Análisis de Capacidad de la Producción del Producto SMB12OAL

Andrea Zaragoza, Mariely Martínez & Diego Oyarbide

Prof. Carlos González , PhD | IE 4990-39 & IE 4995-39 *Capstone Design Project* | SP-22

Eaton Corporation es una empresa dedicada a la administración de energía. La planta de Eaton ubicada en Canóvanas, Puerto Rico se dedica a la manufactura de equipos eléctricos, siendo estos: cajas de contadores (comerciales y residenciales) y "*switch boards*". El proyecto está enfocado en definir el proceso de "*single metering*" actual, futuro e ideal del producto SMB12OAL utilizando la metodología DMAIC para encontrar áreas con oportunidad de mejora, estandarizar el proceso, reducir costos, establecer capacidad y aumentar la eficiencia de producción.

DEFINE

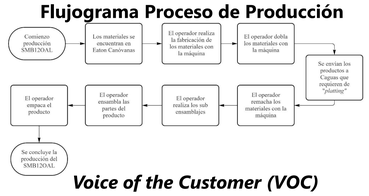
Planteamiento del Problema y Objetivo

Problema

Durante el 2018, los primeros 6 meses del 2019 y en el 2021, la planta de manufactura de Eaton en Canóvanas, PR planificó manufacturar 12,800, 2,100 y 5,150 unidades de "*single-metering*" del producto SMB12OAL respectivamente. No obstante, para el 2018 solo produjo un 88% de lo planificado, en los primeros 6 meses del 2019 solo un 85% y en el 2021 solo un 64%. Esto resultó en unas pérdidas de $18,725 sobre unas ganancias de $100,250.

Objetivo

Flujograma Proceso de Producción



Voice of the Customer (VOC)

Productos Defectuosos

Los productos defectuosos no se documentan y el operador tiene la autoridad de desecharlo.

Falta de Inventario

Cuando no hay los materiales necesarios para culminar la producción se cambia de producto lo que con lleva dejar el producto sin culminar a un lado y continuar con otro producto del proceso de "*single metering*".

Producción Detenida

Si el operador de fabricación se ausenta durante un día laboral se paraliza la producción porque es el único operador con el conocimiento necesario para correr la maquinaria.

Información obtenida de operadores

Labor del Operador

El mismo operador se encarga de hacer los remaches, sub-ensamblajes, ensamblaje y empaque del producto SMB12OAL. Cuando la producción se atrasa y deben completarlo a la mayor brevedad posible se asigna usualmente 1 operador adicional para los sub-ensamblajes con el propósito de culminar la producción más rápido.

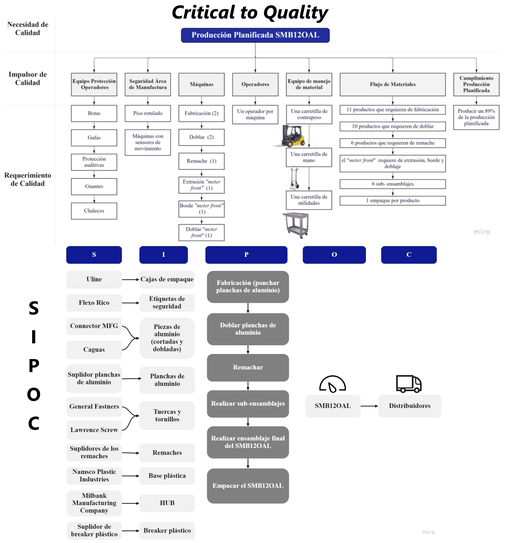
Repetitividad Labor del Operador

Durante toda su jornada laboral mayormente realizan la misma tarea a menos que se complete a tiempo para comenzar con otra.

Sobreproducción / Falta de Estandarización

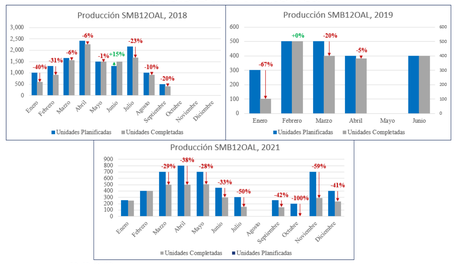
Los sub- ensamblajes son realizados hasta que se llene una caja donde se almacenan en lo que son utilizados. No saben cuántos sub-ensamblajes caben en la caja. Pueden haber 2 o más cajas con los sub-ensamblajes del mismo tipo durante el mismo tiempo.

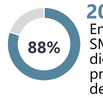
Critical to Quality



MEASURE

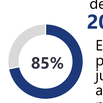
Análisis Data Histórica





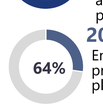
2018

En el 2018, no se planificó producción del producto SMB12OAL durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. Único año en donde durante un mes se produjo una cantidad significativa mayor a la planificada de 200 unidades.



