL								
Descripción		Cant.	Dist.	Tiem.	Símbolo     					Observaciones
A la sierra eléctrica				2.05						Personal de apoyo
Corte de tubos				4.33						Personal de apoyo
Al torno 3				1.95						Personal de apoyo
Centrado de pieza				2.05						Técnico tornero
Refrentado				2.45						Técnico tornero
Maquinado exterior				3.78						Técnico tornero
Roscado exterior				4.23						Técnico tornero
Inspección de medidas				2.00				1		Supervisor de área
Limpieza y embalaje				1.74						Personal de apoyo
TOTAL				24.58	6	2	0	1	0	

Figura 53 Diagrama de análisis de proceso de Roscado de tubos NPT (propuesta)

Fuente: Elaboración propia

Da la figura 53 se afirma que el tiempo de producción de tuercas de ejes de bombas centrífugas es de 24.58 minutos a diferencia de 26 minutos del diagrama anterior lo cual significa un ahorro de tiempo en un 5.46% generando un incremento de 26 roscados de tubos.

En los procesos anteriores venía utilizando herramientas de corte soldables para el maquinado y cuchillas de acero rápido para realizar el roscado lo cual genera pérdidas de tiempo en el técnico tornero ya que se tiene que estar afilando las herramientas por desgaste constante, además para este tipo de herramientas se utiliza bajas revoluciones por minuto en el torno lo cual genera demoras en el mecanizado. La mejora en el nuevo diagrama de procesos se incluye usar plaquitas carburadas tanto de desbaste como plaquitas para roscado.

Análisis de las relaciones entre actividades

Tabla 37 Código según relación de proximidad

Código	Relación de proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Fuente: Elaboración propia

1. Almacén								
2. Corte	A							
3. Torneado	E	I	U					
4. Fresado	E	U	U	U				
5. Taladrado	U	E	A	U	U	O		
6. Inspección	A	A	U	U				
7. Expedición	A	U						

Figura 54 Tabla relacional de actividades

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del diagrama de relaciones de las actividades

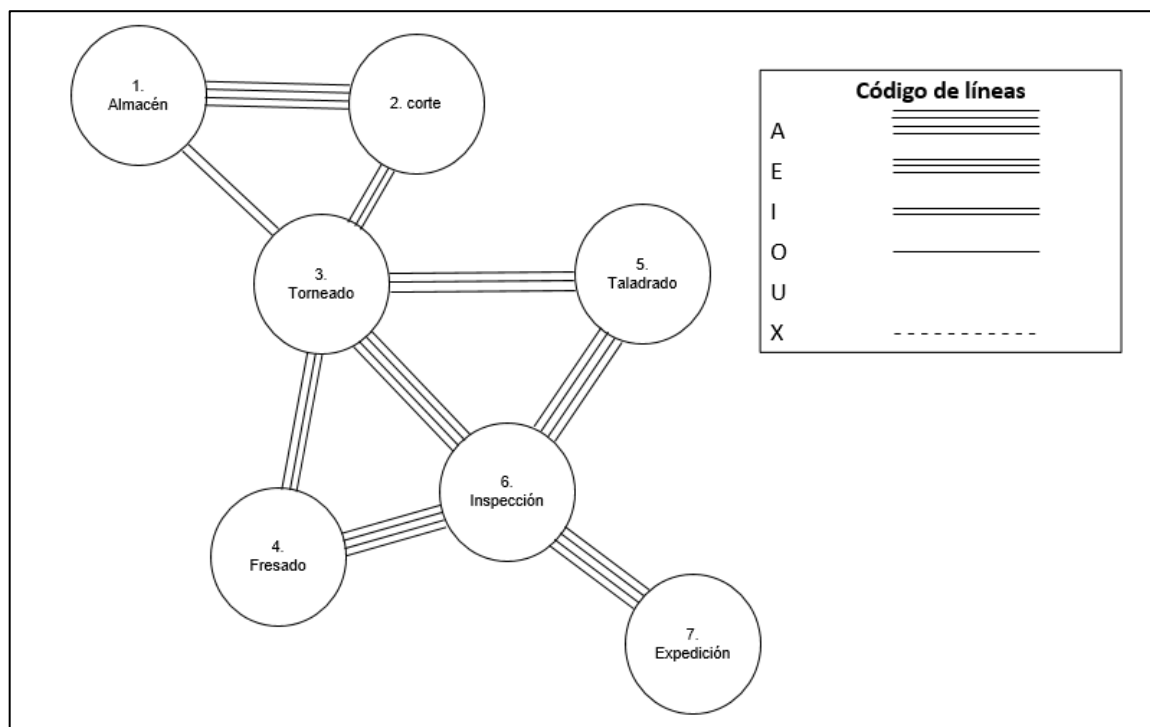


Figura 55 Diagrama de relaciones de actividades

Fuente: Elaboración propia

Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

Los espacios físicos que se requerirán para establecer la planta se desarrollarán mediante el método Guerchet donde:

$$ST= SS+SG+SE$$

ST= Superficie total

SS= Superficie estática

SG= Superficie de gravitación

SE= Superficie de evolución

Se realizará la distribución de planta utilizando los valores del coeficiente “k” correspondientes a la industria mecánica que son de 2.00 – 3.00.

Tabla 38 Espacios físicos mediante el método Guerchet

Maquinaria	Sup. Estática	N	Sup. de gravitación	Constante (K)	Sup. de evolución
Almacén	12	0	0	0	0
Torno 1	12	2	24	2.5	90
Torno 2	12	2	24	2.5	90
Torno 3	12	2	24	2.5	90
Taladro fresador	4	1	4	2.5	20
Taladro radial	4	1	4	2.5	20
Cepillo de codo	2	1	2	2.5	10
Sierra eléctrica	2	1	2	2.5	10
Esmeril de banco	1	1	1	2.5	5
Inspección	4	1	4	2.5	20
Expedición	4	1	4	2.5	20
Total	69		93		375

Fuente: Elaboración propia

La tabla 38 muestra la suma total de cada una de las superficies.

Por lo tanto; la superficie total necesaria sería:

$$ST= 69+93+375= 537 \text{ metros cuadrados}$$

Esto quiere decir que se necesita 537 metros cuadrados para la distribución del área de mastranza.

