

2014



Javier Rodríguez
Dondiego

YOROZU

INCREMENTO DEL SPM A LA LINEA BLANKING 800

Tabla de Contenido

Lista de Tablas	3
Lista de Figuras	4
Introducción	5
Marco Teórico	7
Metodología	18
Resultados	27
Conclusiones	35
Cronograma de actividades	36
Referencias	37

Lista de Tablas

Tabla 1: capacidad y requerimiento de la línea en el 2014.....	18
Tabla 2: SPM eliminando tiempos de paro.....	19
Tabla 3: RPM BL800.....	20,21
Tabla 4: propuesta de RPM.....	21
Tabla 5: objetivo mensual del SPM 2014.....	22
Tabla 6: relación de No de parte sin gancho.....	22,23
Tabla 7: condiciones de operación preliminares.....	26
Tabla 8: números con aumento de SPM.....	27
Tabla 9: SPM de cada número de parte semanal.....	29,30
Tabla 10: aumento SPM por semana.....	31
Tabla 11: aumento SPM por mes.....	32

Lista de Figuras

Figura 1: Reducción del tiempo muerto por lote.....	11
Figura 2: Disminución de tiempo de cambio.....	12
Figura 3: Etapas del ciclo Kaizen.....	17
Figura 4: tiempos de paro Dic. 2013.....	19
Figura 5: 5QM 505 371 con defecto de arruga en proceso D5.....	24
Figura 6: 5QM 505 371 sin defecto de arruga en proceso D5.....	24
Figura 7: diagrama de flujo de la parte 42110-T7D-J000-20 (SP).....	26
Figura 8: porcentajes de crecimiento de números de parte con aumento.....	28
Figura 9: SPM por semana.....	31
Figura 10: SPM por mes.....	32
Figura 11. Porcentaje de crecimiento.....	33
Figura 12: Ayuda visual.....	34

Introducción

Yorozu Mexicana es una compañía de origen japonés fundada el 8 de febrero de 1993, iniciando operaciones en mayo de 1994 siendo una de las más avanzadas en su género. En 1993 la empresa contaba con planta pintura y ensamble; en 1995 se arrancó con planta estampado.

De esa forma Yorozu Mexicana empezó con la fabricación de suspensión para después fabricar partes para carrocería. Esto se realizó para el cliente principal Nissan. En 1998 arrancó la producción de partes para las compañías Ford y General Motors.

Cada producto terminado está conformado por diferentes partes estampadas que se controlan mediante su No de parte. Estas partes se estampan en las 6 diferentes líneas que cuenta Yorozu Mexicana (Blanking 200, 400, 800, Tandem 200, 400 y Transfer 1500).

Este año el requerimiento de los clientes aumento significativamente generando mayor producción. Según cálculos realizados de cada línea de estampado la línea BL 800 es la más crítica y no va a contar con capacidad suficiente a partir del mes de Marzo.

Ya se están haciendo actividades en esta línea como transfiriendo troqueles a diferentes proveedores de No de parte estampadas en BL 800 pero aun así su situación es crítica.

Cada No de parte tiene una velocidad denominada RPM (Revoluciones Por Minuto) que está definida en un documento de proceso llamado Hoja de Condición de Operación (HCO)

El SPM son las partes estampadas reales por minuto ya que cada proceso tiene paros frecuentes como cambio de troquel, fallas, piezas dañadas, etc.

Se hizo un estudio de todos los No de parte estampadas en BL800 (Blanking 800) y se revisó su RPM actual real. A partir de este estudio se concluyó que algunos No de parte no están corriendo su RPM según la HCO y de aquí se generó el proyecto del "aumento del SPM"

Según cálculos realizados el aumento del RPM a ciertos No de parte estampadas en BL800 aumentaría su rendimiento (SPM) y si tendría capacidad la línea para los meses más críticos del año

También se va a trabajar en la reducción de tiempo para cada cambio de troquel realizando diferentes actividades después mencionadas.

Marco Teórico

Proceso de estampado: La estampación es un tipo de proceso de fabricación por el cual se somete un metal a una carga de compresión entre dos moldes. La carga puede ser una presión aplicada progresivamente o una percusión. Los moldes, son estampas o matrices de acero, una de ellas deslizante a través de una guía (martillo o estampa superior) y la otra fija (estampa inferior).