2019

En los primeros 6 meses del 2019 se cumplió con la producción planificada durante los meses de febrero y junio. Sin embargo, en febrero se produjo 1 unidad adicional a lo planificado. En el mes de mayo no se planificó producción del producto SMB12OAL.



2021

En el 2021, solo en enero y febrero se cumplió con la producción planificada. En el mes de agosto no se planificó producción del producto SMB12OAL.

Cumplimiento de la Producción Planificada

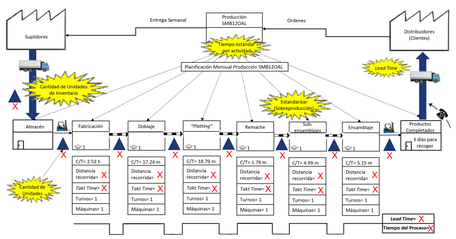
Utilizando la data histórica de los años 2018, 2019 y 2021 se obtuvo que solo se cumplió con un 79% de la producción planificada del producto SMB12OAL. Se concreta planteamiento del problema.

Eficiencia del Proceso de Producción

$$Eficiencia\ del\ Proceso\ de\ Producción\ SMB12OAL = \frac{trabajo}{trabajo + desperdicios} x100\%$$

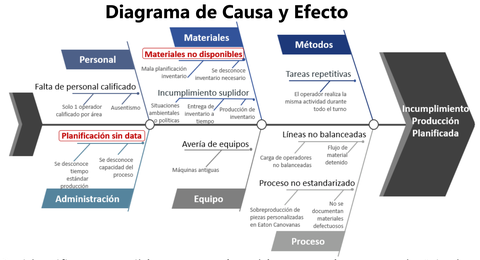
$$= \frac{142}{142 + (53 + 9 + 21 + 3)} x100\% = \mathbf{62.3\%}$$

Mapa de Flujo de Valor Actual



ANALYZE

Diagrama de Causa y Efecto



Se identificaron posibles causas al problema en el proceso de "*single metering*" del producto SMB12OAL sobre el incumplimiento de la producción planificada. En este análisis encontró que la causa principal es la falta de materiales disponibles para la ejecución de la producción por la mala planificación y planificación sin datos y/o estándares de tiempo y capacidad.

Gráficos de Control

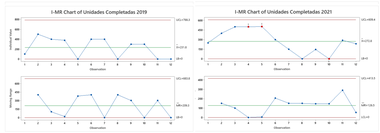
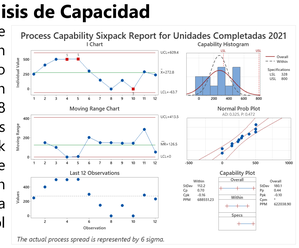


Figure 4. 1 Gráficos de Control, Unidades Completadas del Producto SMB12OAL en el 2019. *Figure 4. 2 Gráficos de Control, Unidades Completadas del Producto SMB12OAL en el 2021.*

En el 2019, el proceso de producción se encontraba bajo control estadístico ya que no se identificó variación por causas especiales. Sin embargo, en el 2021, tres (3) observaciones presentaron variación por causas especiales en el gráfico de Valores Individuales. En comparación con el 2019, en el año 2021 el promedio de producción aumento 41 unidades y la variación promedio entre observaciones (rango movible) disminuyó de 210 unidades a 127 unidades. También se puede observar la disminución de los límites superiores de control de 2019 a 2021. Por tal razón se puede concluir que en el 2021 la producción fue más normalizada.

Análisis de Capacidad

El límite inferior fue calculado tomando en consideración el aumento del 10% de la producción completada fue de 328 unidades por mes. Los valores del Cpk y el Ppk negativos nos indican que el promedio de producción actual se encuentra fuera de los límites de control deseados para el proceso.



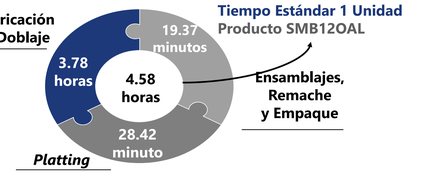
The actual process spread is represented by 6 sigma.

El valor del Cp obtenido en la variación a corto plazo es menor al valor ideal de 1.33. El PPM actual nos indica que, de cada millón de muestras obtenidas con el proceso actual, un 68.85% no cumplirá con los límites de control deseados.

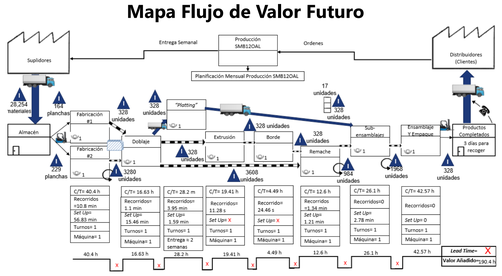
¿La línea está balanceada?

