



Euria W. Santana Jiménez
 Consejero: Dr. Héctor J Cruzado
 Programa de Maestría de Gerencia de Ingeniería

Resumen

El equipo de calidad de la compañía XY cada día se enfrenta a diferentes tipos de defectos que detienen la producción y crean desperdicios para la compañía. Actualmente, la compañía se encuentra modificando el estándar de calidad para aumentar la productividad en las líneas, y la eliminación del filtro en las pipetas sería una solución para la reducción de desperdicios. Tras una evaluación del uso de las pipetas con o sin filtros, se concluyó que la eliminación de este puede lograr reducir gran parte de los desperdicios que se producen en las líneas a diario, dado que la funcionalidad práctica sigue siendo la misma.

Introducción

Durante más de 167 años, la Compañía XY ha desarrollado productos y procesos que han transformado industrias y mejorado la vida de las personas.

Una de las fábricas de la Compañía XY se especializa en la producción de pipetas de diferentes capacidades. Este tipo de fábricas tiende a generar muchos desperdicios que causan pérdidas. El objetivo de este proyecto es la reducción de desperdicios en las líneas de producción mediante la eliminación de filtros de en las pipetas.

Revisión de Literatura

Una pipeta es una herramienta de laboratorio comúnmente utilizada en química, biología y medicina para transportar un volumen medido de líquido. Las pipetas vienen en varios diseños para diversos propósitos con diferentes niveles de exactitud y precisión. Las primeras pipetas se hicieron en vidrio, como las pipetas Pasteur. La primera pipeta fue patentada en 1957 por el Dr. Heinrich Schnitger [1].

El auge tecnológico llevó a la introducción de las pipetas modernas. Antes de su invención, el protocolo de laboratorio requería que los científicos hicieran uso de las pipetas con la boca. Debido a la práctica de pipeteo bucal, se incluyó los filtros en el ensamblaje de las pipetas, el cual ayudó a evitar la contaminación cruzada y a reducir la velocidad en la aspiración y dispensación de líquidos.

En la actualidad se está haciendo utilización de controladores de pipetas "pipettor" como alternativa de pipeteo para evitar la contaminación cruzada.

El controlador de pipetas incluye un filtro que hace la función del filtro en las pipetas. Tres Alternativas más seguras al pipeteo bucal [2].

Problema

El objetivo de la investigación es la reducción de desperdicios en las líneas de producción mediante la eliminación de filtros de en las pipetas.

Metodología

Estudio de Defectos

Se utilizaron tres lotes para la investigación, dos de los cuales fueron para pipetas de 10ml como muestran las Figura 1 y Figura 2 y un tercero de 50ml ilustrado en la Figura 3. A través de este estudio se obtuvo el porcentaje de defectos encontrados en línea a causa de diferentes factores.

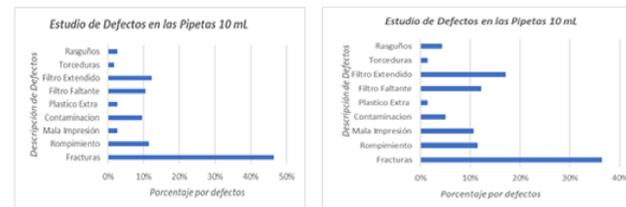


Figura 1 Estudio de Defectos 1er Lote
 Figura 2 Estudio de Defectos 2do Lote

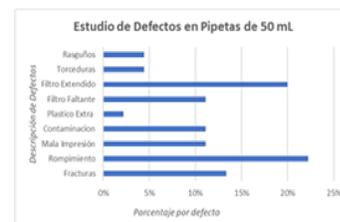


Figura 3 Estudio de Defectos 3er Lote

Estudio de Aspiración y Dispensación

El estudio de aspiración y dispensación se realizó para dos lotes de producción, un lote de 100ml y otro de 1ml. Con el uso de un cronómetro y un controlador de pipetas se realizó la prueba para determinar si existen diferencias prácticas de funcionalidad entre pipetas con filtros y pipetas sin filtros al aspirar y dispensar líquido, como se observa en la Figura 4.



Figura 4 Estudio de Aspiración y Dispensación[3]

Resultados y Discusión

Estudio de Defectos

El estudio de defectos para el primer lote de pipetas de 10ml, como muestra la Figura 1, es de un 23% para defectos a causa de la mala colocación o falta de filtros. Se recolectaron 1600 pipetas (200 pipetas por paleta), a medida que se iba trabajando en el lote, el lote se completó con 26 paletas, de las cuales 8 se escogieron como parte del estudio. Se realizó el mismo procedimiento para un segundo lote de 10ml obteniendo un 29%, según se muestra en la Figura 2.