Desarrollo del diagrama relacional de espacios

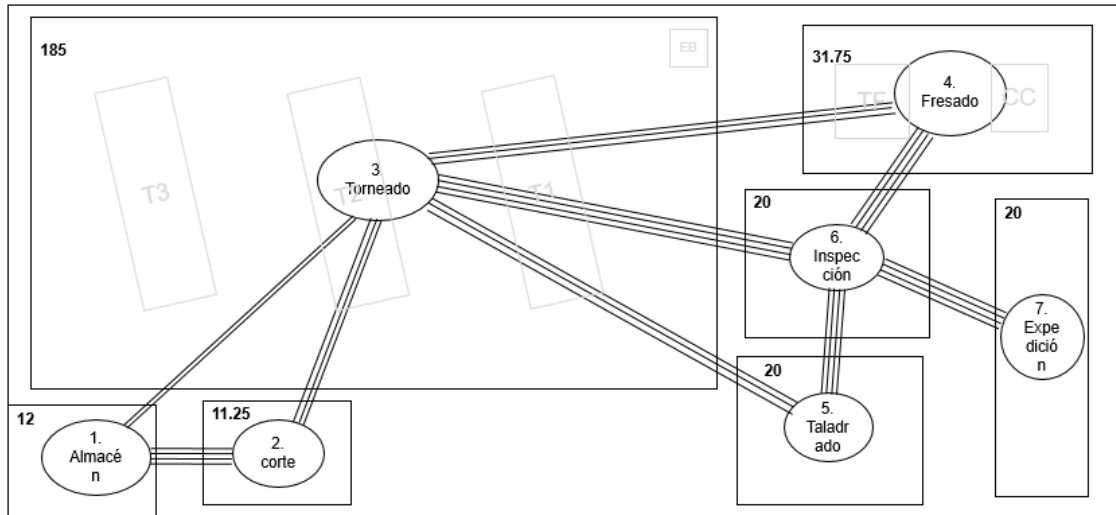


Figura 56 Diagrama relacional de espacios

Fuente: Elaboración propia

En la figura 56 se plasma la distribución de espacios del área de mastranza especificando la ubicación de cada máquina y las medidas en metros cuadrados para la ubicación.

ORDEN DE TRABAJO		MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	
TALLER	FECHA	N° OTM	
Se solicita a la división de mantenimiento:		Eléctrico:	
Efectua en el equipo número:		Mecánico:	
Nombre o descripción del equipo:		Servicios:	
El siguiente trabajo:		Lubricación:	
.....		Montajes:	
.....		Livianos:	
NOTAS.....		FIRMA (QUIEN RECIBE)	
.....		TIEMPO ESTIMADO	
El trabajo efectuado fue: (Descripción y notas)			
.....			
NOTAS			
FIRMA (QUIEN RECIBE LA ORDEN EN LA DIVISIÓN)	FIRMA (QUIEN RECIBE TRABAJO EFECTUADO Y DA VISIÓN BUEN DIVISIÓN)	OBSERVACIONES	TRABAJO NORMAL <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> CRÍTICO <input type="checkbox"/>
REPUESTOS NECESARIOS (Descripción y número)			
.....			
PERSONAS QUE EFECTUARON EL TRABAJO			
.....			
REPUESTOS O MATERIAL UTILIZADO			
Descripción del repuesto		CANTIDAD	Núm. certificado
OBSERVACIONES			
.....			
.....			

Figura 58 Formato de orden de trabajo

Fuente: Material didáctico escrito referido a gestión de mantenimiento del programa de complementación para titulación de SENATI

Verificar

En las figuras 51, 52 y 53 se observan las mejoras para cada proceso respectivamente.

Se utilizará para verificar las mejoras la hoja de verificación que se presenta a continuación.

a. Hacer seguimiento a las actividades planificadas

Hoja de verificación

HOJA DE VERIFICACIÓN							
Defecto	Frecuencia						Total
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	
No se clasifica los materiales							
No se clasifica las herramientas							
No se clasifica los insumos							
No se clasifica los dispositivos							
No se clasifica los instrumentos							
No se clasifica la documentación							
No se asigna instrumentos y herramientas por cargo							
No se realiza el orden y limpieza							
No se realizan las charlas de 5 minutos antes de iniciar con las actividades diarias							
No se realiza la evaluación diaria de cada colaborador							
No se sigue el plan de TPM							
No se capacita a los colaboradores							
No se sigue la secuencia del diagrama de análisis de procesos							
No se aplica el desarrollo del diagrama relacional de espacios							
Otros:							
Total							

Figura 67 Hoja de verificación

Fuente: Elaboración propia

b. Verificar el estricto cumplimiento de las actividades planeadas

El no cumplimiento a las actividades programadas será inspeccionado y registrado en la hoja de verificación por el área administrativa de tal manera que se logre con la obtención de resultados favorables.

c. Utilizar indicadores para verificar las mejoras

Plazos de tiempo para entrega: (Tiempo de entrega / tiempo de entrega actual) * 100

$$(59.56\text{minutos} + 51.76\text{minutos} + 24.78\text{minutos} / 63\text{minutos} + 54.75\text{minutos} + 26\text{minutos}) * 100 = 94.5\%$$

El resultado nos indica que después de la mejora se estaría reduciendo el tiempo en un 5.5% para la entrega de un producto por día.

Ordenes de trabajo: (órdenes ejecutadas / órdenes ejecutadas actuales) * 100

$$(8 + 9.3 + 19.4 / 7.6 + 8.7 + 18.5) * 100 = 105\%$$

Se logra después de la mejora un aumento del 5% en las órdenes ejecutadas al día.

Cantidad de piezas fabricadas por mes después de la mejora

- 193 bocinas centradoras de excavadoras
- 222 tuercas de ejes de bombas centrífugas
- 464 roscados de tubos NPT

Actuar

a. Prevenir la recurrencia de los problemas

Plasmando diagramas de actividades de los procesos como acciones de garantía

Las mejoras planteadas funcionarán si se capacita al personal técnico, personal administrativo, si se designa un almacenero, si se realiza el requerimiento de herramientas de corte rápido y dispositivos para facilitar la realización de tareas, además, si se designa instrumentos y herramientas para cada operario con un armario en cada puesto de trabajo y por último si se realiza un mantenimiento productivo total a las máquinas, la distribución de máquinas y la marcación de superficies.

Garantía de planeación y programación de tareas

Establecidas las programaciones de las actividades de las propuestas sumado a esto el compromiso por parte del gerente general se obtiene la base para lograr el objetivo principal de la propuesta, para esto se tiene que fiscalizar diariamente al personal encargado de la supervisión, control y personal administrativo para que se dé el cumplimiento de lo propuesto y obtener los resultados esperados.

Garantía de cumplimiento en la fecha de entrega de productos

De igual forma el mantenimiento de las máquinas, la capacitación y la aplicación de las 5s reducen tiempos en la fecha pactada para entrega de productos, para esto el personal técnico operativo juntamente con el supervisor de área tiene que estar comprometido con el adecuado uso de los instrumentos, insumos, materiales, herramientas y maquinaria y sobre todo el uso adecuado del horario de trabajo.

b. Corregir los errores detectados

Los errores detectados estarán plasmados en la hoja de verificación, este formato nos servirá para tomar decisiones según la gravedad del caso, volviendo a utilizar los pasos del ciclo de Deming.

c. Conclusión

Cálculo de la productividad económica con la propuesta

Tabla 39 Costos de material prima con la propuesta

Descripción del producto	Costos de materiales	
	Descripción	Actual
Fabricación de bocinas centradoras de excavadoras 320dl	Eje solido de 3" de Diámetro	60
Fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas	Eje solido INOX de 6" de Diámetro	50
Roscado de tubos NPT	Tubo de 2" x 6 metros	50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 Costo total de producción después de la mejora

Costo	1° mes	2° mes	3° mes
Materia prima	S/40,364.52	S/40,364.52	S/40,364.52
Mano de obra directa	S/8,900.00	S/8,900.00	S/8,900.00
Costos indirectos de fabricación	S/9,454.06	S/9,454.06	S/9,454.06
Materiales indirectos	S/1,350.00	S/1,350.00	S/1,350.00
Mano de obra indirecta	S/3,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00
Otros	S/5,104.06	S/5,104.06	S/5,104.06
Costos de producción	S/58,718.58	S/58,718.58	S/58,718.58
Gastos operativos	S/4,500.00	S/4,500.00	S/4,500.00
Gastos administrativos	S/3,000.00	S/3,000.00	S/3,000.00
Gastos de ventas	S/1,500.00	S/1,500.00	S/1,500.00
Costo total de producción	S/63,218.58	S/63,218.58	S/63,218.58