IMPROVE

Tiempo Estándar Producción Producto SBM12OAL



Mapa Flujo de Valor Futuro



Sugerencias

Sugerencia	Causa por la que se sugiere	Acción Correctiva	Recursos Necesarios	Responsable	Tiempo de Implementación
Silla ergonómica	Baja productividad Futuras enfermedades en el operador por la mala postura	Cambio de la silla actual por una ergonómica	$164.00 Persona encargada de ensamblar la silla	Departamento de Compra	Tiempo en realizar orden (tiempo máximo de 15 min) Tiempo de envio y entrega (5 días) Tiempo en montar y colocar la silla en área de sub-ensamblaje (30 min)
Documentación de Productos No-Conformes	Desconocimiento problemas con suplidores Desconocimiento cantidad de inventario actual Desconocimiento de problema con el operador a cargo	Documento que estipule el material no conforme, razón, operador quien lo identifico, fecha y hora.	Persona encargada de realizar el documento Persona que adiestre al personal de manufactura	Supervisor de Manufactura	Tiempo en desarrollar el documento. Tiempo en adiestrar el personal.
Control de Producción	Sobreproducción de sub-ensamblajes Tiempo dedicado a sub-ensamblajes que al momento no añaden valor a la operación,	Producir únicamente los sub-ensamblajes necesarios para cumplir con la producción planificada mensual.	Pesa	Operador manufactura	Tiempo en adiestrar el personal.
Capacitación del Personal de Manufactura	No se detenga la producción si se ausenta un operador.	Adiestrar personal	Persona que adiestre al personal de manufactura.	Supervisor de manufactura	Tiempo en adiestrar el personal.
Herramienta Planificación Producción Producto SMB12OAL	Falta de Inventario Producción planificada no razonable con el tiempo de producción Falta de estándares de tiempo	Herramienta que provee de manera automatizada las horas de labor requeridas para completar la producción deseada Estándares de tiempo de la operación	Computadora Acceso a la cantidad de productos vendidos del producto SMB12OAL para realizar la planificación.	*Supply Chain Representative*	Una semana para revisar las frecuencias determinadas e implementar la herramienta en el proceso de planificación

CONTROL

Diagrama de Control

Sugerencias	Persona responsable	¿Quién va a verificar que se esté cumpliendo?	Método de Control
Documentación de Productos No-Conformes	Operadores manufactura	Supervisor de Manufactura	Se proveerá un documento con la información pertinente para la identificación de materiales defectuosos. El documento estará ubicado de forma accesible al operador en todas las áreas de producción del producto.
Control de Producción			Solo se producirá de acuerdo con la producción planificada. El operador debe pesar la caja de sub-ensamblajes para deducir la cantidad actual e identificar si es necesario producir más.
Capacitación del Personal de Manufactura	Operador encargado por área y supervisor de manufactura	Gerente de Operaciones	Establecer secciones de entrenamiento obligatorias para todo el personal de manufactura.
Herramienta Planificación Producción Producto SMB12OAL	*Supply Chain Representative*		Se realizará una revisión anual de la herramienta para asegurar que las frecuencias y los estándares de tiempo estén acordes con el proceso actual.

Proyectos Futuros a Realizar

Bill of Material (BOM)

El propósito es establecer los *"lead times"* por cada material para establecer el tiempo anticipado en que se deben ordenar los materiales para que lleguen a las facilidades de Eaton Canóvanas a tiempo para poder cumplir con la producción planificada por mes.

***"Set Up"* Máquinas**

Se establezca cuál es el orden más adecuado para realizar los productos de fabricación según el tiempo de *"set up"* necesario para poder operar las máquinas según el producto y los materiales que deban ser fabricados.

Conclusión

Se proveyó una lista de sugerencias que pretenden lograr el aumento del 10% de la producción. Para cada una de las sugerencias se identificaron las ventajas, desventajas, costo, beneficio para Eaton, la proyección de la implementación, un plan de implementación y las medidas de control necesarias. Finalmente, se realizó un análisis del impacto financiero considerando la sobreproducción actual de sub-ensamblajes 5 obteniendo que el mismo genera un tiempo dedicado del operador de 12.31 horas que representan $200.04 del salario del operador dedicados a realizar sub-ensamblajes que no son necesarios de acuerdo con la demanda del SMB12OAL. También, se identificó un posible aumento de ganancia de $4,030 en un año de implementar el plan de producción sugerido de manufacturar 17 unidades diarias por 20 días al mes.

Agradecimientos

Agradecemos a Sandra Mansilla (Gerente de Operaciones), Orlando Torres (Supervisor de Manufactura) y a los operadores de manufactura por darnos la oportunidad de realizar este proyecto y dedicar de su tiempo para lograr los objetivos del proyecto. Igualmente, agradecemos al profesor Carlos González por su apoyo y mentoría durante el transcurso del proyecto.