El tercer lote seleccionado para la prueba de defecto fue de 50ml, en el cual se escogieron 500 pipetas (100 por paleta). El lote se completó con 16 paletas, para este lote se obtuvo un 31% de defectos causados por filtros, según se muestra en la Figura 3. Después de analizar la data se pudo concluir que un promedio de 16% de los desperdicios en las líneas de producción es a consecuencia de filtros extendidos y un 11% se debe a la falta de estos en las pipetas.

Estudio de Aspiración y Dispensación

La data obtenida durante este estudio se analizó utilizando el programa Minitab, a través de la gráfica de caja se comparó la varianza del proceso antes y después del cambio. Analizando las gráficas se puede observar que la diferencia promedio es de aproximadamente 1 segundo en ambos procesos. El programa se ejecutó para las pipetas 100ml en la aspiración como se observa en la Figura 5 y para la dispensación mostrada en la Figura 6.

Se realizó el mismo procedimiento para las pipetas de 1ml, donde se obtuvo la gráfica de caja para la aspiración Figura 7 y gráfica de caja para dispensación Figura 8. Basado en las observaciones para las condiciones de pipetas con filtros y pipetas sin filtro, la presencia del filtro disminuye la velocidad de la aspiración y dispensación de líquido.

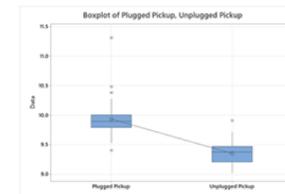


Figura 5 Gráfica de Caja Aspiración 100ml

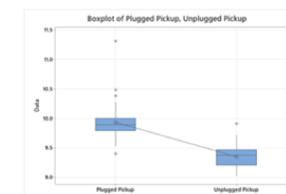


Figura 6 Gráfica de Caja Dispensación 100ml

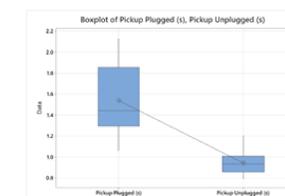


Figura 7 Gráfica de Caja Aspiración 1ml

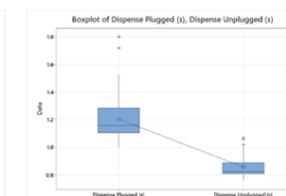


Figura 8 Gráfica de Caja Dispensación 1ml

Conclusión

Después de realizar los diferentes estudios a las pipetas, se espera que un promedio 27% de los defectos relacionado con los filtros sea reducido.

El tipo de pipetas más vendida en la compañía es la pipeta de 10ml, los lotes producidos para estas pipetas son generalmente de 468,000 piezas. Si se tiene un promedio de 27% de defectos a causa de los filtros, con la eliminación de estos, se dejaría de perder un total de \$13,899.60 por lote, considerando que el costo de las pipetas es de \$0.11 por unidad.

El análisis de aspiración y dispensación mostro que estadísticamente hay una diferencia de 1 segundo en el tiempo de aspiración y dispensación para pipetas con filtros y sin filtros, pero en la práctica es una diferencia no notable. Por lo que la eliminación de filtro es una propuesta aceptable y funcional.

Trabajos Futuros

- Implementación de la propuesta en el área de producción.
- Presentación de la propuesta a los clientes.
- De la propuesta ser aceptada en su totalidad se estaría produciendo un 80% de pipetas sin filtros y un 20% de pipetas con filtros, para clientes que hagan ordenes especiales.

Reconocimientos

Me gustaría expresar mi agradecimiento al profesor Dr. Héctor J Cruzado por ser mi guía durante la investigación. También, me gustaría extender mi agradecimiento al ingeniero de calidad del área de pipetas de la compañía, Ing. Lucas Padilla por ayudarme y facilitarme a su equipo de trabajo para realización de los estudios.

Referencias

- [1] Arti, Treue. (2010). History of Pipette and Pipetting. www.ezinearticles.com
- [2] Jaquith, K. 3 Safer Alternatives to Mouth Pipetting. www.blog.universalmedicalinc.com/3-safer-alternatives-mouth-pipetting/
- [3] Santana, E (2022). Estudio de Aspiración y Dispensación. Corning, NC.