Troquel: Herramienta empleada para dar forma a materiales sólidos, y en especial para el estampado de metales en frío.

En el estampado se utilizan los troqueles en pares. El troquel más pequeño, o cuño, encaja dentro de un troquel mayor, o matriz. El metal al que va a darse forma, que suele ser una lámina o una pieza en bruto recortada, se coloca sobre la matriz en la bancada de la prensa. El cuño se monta en el pistón de la prensa y se hace bajar mediante presión hidráulica o mecánica.

En las distintas operaciones se emplean troqueles de diferentes formas.

Los más sencillos son los troqueles de perforación, utilizados para hacer agujeros en la pieza.

Los troqueles de corte se utilizan para estampar una forma determinada en una lámina de metal para operaciones posteriores.

Los troqueles de flexión y doblado están diseñados para efectuar pliegues simples o compuestos en la pieza en bruto.

Los troqueles de embutir se emplean para crear formas huecas. Para lograr una sección reducida en una parte hueca, como el cuello de un cartucho de fusil, se utilizan troqueles reductores especiales. Cuando la pieza terminada debe tener una protuberancia en la parte inferior o central suelen emplearse troqueles hidráulicos. En éstos el cuño se sustituye por un pistón que introduce en la pieza agua o aceite a presión, lo que obliga al metal a doblarse hacia fuera contra la matriz.

Los troqueles de rebordeado forman un reborde curvo en piezas huecas. Un tipo especial de troquel de rebordeado, llamado troquel de costura con alambre, enrolla firmemente los bordes externos del metal alrededor de un alambre que se inserta para dar resistencia a la pieza.

Los troqueles combinados están diseñados para realizar varias de las operaciones descritas en un único recorrido de la prensa; los troqueles progresivos permiten realizar diversas operaciones sucesivas de modelado con el mismo troquel.

Prensa: Maquina utilizada para la mayoría de las operaciones de trabajo en frío y algunos en caliente, se conoce como prensa. Consiste de un bastidor que sostiene una bancada y un ariete, una fuente de potencia, y un mecanismo para mover el ariete linealmente y en ángulos rectos con relación a la bancada.

Una prensa debe estar equipada con matrices y punzones diseñados para ciertas operaciones específicas. La mayoría de operaciones de formado, punzonado y cizallado, se pueden efectuar en cualquier prensa normal si se usan matrices y punzones adecuados.

Las prensas tienen capacidad para la producción rápida, puesto que el tiempo de operación es solamente el que necesita para una carrera del ariete, más el tiempo necesario para alimentar el material. Por consiguiente se pueden conservar bajos costos de producción.

La prensa BL 800 que cuenta Yorozu Mexicana puede aumentar su velocidad hasta 80 RPM.

El cambio de troquel: Para introducir pequeños troqueles con peso inferior a 1500 kg. se emplean bolas o rodillos de apoyo que, al reducir el coeficiente de deslizamiento, facilitan el desplazamiento manual. Se emplean consolas externas en el frente de la prensa, para depositar con seguridad el troquel desde la carretilla elevadora o desde el puente-grúa.

Cuando el troquel tiene un peso superior a 1500 kg, conviene colocar algún dispositivo arrastrador, que motorice la entrada y salida del troquel.

Para los troqueles con peso superior a 3000 kg, conviene usar sistema con placa de mesa que se desplaza hacia el frente de la prensa, saliendo lo suficiente para permitir la carga superior de troqueles con puente-grúa. Un cambio más rápido se conseguirá si la prensa dispone de dos mesas automotrices, de manera de tener siempre una mesa en espera con el troquel siguiente convenientemente centrado y sujeto.

SMED: En gestión de la producción, SMED es el acrónimo de Single-Minute Exchange of Die: cambio de herramienta en un solo dígito de minutos. Este concepto introduce la idea de que en general cualquier cambio de máquina o inicialización de proceso debería durar no más de 10 minutos, de ahí la frase single minute. Se entiende por cambio de herramientas el tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza correcta de la serie siguiente; no únicamente el tiempo del cambio y ajustes físicos de la maquinaria.