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 Producción después de la mejora

Producción	Precio Venta	Cantidad piezas fabricadas		
		1° mes	2° mes	3° mes
Fabricación de bocinas centradoras de excavadora 336	S/200.00	193	193	193
Fabricación de tuercas de ejes de bombas centrífugas	S/120.00	223	223	223
Roscado de tubos NPT	S/65.00	469	469	469
Chatarra (Kg)	S/0.50	50	50	50
Total ventas		S/95,880.35	S/95,880.35	S/95,880.35
Ingresos netos		S/32,661.78	S/32,661.78	S/32,661.78

Fuente: Elaboración propia

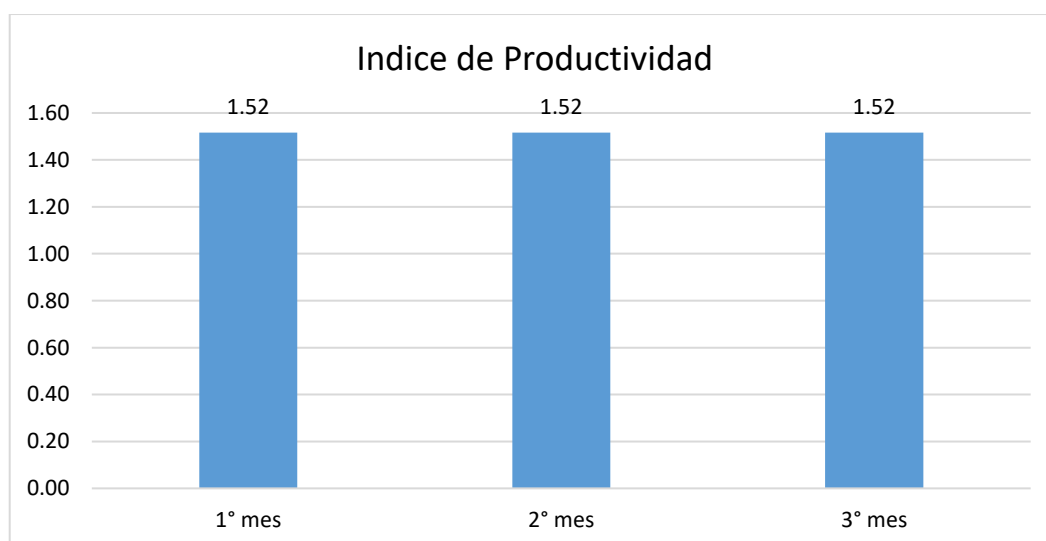


Figura 68 Índice de productividad después de la mejora

Fuente: Elaboración propia

En la figura 68 se logra apreciar el aumento de la productividad en un 9% que significa un incremento en los ingresos de S/. 23041.06 nuevos soles para los siguientes 3 meses después de la mejora.

Evaluar el beneficio costo de las propuestas de mejora.

El beneficio costo económico se calculará de acuerdo al análisis ejecutado anteriormente que están en función a las causas que ocasionan un aumento de tiempo de fabricación y por ende un incremento de los costos de operación.

Tabla 42 Propuestas

NO CONFORMIDADES	FREC UEN CIA	%	FRECUE NCIA ACUMU LADA	% TOTAL ACUM ULADA	PROPUEST A
Deficiente programación de requerimientos	9.8	12.91%	9.8	12.91%	5s
Falta de capacitación en procesos de producción	9.7	12.78%	19.5	25.69%	Capacitación
Falta de programación de mantenimiento	9.6	12.65%	29.1	38.34%	TPM
Deficiente distribución de máquinas y herramientas	7.8	10.28%	36.9	48.62%	
Falta de verificación de productos terminados	7.4	9.75%	44.3	58.37%	
Incapacidad de herramientas	5.9	7.77%	50.2	66.14%	
Falta de stock de materiales	5.8	7.64%	56	73.78%	
Demora en la compra de materiales	5.4	7.11%	61.4	80.90%	
Incumplimiento en la fecha de entrega de productos	4.8	6.32%	66.2	87.22%	
Materia prima deficiente	5.6	7.38%	71.8	94.60%	
Demora de cotizaciones	4.1	5.40%	75.9	100.00%	
TOTAL	75.9	100.00%			

Fuente: Elaboración propia

El análisis realizado muestra la problemática relevante que son la precaria programación de requerimientos, la ausente capacitación en procesos de producción y la inadecuada una programación de mantenimiento siendo esto un 38.34% de las causas que están ocasionando elevar los costos. Si mediante la aplicación de las propuestas se logra hacer frente a las causas se lograría reducir el porcentaje de los costos mencionados. Las propuestas del plan son: proponer la aplicación de las 5s, proponer un plan de TPM y capacitación al personal.

El aumento en ingresos de ventas después de la implementación de la propuesta sería de S/.7680.35 mensuales que significa un aumento del 9% más.

Beneficio - costo = $7680.35 / 5107 = 1.30$

El resultado del beneficio costo indica que por cada sol invertido se estaría alcanzando un beneficio de S/. 0.30 soles.

V. DISCUSIÓN

Terminado el plan de mejora en esta tesis hemos establecido que la aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad en el área de maestranza de la empresa ORSAC-Cajamarca, lo cual nos ha permitido establecer el sustento para obtener una mejora constante en la compañía.

De acuerdo a los resultados logrados en los indicadores en prueba de la hipótesis se logró concluir que el tiempo de entrega del producto se ha mejorado en un 5.5% reduciendo un total de 3.44 minutos para la fabricación de bocinas, 2.99 minutos para la fabricación de tuercas de bomba y 1.22 minutos para el roscado de tubos lo cual significa un incremento de S/. 23041.06 para los próximos 3 meses ello como resultado de la implantación del ciclo de Deming. El resultado tiene concordancia con lo encontrado por Mendoza (2017), en su tesis titulada “Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad del área post venta de automóviles livianos en la empresa Almacenes Santa Clara S.A. San Borja – 2017” que además representa parte de los trabajos previos de la esta tesis ya que se decretó que logró un ahorro de s/.2234.82 para los próximos 6 meses y aumentar la productividad de un 67.75% a 89.63. %. Lo antes mencionado hace concordancia con lo dicho por Fernández (2010), quien aduce que la productividad viene a ser la medida de la eficiencia de la Empresa y se refiere al grado de aprovechamiento de los factores de producción.

La productividad en el área ha mejorado y resultado del beneficio costo es de 1.30 lo cual se puede decir que el proyecto es viable. Este resultado es parecido al encontrado por Atalaya (2017), en su tesis titulada “propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, para incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca Además, su investigación se encuentra conformando los trabajos previos de esta tesis debido a que se decretó que gracias a la propuesta de mejora se logró la viabilidad del proyecto con un IR un índice de retorno de 1.71 por lo que podríamos afirmar que el proyecto es factible. Lo expuesto tiene similitud con lo dicho por Harrington (1993), con lo dicho que hacer mejoras en un proceso, equivale a cambiarlo para volverlo más efectivo, eficiente y adaptable.

