



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA ESTANDARIZACIÓN DE HERRAMENTALES Y MATERIALES EN EL ÁREA DE PRENSAS EXCÉNTRICAS”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Raúl Rubén Romero Torres

Asesor:

Mg. Ing. Miguel Angel Oruna Rodríguez

Lima - Perú

2021

Tabla de contenidos

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 7 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 9 |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | 10 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 11 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 12 |
| La Empresa | 13 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 19 |
| Filtro para motores de combustión interna | 19 |
| Productividad | 21 |
| Cuello de botella | 22 |
| Desperdicios..... | 23 |
| La Matriz | 25 |
| Diagrama de flujo | 27 |
| Diagrama de Ishikawa | 27 |
| Diagrama de Pareto..... | 28 |
| Diagrama de análisis de proceso (DAP) | 29 |
| Diagrama de operaciones de procesos (DOP) | 30 |
| Mejora continua | 31 |
| Cambios rápidos SMED..... | 32 |
| Prensas excéntricas | 33 |
| Limitaciones al sustento teórico..... | 34 |
| CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA | 35 |

| | |
|--|-----------|
| Clasificación de la empresa por sus operaciones | 35 |
| Descripción de la problemática en la empresa | 37 |
| Líneas de Producción | 37 |
| Centros de trabajo de la línea de filtros sellados | 38 |
| Problemática..... | 40 |
| Problema General | 40 |
| Problemas específicos | 40 |
| Objetivos | 40 |
| Estrategias de desarrollo | 41 |
| Experiencia laboral | 42 |
| Diagnostico (Planear) | 44 |
| Análisis de máquinas y herramientas usados en fabricación de porta empaque | 55 |
| Análisis de los tiempos de preparación y cambio de matriz | 58 |
| Propuesta de cambios en los procesos de fabricación | 61 |
| Acciones (Hacer)..... | 66 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS | 72 |
| Resultados Implementación del SMED fase 2 | 72 |
| Resultados cambio de presentación de material de planchas a flejes..... | 73 |
| Resultados por reemplazo de matrices simples por matrices progresivas..... | 76 |
| Cálculo del tiempo de retorno de la inversión | 78 |
| Variación del indicador de desempeño | 79 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES | 80 |
| REFERENCIAS | 84 |
| ANEXOS | 85 |
| Anexo N°1. Línea de Productos Automotriz e industrial | 85 |
| Anexo N°2. Diseño de Matriz Simple | 86 |

| | |
|---|----|
| Anexo N°3. Diseño de Matriz Combinada | 87 |
| Anexo N°4. Diseño de Matriz Progresiva | 88 |
| Anexo N°5. Plan de trabajo: Estandarización de Herramientales y Materiales de Prensas Excéntricas | 89 |
| Anexo N°6. Plan de trabajo: Fabricación de Matrices | 90 |
| Anexo N°7. Diagrama de Operaciones de Filtro Sellado Inicial | 91 |
| Anexo N°8. Diagrama de Operaciones de Filtro Sellado Inicial | 92 |
| Anexo N°9. Procesamiento de partes en tiras y flejes | 93 |
| Anexo N°10. Capacitación e instructivos de prensas Excéntricas | 94 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Principales Clientes por Sector Industrial | 15 |
| Tabla 2. Producción Mensual por Línea de Producción..... | 37 |
| Tabla 3. Producción por Centro de Trabajo Línea de Sellado en base a una producción de 294,540 filtros..... | 38 |
| Tabla 4. Estrategias de desarrollo para aplicación de la propuesta | 41 |
| Tabla 5. Partes de Filtro sellado. | 44 |
| Tabla 6. Partes procesadas en Prensas Excéntricas | 45 |
| Tabla 7. Cantidad de Procesos por Tipo de Partes | 46 |
| Tabla 8. Placas Roscadas Seleccionadas | 48 |
| Tabla 9. Porta Empaque seleccionados | 49 |
| Tabla 10. Datos del Proceso de Fabricación de Placa Roscada..... | 53 |
| Tabla 11. Datos del Proceso de Fabricación de Porta Empaque | 57 |
| Tabla 12. Los 7 desperdicios y sus Causas..... | 59 |
| Tabla 13. Tiempos de Cambio de Formato Aplicando SMED Fase 2 | 61 |
| Tabla 14. Variación de la Productividad en la Fabricación de Placa Roscada, por Cambio de Material..... | 63 |
| Tabla 15. Variación de la Productividad en la Fabricación de Porta Empaque por Cambio de Material..... | 63 |
| Tabla 16. Variación de la Productividad en la Fabricación de Placa Roscada, por Cambio de Matriz y Material | 64 |
| Tabla 17. Variación de la Productividad en la Fabricación de Porta Empaque por Cambio de Matriz y Material | 65 |
| Tabla 18. Implementación de SMED Fase 2..... | 66 |
| Tabla 19. Datos de Habilitado de Material para Fabricación de Placas Roscadas | 68 |
| Tabla 20. Datos de Habilitado de Material para Fabricación de Porta Empaque..... | 69 |
| Tabla 21. Plan de Cambio de matrices | 70 |
| Tabla 22. Estructura de Costos de Matrices | 71 |
| Tabla 23. Costo de Matricería por tipo de Parte..... | 71 |
| Tabla 24. Reducción de Tiempos de Preparación por Aplicación de SMED en área de prensas | 72 |
| Tabla 25. Incremento de la Disponibilidad de Máquina por aplicación de SMED..... | 73 |