Se distinguen dos tipos de ajustes:

- Ajustes / tiempos internos: Corresponde a operaciones que se realizan a máquina parada,
- Ajustes / tiempos externos: Corresponde a operaciones que se realizan (o pueden realizarse) con la máquina en marcha, o sea durante el periodo de producción (conocidos por las siglas en inglés OED).

El método se desarrolla en cuatro etapas.

1.- Ajustes internos y externos: Esta es la primera etapa, y se considera una fase preliminar.

En los ajustes tradicionales, los ajustes internos y externos están mezclados: lo que podría hacerse en externo se hace en ajustes internos. Una buena aproximación es un análisis continuo de producción con un cronómetro. Un sistema más eficaz es utilizar una o más cámaras de vídeo, cuyas filmaciones podrán ser analizadas en presencia de los mismos operarios.

En un cambio de producción, deben definirse las operaciones a realizar:

- la preparación de la máquina, del puesto de trabajo;
- la limpieza y el orden del puesto de trabajo;
- la verificación de la materia prima y de los productos químicos;
- la correcta regulación del equipo;
- el ajuste a patrones, ventanas referentes de fabricación;
- la realización y la prueba;
- la aprobación y liberación para la producción

2.- Separación de los ajustes internos y externos: Es la segunda etapa del método SMED, y es la más importante: distinguir entre ajustes internos y externos.

Actividades Internas: Tienen que ejecutarse cuando la máquina está parada.

Actividades Externas: Pueden ejecutarse mientras la máquina está operando.

3.- Transformación de ajustes internos en externos: Es la tercera etapa del método.

El objetivo es transformar los ajustes internos en externos, por ejemplo: preparación de sopletes, ajuste de color, medición de viscosidad, verificación de cantidad de producto, envío de piezas o aviso al taller de problemas, patrones y ventanas en máquina, etc.

Dentro de los cambios tenemos también las tareas repetitivas o que no agregan valor en sí, como es el regular uno o varias mariposas sistemáticamente, para esto podemos acondicionar los equipos siempre y cuando sea necesario.

Es fundamental aquí realizar un detallado listado cronológico de las operaciones que se realizan durante la máquina parada. Para ello es aconsejable el seguimiento de las operaciones en por lo menos 10 lotes distintos.

Luego debe evaluarse detalladamente c/u de estas operaciones para determinar cuáles pueden moverse y/o simplificarse.

4.- Racionalización de todos los aspectos de la operación de ajuste: Es la cuarta etapa del método. Su objetivo es reducir al mínimo el tiempo de ajustes.

La conversión en ajustes externos permite ganar tiempo, pero racionalizando los ajustes se puede disminuir aún más el tiempo de cambio.

Para esto debemos utilizar el estudio realizado en el caso anterior del mencionado.

Para determinar el logro del método debemos comparar los tiempos previos a la reforma contra los propuestos y validar los mismos con por lo menos 10 lotes de práctica todos los ajustes debe ser muy bien diferenciado para no causar ningún tipo de problemáticas en la producción y así no causar ningún efecto negativo

Generalmente la aplicación de esta “metodología” va ligada al objetivo de reducir los stocks y mejorar el lead-time. Al disminuir el tiempo necesario para realizar un cambio de modelo, mejora nuestra capacidad de realizar más cambios de modelo, fabricando lotes más pequeños y planificando en consecuencia un plazo de entrega y un almacenamiento menores. La figura 1 muestra que realizando lotes mas pequeños se puede reducir considerablemente el tiempo muerto