VI. CONCLUSIONES

Mediante la utilización del software del SPSS V22, se demuestra que las variables estudiadas vienen guardando correlación, por tal razón se acepta la hipótesis de que todas las relaciones indicadas son significativas, por esto se concluye que:

Con respecto al objetivo general “Proponer un plan de mejora continua mediante el ciclo Deming para incrementar la productividad del área de maestranza en la empresa ORSAC, Cajamarca – 2019”, se logró demostrar estadísticamente que las variables tienen una correlación óptima con un factor de confiabilidad de un 81.2% del intervalo de fiabilidad, esto quiere decir que si existe una correcta implementación del ciclo de Deming en los diferentes procesos de fabricación en el área de maestranza se lograría incrementar la productividad y generar mejores beneficios para la empresa.

Con respecto al objetivo 1 “Diagnosticar la situación actual e identificar las causas de la baja productividad del área de maestranza”, mediante la aplicación de instrumentos de medición y herramientas como es el diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto se realizó el diagnóstico y se llegó a determinar las causas más significativas de la baja productividad del área de maestranza que fueron la deficiente programación de requerimientos, falta de capacitación y la falta de una programación de mantenimiento.

Con respecto al objetivo 2 “Determinar la productividad actual del área de maestranza”, se logró determinar que el índice de productividad actual fue de 1.33, 1.34 y 1.35 en los últimos tres meses respectivamente.

Con respecto al objetivo 3 “Elaborar el plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA que permita incrementar la productividad actual del área de maestranza”, se logró una disminución en los costos de producción a un 3.6% equivalente a S/. 2365.48 para el siguiente mes siendo un total de S/.7096.44 para los 3 meses siguientes y por ende la ejecución de todos los pedidos.

Con respecto al objetivo 4 “Evaluar el beneficio costo de las propuestas de mejora”, se concluyó que por cada sol invertido se tendría un retorno de S/. 0.30 nuevos soles para los meses siguientes.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendamos dar continuidad al proceso de mejora continua y aplicarlo al área de logística para mejorar el manejo de los insumos, materiales y demás recursos. También estandarizar los diagramas de análisis en las operaciones para los diferentes procesos de fabricación.

Estandarizar la capacitación al personal mediante fechas programadas, registrar y documentar los costos y recursos utilizados en esta mejora.

Mejorar en la reducción de tiempos de producción mediante la adquisición de recursos adecuados y dispositivos que agilizan el proceso de fabricación de cada producto. Además, fomentar un entorno agradable en el trabajo manteniendo el orden y limpieza antes, durante y después de cada tarea.

REFERENCIAS

ÁLVARES, Ítalo y VICUÑA, Katzy. Mejoramiento de la productividad a base de un modelo de mejora continua en una empresa de calzados. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad San Martín de Porres, 2016. 240p.

Disponible en <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/2309>

ATALAYA, Jhimmy. Propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, para incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte, 2016. 147p.

Disponible en <http://hdl.handle.net/11537/10479>

BAUTISTA, Jhoan y HUAMÁN, Rubén. Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos y su relación con la productividad en la empresa industria alimentaria huacariz s.a.c. – Cajamarca. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte, 2018. 253p.

Disponible en <http://hdl.handle.net/11537/13674>

CHITÓN, Jorge. Mejoras a la productividad de la línea de producción de envases de aluminio en envases universales Rexam de Centroamérica, s.a. Tesis (Ingeniero Mecánico Industrial). Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, 2018. 130p.

Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/8879>

CUATRECASAS, Lluís. Organización de la producción y dirección de operaciones [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos Albasanz, 2012 [fecha de consulta: 09 de setiembre de 2018]. Capítulo 16. Gestión de la calidad total.

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=W_kh5TLr7uAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

ISBN: 978-84-9969-353-8

DOLLY, Blanca. Administración de sistemas de servicios de alimentación: calidad, nutrición, productividad y beneficios [en línea]. Colombia: Universidad de Antioquía, 1992 [fecha de consulta: 25 de octubre 2018]

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=6xLfmgEACAAJ&dq=Dolly+tejada+blanca+1992+administración+de+sistemas+de+servicios+de+alimentaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjvtY-V4vnjAhWlUt8KHQFxCb4Q6wEIJzAA>

ISBN: 9589021603, 9789589021606

DUCUARA, Alberto y MANRIQUE, Alfonso. La cultura de calidad bajo las normas ISO en las empresas de Neiva [en línea]. Colombia: Universidad Surcocolombia, Facultad de Economía y Administración, Programa Administración de Empresas, 2005 [fecha de consulta: 13 de agosto de 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=nTAUAQAIAAJ&q=Ducuar+manrique+2005+la+cultura+de+calidad+norma+iso&dq=Ducuar+manrique+2005+la+cultura+de+calidad+norma+iso&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiJ1bG2_YPkAhWOTt8KHS1ACoMQ6wEIKDAA

ISBN: 9588154774, 9789588154770

FERNÁNDEZ, Esteban. Administración de empresas: un enfoque interdisciplinar [en línea]. 1.a. ed. Madrid: Editorial Paraninfo, 2010 [Fecha de consulta: 14 de setiembre 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=HgnZlxbpJY0C&dq=Fernandez+sanches+esteban+2010&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 8497328027, 9788497328029

GALGANO, Alberto. Los siete instrumentos de la calidad total [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1995 [fecha de consulta: 17 de octubre 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=PwF4AQ2F4mgC&dq=galgano+alberto+1995&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 8479782307,9788479782306

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad [en línea]. 3.a. ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 2010 [fecha de consulta: 11 de setiembre de 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=UZiqcQAACAAJ&dq=guti%C3%A9rrez+humberto+2010+calidad+total&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1p-6h_oPkAhXGMd8KHRbcBlgQ6AEIJzAA

ISBN: 1456217690, 9781456217693

JAMES, H. Mejoramiento de los procesos de la empresa [en línea]. Colombia: McGraw-Hill, 1992 [fecha de consulta: 10 de agosto de 2018]

Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=BQKbQgAACAAJ&dq=james+h+mejoramiento+1992&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwih2fzA8fnjAhVPTt8KHxJ4C0AQ6wEIJzAA>

ISBN: 9586001687, 9789586001687

MARTÍNEZ, Diana. Propuesta de mejoramiento continuo mediante la metodología kaizen, a la actividad de recepción de reciclaje parte del programa de auto sostenimiento de la fundación desayunitos creando huella. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá, Colombia, Universidad Católica de Colombia, 2018. 70p.

Disponible en <http://hdt.handle.net/10983/16062>

MIRANDA, Karina. Diseño de mejoramiento en los procedimientos de la línea de tubos de horno aplicando el círculo de Deming en la empresa Mabe S. A. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, 2015. 75p.

Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17481>

MENDOZA, Ida. Implementación del ciclo de Deming para mejorar la productividad del área post venta de automóviles livianos en la empresa Almacenes Santa Clara

S.A. San Borja – 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2017. 142p.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/17713>

MALDONADO, Rosmery. Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en el punto de venta de la empresa Inversiones Lynfarma S.A.C. - Cercado de Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú, Universidad Cesar Vallejo, 2016. 144p.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/15222>

PAICO, David y QUILICHE, Yessica. Propuesta de mejora del proceso de reparación de bombas y su influencia en la productividad de la empresa Guvi Servis eirl – Cajamarca. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca, Perú, Universidad Privada del Norte, 2018. 250p.

Disponible en <http://hdl.handle.net/11537/13680>

PÉREZ, José Antonio. Gestión por procesos [en línea]. 2.a. ed. Madrid: ESIC Editorial, 2007 [fecha de consulta: 25 de agosto de 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=jVOoK9rWGJgC&printsec=frontcover&hl=es&output=html_text&source=gbs_ge_summary_r&cad=0

ISBN: 8473565088, 9788473565080

RODRÍGUEZ, Carlos y GARCÍA, María. Jefe hoy, mañana dirigente [en línea]. Colombia: Editorial Diana Colombiana, 1990 [fecha de consulta: 10 de octubre 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=tljPmgEACAAJ&dq=Rodr%C3%ADguez+cambeller+carlos+garcía+díaz+maría&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj9i6St6PnjAhWImOAKHWf_Dn0Q6wEIzAA

ISBN: 9681300564, 9789681300562

TORRES, Rubén. Propuesta de mejora en el proceso de fabricación de pernos en una empresa metalmecánica. Tesis (Ingeniero Industrial). Monterrico, Perú, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014. 143p.

Disponible en <http://hdl.handle.net/10757/346678>

VARO, Jaime. Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios: un modelo de gestión hospitalaria [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1994 [fecha de consulta: 15 de octubre 2018]

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=gtvXJ_yogIYC&dq=varo+jaime+1994&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 8479781181, 9788479781187

ANEXOS

Anexo 1 – Encuesta

ENCUESTA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA ORSAC - CAJAMARCA						
Encuesta dirigida al personal y supervisor del área de maestranza de la empresa ORSAC-Cajamarca.						
Objetivo: El objetivo principal de la encuesta es recaudar toda la información necesaria que contenga los datos precisos para resolver los indicadores de la variable dependiente.						
Instrucciones: Marque con una X la respuesta que considere correcta según la numeración donde 0 es totalmente en desacuerdo; 1 en desacuerdo; 2 ni de acuerdo ni en desacuerdo; 3 de acuerdo; 4 totalmente de acuerdo.						
Items	0	1	2	3	4	
1. PRODUCCIÓN						
1.1	Se cumple con las metas de producción mensual					
1.2	Se mide la producción mensual de cada operario					
1.3	Las funciones en el área de maestranza se realizan sin duplicarse					
1.4	Existen reprocesos durante la fabricación					
1.5	Se cuenta con un manual para los procesos de la producción					
1.6	El personal identifica con claridad los pasos de los procesos de producción					
1.7	Se cuenta con las herramientas necesarias para el trabajo diario					
1.8	Se solucionan con rapidez los problemas que se presentan durante la producción					
1.9	Se toma en cuenta su opinión en la toma de decisiones del área					
1.10	Se controla la calidad de la producción					
2. MANO DE OBRA						
2.1	El personal es eficiente en la realización de tareas encomendadas					
2.2	El personal conoce bien el proceso de fabricación de cada producto					
2.3	Existen pérdidas de tiempo por parte de los trabajadores					
2.4	Se realizan capacitaciones al personal					
2.5	Se mide la productividad de la mano de obra					
3. MÁQUINA						
3.1	Existen paradas frecuentes de las máquinas					
3.2	Se hace mantenimiento continuo a las máquinas					
3.3	Las paradas de las máquinas interrumpen el proceso de producción					
3.4	Se tiene un registro de máquinas y herramientas y de las fallas					

Puntaje alcanzado		
Puntaje esperado		
Nivel de eficacia		

Observaciones:

Encuestador:

Anexo 2 – Entrevista

ENTREVISTA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE MAESTRANZA DE LA EMPRESA ORSAC – CAJAMARCA
Entrevista dirigida al Sr. Fernando Ríos Olórtogui gerente general de la empresa ORSAC- Cajamarca.
Objetivo: El objetivo principal de esta entrevista es recaudar información necesaria sobre las variables de estudio.
Nombre:
Antigüedad en el cargo:

Preguntas:

1. **¿Cuáles cree que son los problemas más relevantes que afectan a la productividad?**

2. **¿Considera que la mano de obra es eficiente? ¿por qué?**

3. **¿Se mide la productividad del área? ¿Cómo se hace?**

4. **¿Cómo cree que se podrían resolver los problemas que afectan a la productividad del área?**

5. **¿El personal conoce bien los procesos de producción?**

6. **¿Cómo se podrían reducir los tiempos muertos de mano de obra del área de maestranza?**

7. **¿Existen paradas imprevistas de las máquinas? ¿A qué se debe?**

8. **¿Se realizan tareas programadas de mantenimiento preventivo a las máquinas?**

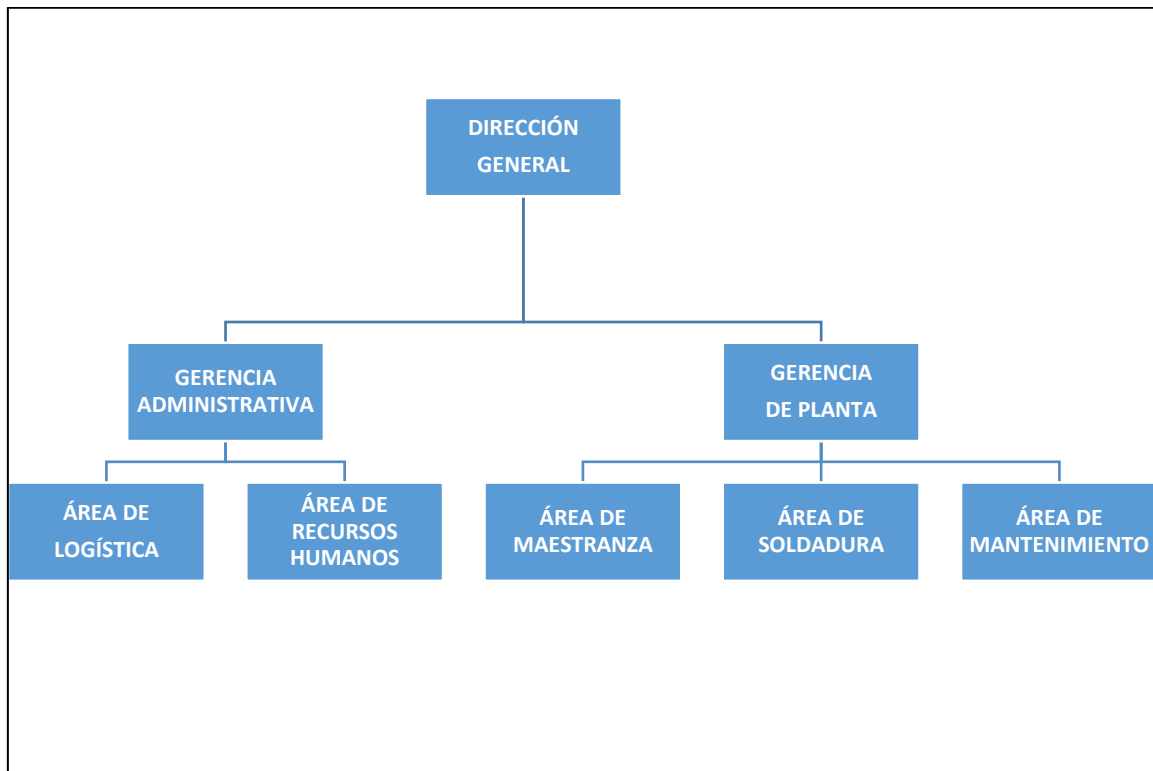
9. **¿Cuáles son las condiciones de las máquinas, equipos e instrumentos del área?**