| | |
|---|----|
| Tabla 26. Reducción de Horas Máquina, Horas Hombre y Materiales por Cambio de Presentación de Materiales de Placa Roscada. | 73 |
| Tabla 27. Reducción de Costos por Cambio de Presentación de Materiales de Placa Roscada..... | 74 |
| Tabla 28. Reducción de Horas Máquina, Horas Hombre y Materiales por Cambio de Presentación de Materiales de Porta Empaque..... | 75 |
| Tabla 29 Reducción de Costos por Cambio de Presentación de Materiales de Porta Empaque..... | 75 |
| Tabla 30. Reducción de Horas Hombre y Horas Máquina por Reemplazo de Matriz Simple por Matriz Progresiva de Placa Roscada | 76 |
| Tabla 31. Ahorro mensual por Reemplazo de Matriz Simple por Matriz Progresiva de Placa Roscada..... | 77 |
| Tabla 32. Reducción de Horas Hombre y Horas Máquina por Reemplazo de Matriz Simple por Matriz Combinada de Porta Empaque | 77 |
| Tabla 33. Ahorro por Cambio de Material y Reemplazo de Matrices | 78 |
| Tabla 34. Inversión por fabricación de Matrices..... | 78 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1.</i> Organigrama de la Empresa Corporación Inversiones LYS S.A. | 17 |
| <i>Figura 2.</i> Clasificación de los Filtros por su Línea de Producción | 20 |
| <i>Figura 3.</i> Secuencia de Procesos con Identificación de Cuello de Botella | 22 |
| <i>Figura 4.</i> Variación del Costo vs Incremento de la Ganancia..... | 24 |
| <i>Figura 5.</i> Modelo de Diagrama de Flujo | 27 |
| <i>Figura 6.</i> Diagrama Ishikawa..... | 28 |
| <i>Figura 7.</i> Diagrama de Pareto | 29 |
| <i>Figura 8.</i> Modelo de Diagrama de Análisis de Proceso..... | 30 |
| <i>Figura 9.</i> Modelo de Diagrama de Operaciones de Procesos | 31 |
| <i>Figura 10.</i> Ciclo PHVA | 32 |
| <i>Figura 11.</i> Fases de Aplicación SMED..... | 33 |
| <i>Figura 12.</i> Partes de una Prensa Excéntrica | 34 |
| <i>Figura 13</i> Clasificación de la Empresa por sus Operaciones..... | 36 |
| <i>Figura 14;</i> Clasificación de la Producción de filtros en la Matriz de transformación | 36 |
| <i>Figura 15.</i> Pareto Variedad de Partes de producción Producidas por Centros de trabajo. . | 39 |
| <i>Figura 16.</i> Cantidad de partes producidas por centro de trabajo..... | 39 |
| <i>Figura 17.</i> Partes del Filtro Sellado..... | 45 |
| <i>Figura 18.</i> Pareto Producción Placa Roscada. | 47 |
| <i>Figura 19.</i> Pareto Producción Porta Empaque | 48 |
| <i>Figura 20.</i> Placa Roscada..... | 49 |
| <i>Figura 21.</i> Porta Empaque..... | 49 |
| <i>Figura 22.</i> Rutas de Fabricación de Placa Roscada | 52 |
| <i>Figura 23.</i> Rutas de fabricación de Porta Empaque..... | 56 |
| <i>Figura 24.</i> Diagrama Ishikawa de Tiempos de Preparación y Cambio de Matrices..... | 58 |
| <i>Figura 25.</i> DAP de Cambio de Formato de Prensas Excéntricas Actual. | 60 |
| <i>Figura 26.</i> DAP de Cambio de Formato de Prensas Excéntricas Propuesto..... | 62 |
| <i>Figura 27.</i> Método de Corte de Plancha..... | 67 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| <i>Ecuación 1.</i> Medición de la Productividad..... | 21 |
| <i>Ecuación 2.</i> Formula de la productividad..... | 22 |
| <i>Ecuación 3.</i> Indicador de desempeño | 65 |
| <i>Ecuación 4.</i> Cálculo de Tiempo de Retorno de la Inversión | 78 |