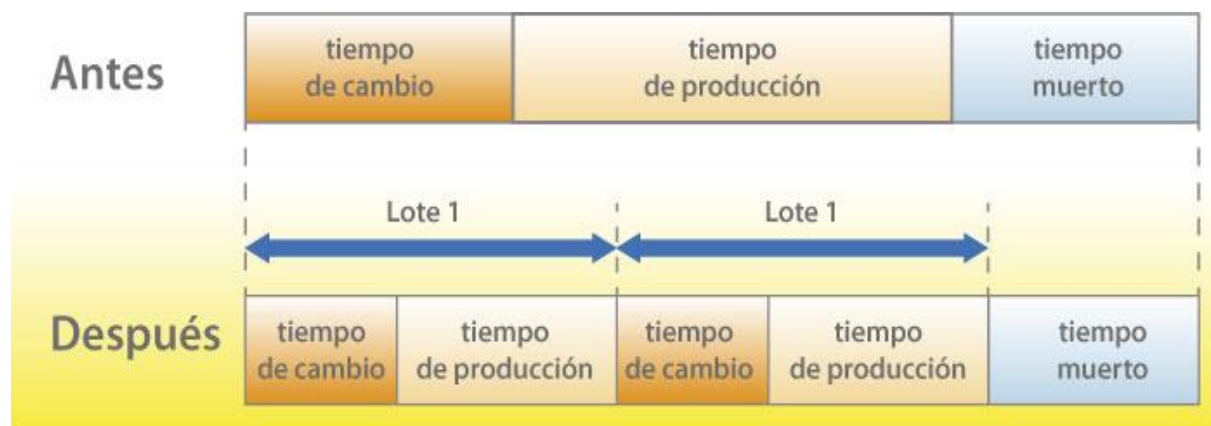


Figura 1: Reducción del tiempo muerto por lote

También puede emplearse con el objetivo de aumentar la capacidad de producción, es decir, el tiempo que determinada máquina está disponible para producir. La figura 2 muestra cómo aumentar el tiempo de producción reduciendo el tiempo de cambio



Figura 2: Disminución de tiempo de cambio

Polipasto: Término que también puede mencionarse como polispasto, es una máquina formada por dos conjuntos de poleas, uno con movilidad y otro que queda fijo. A través de este sistema, es posible mover o elevar un cuerpo pesado.

Lo que permite el polipasto es mover algo aplicando una fuerza menor al peso del objeto. De este modo, estos aparejos son muy utilizados en fábricas e instalaciones industriales para movilizar cargas y materiales. Los polipastos suelen usarse, por ejemplo, para hacer la carga y la descarga de aquello que llega o que debe enviarse a través de un camión de transporte.

Existen múltiples tipos de polipastos, que se eligen de acuerdo a la carga que se planea mover. Hay polipastos que aplican su potencia a través de la electricidad, otros mediante palancas y algunos, con la fuerza manual. Los polipastos, por otra parte, pueden desplazar los objetos con la ayuda de cadenas, cuerdas o cables, según el caso.

Paros en los procesos productivos: se pueden generar por múltiples causas, algunas de estas son.

- Falta de abastecimiento de material
- Falla en las especificaciones del producto
- Accidentes del personal
- Descompostura de la maquinaria y equipos por sobrecarga de trabajo
- Descompostura de Maquinaria y equipos por mal uso
- Descompostura de Maquinaria y equipos por falta de Mantenimiento

Entre otros.

Todos los factores que ocasionan paros en los procesos de producción de cualquier empresa son importantes tomarlos en cuenta ya que son bastante perjudiciales para la eficiencia y productividad de dichos procesos, y por ende afectan en la rentabilidad de la empresa.

Para que la empresa pueda realizar sus operaciones y sus procesos de producción es necesario contar con maquinaria y equipos de gran tonelaje. Como por ejemplo robots, troqueles, prensas, máquinas de soldadura, dependiendo el área, la empresa está dividida en tres áreas.

Estampado: En esta área se cortan rollos de lámina de acero dando les forma con prensas y troqueles aplicando fuerzas de presión hasta de 200 kilogramos.

Ensamble: Esta área realiza la unión de las diferentes piezas para formar las suspensiones. Utilizando robots, máquinas de soldadura entre otros equipos.

Pintura: Este es el último proceso de Manufactura donde las piezas son pintadas, en esta área se utilizan boiler que pueden calentarse a temperaturas hasta de 180 grado centígrados.

Causas de paros en el área de estampado: Algunas de las causas principales por las cuales ocurren los paros en las líneas de producción Estampado de la Empresa Yorozu Mexicana son:

- Piezas holgadas fuera de norma
- Fallas en motor principal
- Falla en transportador de Scrap
- Falla en Coil Line
- Corte de cola de rollo
- Cambio de Racks
- Cambio de programa
- Falta de montacargas
- Limpieza de troquel por marcas de scrap
- Condición NG de la parte
- Reparación de troquel en línea
- Arranque tardío

Entre otros.