Anexo 3 – Matriz de consistencia

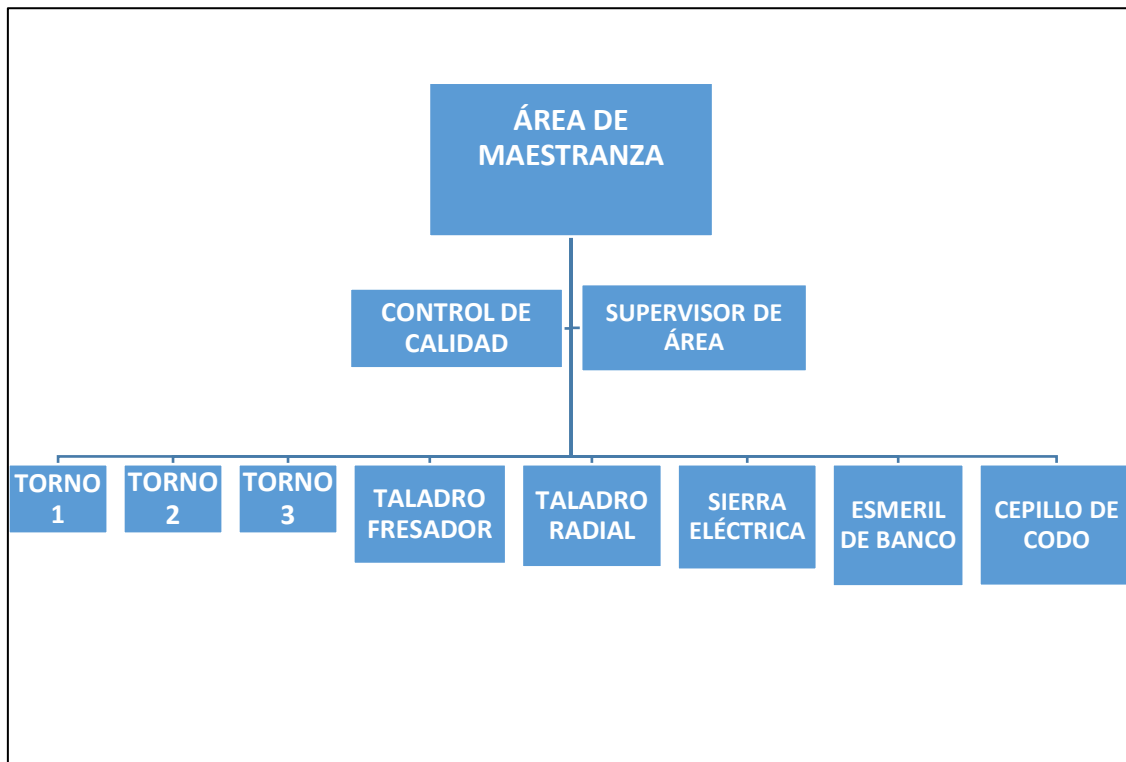
“Mejora continua mediante el ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de maestranza en la empresa ORSAC, Cajamarca - 2019”										
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	FÓRMULA	METODOLOGÍA	ESCALA DE MEDICIÓN
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VI: Ciclo de Deming	El ciclo de Deming sirve como guía para efectuar la mejora continua y alcanzar de una manera sistemática y organizada la resolución de problemas. Cuatrecasas (2012), (p. 590).	La variable independiente será evaluada mediante las dimensiones: planear, hacer, verificar, actuar los cuales serán evaluadas a través de los indicadores los cuales serán medidos con los instrumentos de medición.	Planear	Plazos de tiempo de entrega	$\frac{\text{Tiempo de entrega}}{\text{Tiempo programado}} \times 100$	TIPO: Descriptivo MÉTODO: Cuantitativo DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: N: No experimental TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Observación del área y análisis documental POBLACIÓN: La población está constituida por todos los colaboradores de la empresa siendo un total de 14 personas. MUESTRA:	Razón %
¿Cómo un plan de mejora continua mediante el ciclo de Deming permitirá incrementar la productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC, Cajamarca-2019?	Proponer un plan de mejora continua mediante el ciclo de Deming para incrementar la productividad del área de maestranza en la empresa ORSAC, Cajamarca – 2019	Un plan de mejora continua mediante el ciclo de Deming si permitirá incrementar la productividad del área de maestranza de la empresa ORSAC.				Hacer	Plan piloto			
						Verificar	Ordenes de trabajo	$\frac{\text{Ordenes ejecutadas}}{\text{Ordenes programadas}} \times 100$		
							Evaluar la efectividad	$\frac{\text{Eficiencia} + \text{efecacia}}{2} \times 100$ Resultado esperado		
			Actuar	Plan de acción	$\frac{\text{T. prod.fabricados}}{\text{T. prod.programados}} \times 100$					

Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	VD: Productividad	La productividad es una medida de la eficiencia de la empresa y se refiere al grado de aprovechamiento de los factores de producción. Fernández (2010), (p.80).	La variable dependiente será evaluada mediante las dimensiones: producción, mano de obra, máquina los cuales serán evaluadas a través de los indicadores los cuales serán medidos con los instrumentos de medición.	Producción	Tiempo de ciclo de producción	Tiempo de producción $\frac{\text{T. prod. programado}}{x100}$	La muestra está constituida por los colaboradores del área de maestranza siendo un total de 6 personas.
¿Cómo un plan de mejora continua identificará las causas que estarían afectando la productividad del área de maestranza?	Analizar la situación actual e identificar las causas que estarían afectando la productividad del área de maestranza.	Un plan de mejora continua identificará las causas que estarían afectando la productividad del área de maestranza				Mano de obra	Horas / hombre	$\frac{\text{Producción}}{\text{Horas/hombre}} x100$	
¿Cómo un plan de mejora determinará la productividad del área de maestranza?	Determinar la productividad actual del área de maestranza.	Un plan de mejora continua determinará la productividad del área de maestranza							
¿Cómo la elaboración de un plan de mejora continua permitirá incrementar la productividad actual de la empresa?	Elaborar el plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA que permita incrementar la productividad actual del área de maestranza	Un plan de mejora continua permitirá incrementar la productividad del área de maestranza.				Máquina	Horas / máquina	$\frac{\text{Producción}}{\text{Horas/máquina}} x100$	
¿Cómo evaluar el beneficio costo de las propuestas de mejora?	Evaluar el beneficio costo de las propuestas de mejora.	El beneficio costo es correcto para la implementación del plan de mejora continua.							