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional fue desarrollado con la finalidad de incrementar la productividad de la línea de filtros sellado en la empresa Corporación inversiones LYS S.A. Donde luego de realizar la evaluación se detectó que el centro de trabajo de prensas excéntricas tenía la mayor carga de trabajo, principalmente en la fabricación de porta empaque y placa roscada, generando un cuello de botella en el flujo de las partes, por ello mediante la aplicación de herramientas de calidad y herramientas de mejora continua, se realizó el análisis del área donde se pudo encontrar tres puntos principales causantes de la pérdida de productividad: los tiempos de preparación de máquina, donde mediante la aplicación de la metodología SMED se logró reducir el tiempo aproximadamente a la mitad. El uso de material con presentación en planchas que requieren ser habilitadas se cambió por material en flejes eliminando el proceso de habilitado, además se logró una reducción en el consumo de materiales debido a que esta presentación no genera mermas. Y por último el uso de matrices simples que obligan a trabajar en varios pasos consumiendo mayor cantidad de horas máquina y horas hombre, para ello estas fueron reemplazadas por matrices combinadas y matrices progresivas.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. T. (2020). *Mejora continua de los procesos. Herramientas y Técnicas*. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Cerón, J. E. (2013). *Desarrollo de Aspectos Metodológicos en el Diseño de Matrices progresivas*. Santander.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Gestión de la Calidad Total*. Madrid: Diaz de Santos.
- Gastelo, H. (2017). *Mejora de la Productividad Mediante el Uso Eficiente de la Mano de Obra Directa en el Proceso de Inyección Plásticos en Ciplast Perú S.A.C*. Lima.
- Goldratt, E., & Cox, J. (2014). *La Meta Un proceso de mejora continua*. Montevideo: Granica.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN. S.A.
- Linker, J. (2004). *The Toyota Way*. New York: McGraw-Hill.
- López, P. (2016). *Herramientas Para la Mejora de la Calidad Métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. Madrid: CONFEMETAL.
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Sekine, K., & Arai, K. (1993). *Kaizen para Preparaciones Rápidas de Máquinas*. Madrid: TGP-Hoshin, SL.
- Summers, D. (2006). *Administración de la Calidad*. México: Pearson.
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2009). *Manual de Lean Manufacturing. Guía Básica*. Mexico D.F.: Limusa S.A.