Los paros anteriormente mencionados son responsabilidad de los diversos departamentos de Yorozu como:

- Calidad,
- Control de producción
- Ingeniería
- Almacén
- Producción estampado
- Mantenimiento estampado
- Troqueles

RPM: Velocidad de la cada No de parte por minuto referenciada en la Hoja de Condiciones de Operación (HCO).

SPM: Piezas producidas reales por minuto ya que existen diversos paros que afectan el proceso de cada No de paro.

Coil Line: maquina utilizada en el proceso de estampado que sirve para aplanar y enderezar el rollo de lámina de cada No de parte antes de ser estampado o troquelado. La HCO de cada No de parte indica la presión que debe de llevar el Coil Line para su producción

Clamps: Aparatos neumáticos que sirven para la sujeción del troquel una vez montado en la prensa. A cada troquel de la prensa BL 800 se le colocan 4 clamps: 2 en lado frontal y 2 en el lado posterior.

Hoja de Condiciones de Operación (HCO): Documento generado por Ingeniería Estampado que especifica cada característica que debe de tener cada No de parte en su proceso ejm. (RPM, Altura de troquel en prensa, Ancho de rollo, Presión en Coil Line de entrada y salida, No de procesos, etc.)

Documentos de proceso: documento en los que existe toda la información de cada No de parte ejm. Diagrama de flujo, HCO, Matriz de especificaciones, Dibujo de los procesos, etc.)

Kaizen: ('cambio a mejor' o 'mejora'). El uso común de su traducción al castellano es "mejora continua" o "mejoramiento continuo"; y su metodología de aplicación es conocido como la MCCT: La Mejora Continua hasta la Calidad Total.

Durante los años 1950, en Japón, la ocupación de las fuerzas militares estadounidenses trajo consigo expertos en métodos estadísticos de Control de calidad de procesos que estaban familiarizados con los programas de entrenamiento

denominados TWI (Training Within Industry), cuyo propósito era proveer servicios de consultoría a las industrias relacionadas con la Guerra.

Los programas TWI durante la posguerra se convirtieron en instrucción a la industria civil japonesa, en lo referente a métodos de trabajo (control estadístico de procesos). Estos conocimientos metodológicos los impartieron W. Edwards Deming y Joseph M. Juran; y fueron muy fácilmente asimilados por los japoneses. Es así como se encontraron la inteligencia de los orientales (la milenaria filosofía de superación), y la inteligencia racional de los occidentales y dieron lugar a lo que ahora se conoce como la estrategia de mejora de la calidad Kaizen. La aplicación de esta estrategia a su industria llevó al país a estar entre las principales economías del mundo.

Este concepto filosófico, elemento del acervo cultural del Japón, se lo lleva a la práctica y no sólo tiene por objeto que tanto la compañía como las personas que trabajan en ella se encuentren bien hoy, sino que la empresa es impulsada con herramientas organizativas para buscar siempre mejores resultados.

Partiendo del principio de que el tiempo es el mejor indicador aislado de competitividad, actúa en grado óptimo al reconocer y eliminar desperdicios en la empresa, sea en procesos productivos ya existentes o en fase de proyecto, de productos nuevos, del mantenimiento de máquinas o incluso de procedimientos administrativos.

Su metodología trae consigo resultados concretos, tanto cualitativos como cuantitativos, en un lapso relativamente corto y a un bajo costo (por lo tanto, aumenta el beneficio) apoyado en la sinergia que genera el trabajo en equipo de la estructura formada para alcanzar las metas establecidas por la dirección de la compañía.

Fue Kaoru Ishikawa el que retomó este concepto para definir como la mejora continua o Kaizen, se puede aplicar a los procesos, siempre y cuando se conozcan todas las variables del proceso.

En la figura 3 se muestran las etapas del ciclo Kaizen que son planear, hacer, verificar y actuar.