Anexo 4 – Organigrama de la empresa ORSAC



Anexo 5 – Organigrama del área de maestranza ORSAC





Anexo 6 – Formato de solicitud de internamiento



		FORMATO DE SOLICITUD DE INTERNAMIENTO		OT N°:					
SOLICITADO POR:		FIRMA:		ÁREA:		FECHA SOLICITADA:		N° PROFORMA:	
APROBADO POR:		EQUIPO:		FECHA REQUERIDA:					
DESCRIPCIÓN:					ESQUEMA Y/O PLANO ADJUNTO:				

Anexo 7 – Fichas técnicas de maquinas

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Torno paralelo		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		Alemania		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO		2499		CÓDIGO INVENTARIO		TMO-001	
MARCA		Heyligenstaed					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	2500 kilos	ALTURA	150cm	ANCHO	75cm	LARGO	300cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380 trifásico							
Potencia del motor: 15HP							
Potencia del motor de la bomba de agua: 1HP							
DISPOSITIVOS							
1. Cuenta con una luneta movil							
2. Cuenta con una luneta fija							
3. Cuenta con un chuck de 4 mordazas							
4. Cuenta con un chuck porta brocas cono 5							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Técnico tornero		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Técnico tornero		
3	Inspección de temperatura de la caja de cambios			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
4	Inspección de temperatura de la caja norton			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
6	Inspección de carro longitudinal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
7	Inspección de carro transversal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
8	Inspección de avance de torreta			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
9	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de caja de mando			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
11	Inspección de dispositivos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		



FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Ortopedi Fijos Sacs</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Torno paralelo		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		Italia		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO		R49b-5		CÓDIGO INVENTARIO		TMO-002	
MARCA		Graziano Tortonà					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	2800 kilos	ALTURA	140cm	ANCHO	70cm	LARGO	320cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380 trifásico							
Potencia del motor: 15HP							
Potencia del motor de la bomba de agua: 1HP							
DISPOSITIVOS							
1. Cuenta con una luneta fija							
2. Cuenta con un chuck de 4 mordazas							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Técnico tornero		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Técnico tornero		
3	Inspección de temperatura de la caja de cambios			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
4	Inspección de temperatura de la caja norton			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
6	Inspección de carro longitudinal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
7	Inspección de carro transversal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
8	Inspección de avance de torreta			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
9	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de caja de mando			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
11	Inspección de dispositivos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Orbitol Rios S.a.s</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Torno paralelo		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		España		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO		GE-871		CÓDIGO INVENTARIO		TMO-003	
MARCA		Geminis					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	3500 kilos	ALTURA	160cm	ANCHO	85cm	LARGO	3500cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380 trifásico							
Potencia del motor: 15HP							
Potencia del motor de la bomba de agua: 1HP							
DISPOSITIVOS							
1. Cuenta con una luneta fija							
2. Cuenta con un chuck de 4 mordazas							
3. Cuenta con un chuck porta brocas cono 4							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Técnico tornero		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Técnico tornero		
3	Inspección de temperatura de la caja de cambios			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
4	Inspección de temperatura de la caja norton			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
6	Inspección de carro longitudinal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
7	Inspección de carro transversal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
8	Inspección de avance de torreta			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
9	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de caja de mando			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
11	Inspección de dispositivos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Distribuidora Rios S.p.A.</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Taladro fresador		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		Taiwan		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO		Taiwanés		CÓDIGO INVENTARIO		TMO-004	
MARCA		Naguar					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	1900 kilos	ALTURA	180cm	ANCHO	150cm	LARGO	150cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380							
Potencia del motor 1: 3HP							
Potencia del motor 2: 3HP							
DISPOSITIVOS							
1. Cuenta con una Prensa							
2. Cuenta con un chuck porta pinzas							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Técnico fresador		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Técnico fresador		
3	Inspección de temperatura de motores			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
4	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de carro longitudinal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
6	Inspección de carro transversal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
7	Inspección de carro vertical			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
8	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
9	Inspección de caja de mando			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de dispositivos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		


FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Robótica y Servicios Asociados</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Taladro radial		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		China		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO				CÓDIGO INVENTARIO		TMO-005	
MARCA		ZJ					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	3800 kilos	ALTURA	250cm	ANCHO	100cm	LARGO	200cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380 Trifásico							
Potencia del motor de ajuste: 3HP							
Potencia del motor de usillo: 10HP							
DISPOSITIVOS							
1. Cuenta con una base de sujeción							
2. Cuenta con un chuck porta brocas							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Personal de apoyo		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Personal de apoyo		
3	Inspección de temperatura de la caja de cambios			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
6	Inspección de carro longitudinal			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
7	Inspección de carro vertical			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
8	Inspección de caja de mando			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
9	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de dispositivos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Ortega y Ros, S.A.</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO	Cepillo de codo		UBICACIÓN	Taller			
PAÍS DE FABRICACIÓN	Barcelona		SECCIÓN	Área maestranza			
MODELO	L500		CÓDIGO INVENTARIO	TMO-006			
MARCA	Sacia						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	1500 kilos	ALTURA	125cm	ANCHO	60cm	LARGO	120cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380 trifásico							
Potencia del motor: 10HP							
DISPOSITIVOS							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Técnico fresador/Personal de apoyo		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Técnico fresador/Personal de apoyo		
3	Inspección de guías del carnero			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
4	Inspección de guías horizontales de la mesa			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de guías verticales de la mesa			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
9	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de fajas			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
11	Inspección de caja de mando			2 ves al mes	Técnico de mantenimiento		

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Ortega Ros S.A.C.</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Siera eléctrica		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		España		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO				CÓDIGO INVENTARIO		TMO-007	
MARCA		Uniz					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	800 kilos	ALTURA	80cm	ANCHO	50cm	LARGO	100cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 380 trifásico							
Potencia del motor: 5HP							
DISPOSITIVOS							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Personal de apoyo		
2	Limpieza de la máquina			3 veces al día	Personal de apoyo		
3	Inspección de la hoja de sierra			1 vez al mes	Personal de apoyo		
4	Inspección de fajas			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
5	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
6	Inspección de guías de avance			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		
10	Inspección de caja de mando			1 vez al mes	Técnico de mantenimiento		

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				 <small>Ortega Rios S.A.C.</small> SERVICIOS GENERALES			
REALIZADO POR:		Elmer Rodríguez Calderón		Fecha:		27/05/2019	
MÁQUINA-EQUIPO		Esmeril de banco		UBICACIÓN		Taller	
PAÍS DE FABRICACIÓN		EEUU		SECCIÓN		Área maestranza	
MODELO		6"MD-150A		CÓDIGO INVENTARIO		TMO-008	
MARCA		Home Master					
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
PESO	30 kilos	ALTURA	25cm	ANCHO	20cm	LARGO	35cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Voltaje de entrada: 220 monofásico							
Potencia del motor: 1.5HP							
DISPOSITIVOS							
MANTENIMIENTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN			FRECUENCIA	RESPONSABLE		
1	Inspección externa de la máquina			1 vez al día	Personal de apoyo		
2	Limpieza de la máquina			2 veces al día	Personal de apoyo		
3	Inspección de temperatura del motor			1 vez al mes	Técnico mecánico		
4	Inspección de cables externos			1 vez al mes	Personal de apoyo		
5	Inspección de sonido			1 vez al mes	Técnico mecánico		

