##### CONCLUSIONES

1. Para alcanzar el objetivo de reducir el tiempo de cambio de molde en un 30%, se realizaron 50 estudios de tiempo de diferentes áreas de alto mediano y bajo consumo, para establecer un diagnóstico de la situación inicial proceso.
2. Luego de realizar el estudio de tiempo se determino que las operaciones de mayor impacto en el cambio de molde y objetivos a disminuir son: Regulación de la máquina, conexión y desconexión de sistema de enfriamiento, ajustar y desajustar molde y subir y bajar molde. Sin embargo, se tomaron en cuenta todas las operaciones que eran susceptibles a mejoras.
3. Luego de establecidas las operaciones objetivos a mejorar se les realizó a cada una de estas un análisis causa-efecto, para identificar cuales eran las causas o factores que influían a que el tiempo de estas sea alto.

1. Una vez identificadas las causas que influían a que el tiempo de las operaciones sea alto, se realizó una lluvia de ideas con el objetivo de establecer las acciones correctivas a tomar y de esta manera mejorar los tiempos. Para la realización de la lluvia de ideas se involucro a todo el personal operativo y administrativo de la planta relacionado con el proceso de cambio de molde.
2. En las reuniones realizadas con el personal operativo y administrativo de la empresa se mostró una buena predisposición hacia el cambio, ya que desde el inicio se les mostró los beneficios que se podían alcanzar con la implantación del SMED.
3. Adicionalmente al uso de la técnica SMED, durante el análisis fue necesario utilizar los sistemas poka-yoke; que significa a prueba de tontos. Estos sistemas fueron utilizados para identificar los tipos de roscas existentes en las prensas de las inyectoras y de esta manera mejorar el tiempo de la operación ajustar y desajustar molde a máquina.
4. Luego del análisis y la conversión de las operaciones de internas a externas se logró eliminar varias de ellas, entre las que tenemos: colocar y retirar cáncamos, colocar y retirar suples para un buen encaje molde máquina. Para eliminar la operación de colocar y retirar cáncamos fue necesario la adquisición de 96 unidades de estos y la eliminación de colocar y retirar suples se la logró estableciendo un listado de prioridades de molde por máquina y de esta manera se tiene un buen encaje molde máquina y se mejora la forma de programar la producción.
5. Luego de realizados los diagramas causa-efecto, las lluvias de ideas y culminada la aplicación de la técnica SMED se elaboro un plan de mejoras de las operaciones y posteriormente se elaboro un cronograma de actividades en el cual se establecieron responsables y fechas de culminación de cada una de estas.
6. Para mejorar la operación de conectar y desconectar el sistema de enfriamiento fue necesaria la implantación de conectores rápidos y manguera. Con el uso de estos se logró obtener una reducción del 59% de tiempo de la operación, para ello fue necesario adquirir 2400 conectores rápidos y 500 m. de manguera; a un costo total de USD $ 12.568.
7. Con la reducción del 59% en el tiempo de la operación de conectar y desconectar el sistema de enfriamiento, se logró producir 1.669 kilos adicionales; lo que equivale a un beneficio económico de USD $ 685 mensuales. Con este beneficio se logrará recuperar la inversión realizada en 18 meses.
8. Para disminuir el tiempo de la operación colocar o retirar cáncamos y cadenas en un 48%, fue necesario fijar cáncamos en cada uno de los moldes. Con la implantación de esta medida se logró eliminar la operación de colocar y retirar cáncamos. La inversión necesaria fue de USD $ 4.800.
9. Luego de fijar los cáncamos a los moldes se logró producir 620 kilos adicionales; lo que equivale a un beneficio económico de USD $ 230 mensuales. Con este beneficio se logrará recuperar la inversión realizada en 21 meses.
10. Para disminuir el tiempo de la operación ajustar y desajustar molde a máquina en un 88% fue necesario la adquisición de tres pistolas neumáticas. La inversión requerida para esto fue de USD $ 4.500.
11. Con el uso de las pistolas neumáticas se logro aumentar la producción en 5.611 kilos mensuales, lo que equivale a un beneficio económico de USD $ 2.123 mensuales. Con este beneficio se logrará recuperar la inversión realizada en 2 meses.
12. Para disminuir el tiempo de la operación de conectar y desconectar el sistema eléctrico en un 88% fue necesario la compra de conectores eléctricos rápidos. La inversión requerida para esto fue de USD $ 4.500.
13. Con esta medida se logro aumentar la producción en 1.359 kilos mensuales, lo que equivale a un beneficio económico de USD $ 508 mensuales. Con este beneficio se logrará recuperar la inversión realizada en 9 meses.
14. El total de la inversión asciende a USD $ 26.368,00 con un beneficio mensual de USD $3.546 con un tiempo de recuperación total de la inversión de 8 meses.
15. Luego de la aplicación de la técnica SMED y de la culminación de los análisis de tiempo se desarrollo un procedimiento y normas que le permitirán al trabajador tener una secuencia lógica en el desarrollo de su trabajo ya que al inicio de este proyecto no se contaba con un procedimiento establecido para el cambio de molde, por lo cual las personas ejecutaban su trabajo sin directriz.

**RECOMENDACIONES**

1. Los tiempos de apertura y cierre del molde, avance del pistón de inyección son tiempos muertos que no pueden utilizarse para moldear piezas y conviene reducirlos lo más posible, de manera que se pueda aumentar la producción por hora de la máquina y por ende la eficiencia del área.
2. Se recomienda realizar un análisis de diseño mecánico con el objetivo de estandarizar la forma y los tamaños de las boquillas de manera que esta operación sea eliminada.
3. Se debe realizar mantenimiento a las máquinas, ya que actualmente se espera que estas tengan problemas para corregirlo; lo que ocasiona que el tiempo de regulación de máquina aumente debido a que esta está relacionado con el buen funcionamiento de la máquina.
4. El desarrollo de esta tesis solo se ha llevado a cabo en el área de inyección, se recomienda en un futuro desarrollar un proyecto similar en el área para la inyección de calzado y así alcanzar los beneficios de esta técnica.
5. Se debe capacitar continuamente al personal operativo en cuanto a condiciones de operación de la máquina y de esta manera puedan conocer profundamente el funcionamiento de esta.
6. Para mejorar la comunicación entre los supervisores y el personal operativo se debe de establecer un canal de comunicación rápido de manera que se informen los problemas existentes y así obtener una respuesta rápida de las personas que pueden solucionarlo.