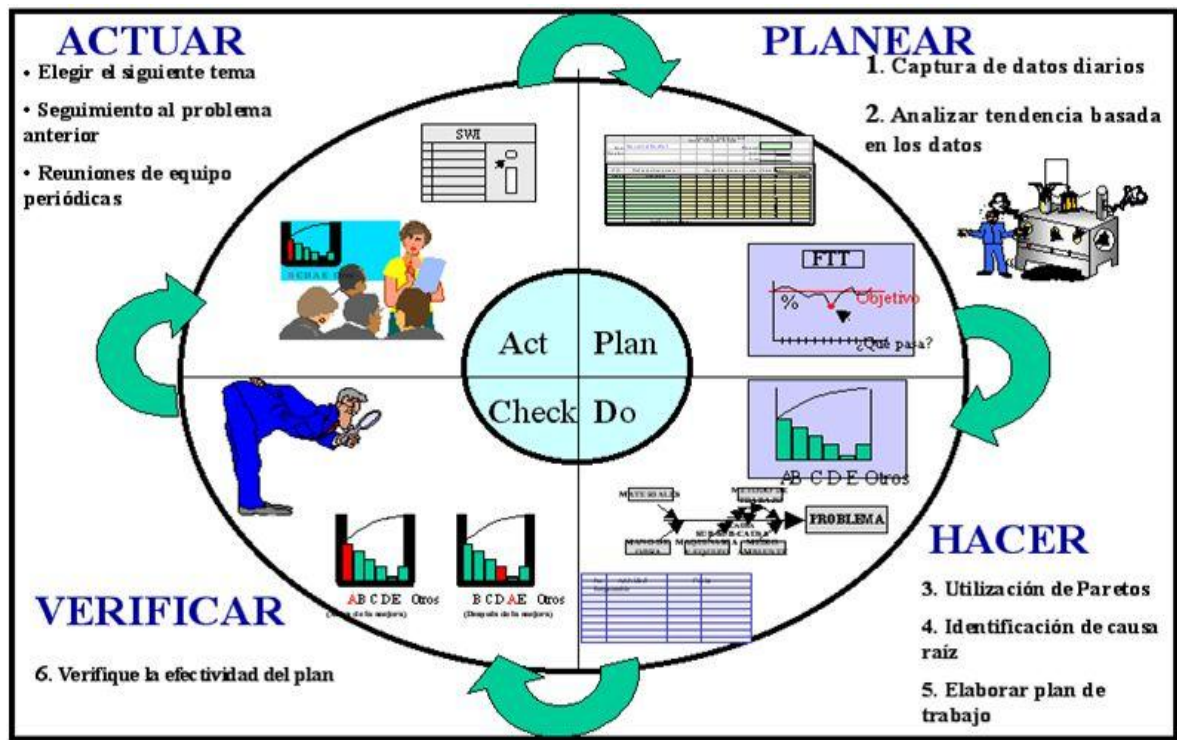


Figura 3: Etapas del ciclo Kaizen

Metodología

INCREMENTO DEL SPM A LA LINEA BLANKING 800

Es necesario tener bien justificada una decisión antes de tomarla, se debe pensar en si el objetivo o la meta de la decisión puede ser alcanzada y las consecuencias que puede ocasionar. Se deben estudiar todos los factores que afectan directa o indirectamente el proyecto.

En el proyecto del incremento del SPM de la línea de blanking 800 hay diversas condiciones y factores que influyen y afectan al aumentar la velocidad de un número de parte como que efectos causa el aumento de velocidad al troquel, a la prensa y al producto mismo que no salga con defectos.

Para comenzar con la metodología se realizó un estudio de la capacidad y el requerimiento de la línea BL 800 y de este estudio surgió la idea de realizar el proyecto

Según estudios realizados por el departamento de Control de Producción el comportamiento de la línea lo muestra la siguiente tabla.

	2014											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
SPMREQ 2T+T.E.	22.3	25.0	26.6	27.4	28.8	28.5	31.1	27.5	25.5	24.6	24.2	28.1
SPMREQ 3T	20.2	22.6	24.1	24.9	26.1	25.8	28.2	24.9	23.1	22.3	22.0	25.5
SPMREQ 2T 3G	20.5	22.9	24.4	25.2	26.5	26.2	28.6	25.3	23.4	22.6	22.3	25.9

Tabla 1: capacidad y requerimiento de la línea en el 2014

La tabla 1 muestra el SPM requerido mes por mes para el año 2014 con los diversos modos de trabajo (2 turnos + tiempo extra, 3 turnos y 2 turnos 3 grupos), la planta actualmente trabaja con 2 turnos más tiempo extra (2T+TE).