Anexo 8 – Instrumentos de medición

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PROYECTO DE TESIS VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
---	---

ENCUESTA
MODALIDAD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

"MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE MAESTRANZA EN LA EMPRESA ORSAC, CASAMARCA - 2018"

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDOS Y NOMBRES: Rivasplata Sánchez Absalón

2. GRADO ACADÉMICO: Magister

3. INSTITUCIÓN DE LABORES: Universidad Señor de Sipam

4. E-MAIL PARA REFERENCIAS: arivasplatas@gmail.com

III. EVALUACIÓN

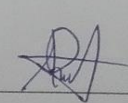
N°	INDICADORES	DEFICIENTE	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1	Las preguntas o ítems están redactadas claramente.					✓
2	Las preguntas reflejan claramente el problema y objetivo general.				✓	
3	Las preguntas siguen un orden lógico.					✓
4	Está expresado en conductas observables objetivas.				✓	
5	Las preguntas o ítems miden a cada variable.				✓	
6	Las preguntas o ítems cubren cada indicador.					✓
7	En general está basada en aspectos teóricos científicos.					✓
8	Las escalas planteadas en cada ítem o pregunta denotan conocimiento.				✓	
9	Es completamente adecuado para valorar todos los aspectos del tema.					✓
10	En general considera que es útil y adecuada para la investigación					✓
TOTAL					✓	

Observaciones o comentarios:
 conforme

IV. DATOS DEL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE:

2. LUGAR Y FECHA :

Firma del experto: 

DNI: 42839507



ENTREVISTA

MODALIDAD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

"MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL SERA DE MAESTRANZA EN LA EMPRESA ORSAC, CAJAMARCA - 2018"

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDOS Y NOMBRES: Rivasplata Sánchez Absalón
2. GRADO ACADÉMICO: Magister
3. INSTITUCIÓN DE LABORES: Universidad Señor de Sipán
4. E-MAIL PARA REFERENCIAS: arivasplatas@gmail.com

III. EVALUACIÓN

N°	INDICADORES	DEFICIENTE	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1	Las preguntas o ítems están redactadas claramente.					✓
2	Las preguntas reflejan claramente el problema y objetivo general.					✓
3	Las preguntas siguen un orden lógico.					✓
4	Está expresado en conductas observables objetivas.				✓	
5	Las preguntas o ítems miden a cada variable.				✓	
6	Las preguntas o ítems cubren cada indicador.				✓	
7	En general está basada en aspectos teóricos científicos.					✓
8	Las escalas planteadas en cada ítem o pregunta denotan conocimiento.					✓
9	Es completamente adecuado para valorar todos los aspectos del tema.				✓	
10	En general considera que es útil y adecuada para la investigación					✓
TOTAL						✓

Observaciones o comentarios:

Conforme

IV. DATOS DEL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE:

2. LUGAR Y FECHA:

Firma del experto:

DNI: 42839507



ENCUESTA

MODALIDAD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

MEJORA CONTÍNUA MEDIANTE EL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ADEA DE IMPRESIÓN EN LA EMPRESA ORSAC, CAJAHUACCA - 2018

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDOS Y NOMBRES: Arrascaue Becerra Manuel A.
2. GRADO ACADÉMICO: MBA
3. INSTITUCIÓN DE LABORES: USS
4. E-MAIL PARA REFERENCIAS: manuel.arrascaue@hotmail.com

III. EVALUACIÓN

N°	INDICADORES	DEFICIENTE	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1	Las preguntas o ítems están redactadas claramente.				✓	
2	Las preguntas reflejan claramente el problema y objetivo general.				✓	
3	Las preguntas siguen un orden lógico.				✓	
4	Está expresado en conductas observables objetivas.				✓	
5	Las preguntas o ítems miden a cada variable.				✓	
6	Las preguntas o ítems cubren cada indicador.				✓	
7	En general está basada en aspectos teóricos científicos.					✓
8	Las escalas planteadas en cada ítem o pregunta denotan conocimiento.			✓		
9	Es completamente adecuado para valorar todos los aspectos del tema.				✓	
10	En general considera que es útil y adecuada para la investigación			✓	✓	
TOTAL					✓	

Observaciones o comentarios:

IV. DATOS DEL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE:
2. LUGAR Y FECHA:

Firma del experto:

DNI:

16467545

MBA Manuel A. Arrascaue Becerra
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 41882

CIP. 41882.



ENCUESTA

MODALIDAD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

"MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA ORSAC, CASA MARCA - 2018"

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDOS Y NOMBRES: VÁSQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO
2. GRADO ACADÉMICO: DOCTOR
3. INSTITUCIÓN DE LABORES: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
4. E-MAIL PARA REFERENCIAS: mhumberto.vc@gmail.com

III. EVALUACIÓN

N°	INDICADORES	DEFICIENTE	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1	Las preguntas o ítems están redactadas claramente.					/
2	Las preguntas reflejan claramente el problema y objetivo general.					/
3	Las preguntas siguen un orden lógico.				/	/
4	Está expresado en conductas observables objetivas.				/	/
5	Las preguntas o ítems miden a cada variable.					/
6	Las preguntas o ítems cubren cada indicador.					/
7	En general está basada en aspectos teóricos científicos.					/
8	Las escalas planteadas en cada ítem o pregunta denotan conocimiento.					/
9	Es completamente adecuado para valorar todos los aspectos del tema.				/	
10	En general considera que es útil y adecuada para la investigación					/
TOTAL					8	40

Observaciones o comentarios:

IV. DATOS DEL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE:
2. LUGAR Y FECHA :

Firma del experto:

DNI: 16481705

Manuel H. Vásquez Coronado
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 22058



ENTREVISTA

MODALIDAD DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

I. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

"MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE MANEJO EN LA EMPRESA ORSAC, CASAMARCA - 2018"

II. DATOS DEL EXPERTO

1. APELLIDOS Y NOMBRES: VÁSQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO
2. GRADO ACADÉMICO: DOCTOR
3. INSTITUCIÓN DE LABORES: UNIVERSIDAD SECTOR DE SIPAN
4. E-MAIL PARA REFERENCIAS: mhumberto.vc@gmail.com

III. EVALUACIÓN

N°	INDICADORES	DEFICIENTE	BAJO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1	Las preguntas o ítems están redactadas claramente.					✓
2	Las preguntas reflejan claramente el problema y objetivo general.					✓
3	Las preguntas siguen un orden lógico.				✓	✓
4	Está expresado en conductas observables objetivas.				✓	✓
5	Las preguntas o ítems miden a cada variable.					✓
6	Las preguntas o ítems cubren cada indicador.				✓	✓
7	En general está basada en aspectos teóricos científicos.				✓	✓
8	Las escalas planteadas en cada ítem o pregunta denotan conocimiento.				✓	✓
9	Es completamente adecuado para valorar todos los aspectos del tema.				✓	✓
10	En general considera que es útil y adecuada para la investigación					✓
TOTAL					12	36

Observaciones o comentarios:

.....*de acuerdo*.....

IV. DATOS DEL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL ESTUDIANTE:
2. LUGAR Y FECHA :

Firma del experto:

DNI:

16481205

Manuel H. Vásquez Coronado
Manuel H. Vásquez Coronado
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 22056