El SPM promedio del mes de Diciembre fue de 25.39, si se sigue trabajando así la línea no tendrá capacidad para el mes de Marzo ya que aumenta el SPM a 26.6 y el actual no lo cubriría.

Existen muchos paros que ocasionan que la línea pare y que el SPM baje, la figura 4 muestra el total de tiempo de los paros del mes de diciembre y que departamento es el responsable de cada uno de estos

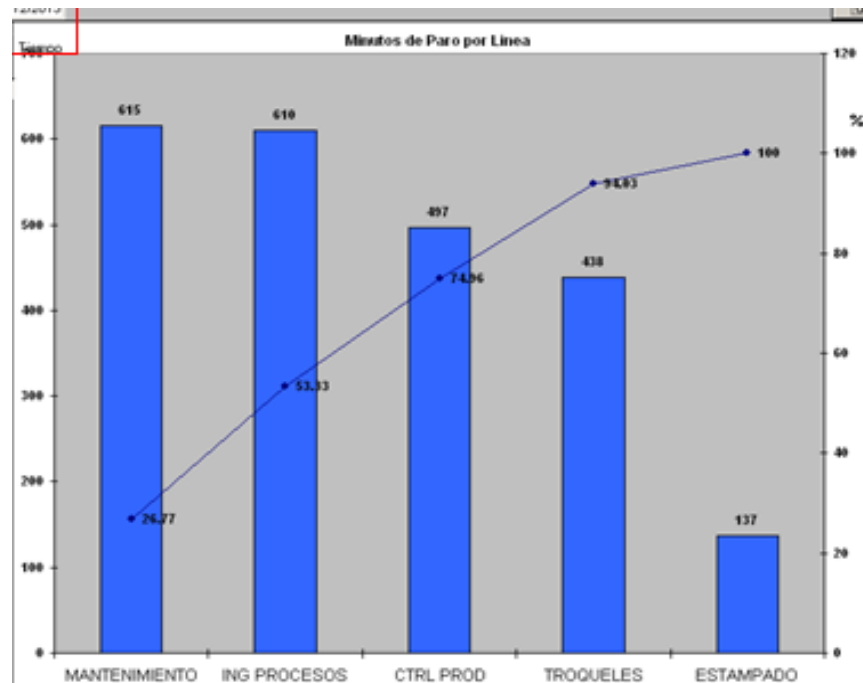


Figura 4: tiempos de paro Dic. 2013

La figura muestra que el total de tiempo de paro en el mes de Diciembre fue de 2297 minutos.

Ya teniendo el dato de los tiempos de paro se realizó un cálculo donde simulamos el mejoramiento de la línea eliminando los tiempos de paro y el resultado se muestra en la tabla 2.

1 AL 31 DE DICIEMBRE 2013				
	STROKE	TIEMPO	SPM	TP
CONDICION ACTUAL DE LA LINEA	480958	18945	25.4	2297
ELIMINANDO TIEMPO DE PARO	480958	16648	28.9	0

Tabla 2: SPM eliminando tiempos de paro

El SPM se calcula mediante la división de la cantidad de stroke entre el tiempo de trabajo

En el mes de Diciembre la línea tuvo un SPM de 25.4, quitando la cantidad de paros de 2297 minutos, la línea no alcanza a lograr el objetivo ya que tendría resultado de 28.9 SPM y el SPM mayor de este año es de 31.1 en el mes de julio. Además eliminar los tiempos de paro es demasiado difícil.

Se revisó el RPM actual de cada número de parte de BL 800 y se realizó un estudio que muestra la comparación del RPM real con el RPM que indica la Hoja de condición de Operación (HCO).

La tabla 3 muestra el nombre, número, modelo y RPM actual de cada número de parte y el RPM que muestra la HCO; además el RPM propuesto por el departamento Ing. Estampado.

NUMEROS DE PARTE A SEGUIR EN INCREMENTO DE SPM EN BL800					
Numero de parte	Nombre de la parte	Modelo	RPM HCO	RPM REAL	RPM PROPUESTO
54504/5 3SH0A	LINK TRANSV, RH/LH	L12F/X11M	30	30	40
55525 3SH0AY	BRKT RR STAB	L12F/X11M	25	35	40
54414/5 3SH0A	REINF-FR SUSP MBR, RH/LH	L12F/X11M	30	40	45
55517/8 3SH0A	REINF RR ARM LWR RH/LH	L12F/X11M	65	60	65
43032/3 SH0A/BY	BRKT AXLE MTG RH/LH	L12F/X11M	40	40	45
54830/1 3SH0A	BRKT TRANSV LINK RH/LH	L12F/X11M	31	45	50
55433/4 3SH0A	BRKT RR SUSP ARM INR, RH/LH	L12F/X11M	35	35	40
55458 3SH0A	BRKT RR SUSP ARM INR, RH	L12F/X11M	50	50	55
46523-1 3RA0ABY	LEVER-BRAKE PEDAL	L12F/X11M	40	50	55
46523-1 3JA0AY	LEVER-BRAKE PEDAL	L12F/X11M	35	35	40
55431 3SH0BY	BRKT RR SUSP ARM INR, RH	L12F/X11M	25	40	45
55432 3SH0BY	BRKT RR SUSP ARM INR, LH	L12F/X11M	25	40	45
54614 3BA0AY	CLIP - STAP	L12F/X11M	35	30	35
55431/2 3SH0A	BRKT RR SUSP ARM OTR, RH/ LH	L12F/X11M	40	40	45
43034/5 -2EL000Y	PLATE AXLE MTG RH/LH	X11C	70	70	75
55517-1 EL000Y	REINF RR SUSP BEAM	X11C	50	70	80
43032/3-2 EL000Y	BRKT AXLE MTG, RH/LH	X11C	40	40	45
54614 EL000-E	CLIP STAB	X11C	30	30	40
46523-1 EL010Y	LEVER-BRAKE PEDAL	X11C	50	50	55
55433-1 EL000Y	BRKT RR SUSP ARM INR, RH	X11C	50	50	55
54085 1HK0B	WASH-SPL	X02A	35	40	55

54850/1 1HK0B	BRKT SUSP MBR MTG RH/LH	X02A	31	50	55
54850 1HK0A	BRKT SUSP MBR MTG RH	X02A	50	50	55
54464/5 1HK0A	STAY - FR SUSP MBR, RH/LH	X02A	31	50	55
55517/8 1HK0BY	REINF-RR SUSP BEAM A/B	X02A	31	30	40
55517/8 1HK0A	REINF- RR ARM LWR, RH/LH	X02A	31	32	40
55592 1HK0AY		X02A	31	50	55
43032/3 1HK0AY	BRKT-AXLE MTG RH/ LH	X02A	31	55	60
55517/8 3WCOA	REINF- RR ARM LWR, RH/LH	X02A	45	45	50
55525/6 3WCOA	BRKT-RR STAB, RH/LH	X02A	40	40	45
54614 3WCOAE	CLIP-STAB	X02A	30	35	40
PROMEDIO			38.1	43.8	49.8

Tabla 3: RPM BL800

El RPM propuesto básicamente es aumentarle 5 RPM a la condición actual en la mayoría de los casos, si se revisa la tabla se puede observar que la condición actual (43.8) está por arriba del RPM que indica la HCO (38.1),

El RPM promedio de la propuesta es de 49.8, revisando la condición actual se calculó un aproximado de este cálculo. Ver tabla 4.

CONDICION ACTUAL MES DE DICIEMBRE		PROPUESTA PARA 2014	
RPM PROMEDIO	43.8	RPM PROMEDIO	49.8
STROKE	480958	STROKE	590839
TIEMPO PRODUCCION	18945	TIEMPO PRODUCCION	18945
SPM	25.39	SPM	31.19
STROKE SIN PAROS	833580	STROKE SIN PAROS	943461
STROKE FALTANTES	352622	STROKE FALTANTES	352622

Tabla 4: propuesta de RPM

La tabla muestra la condición actual del mes de Diciembre el RPM es de 43.8, la cantidad de stroke es de 480958 y el tiempo de producción es de 18945; con un RPM de 49.8 que es el propuesto la línea alcanzaría un SPM de 31.19 que cubre los requerimientos de los meses más críticos del año.

Con toda la información anterior se desarrolló en proyecto llamado “Incremento del SPM a la línea BL800”. Teniendo como objetivo un SPM promedio cada mes de la línea que se muestra en la siguiente tabla.

AUMENTO SPM POR MES BLANKING 800							
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
SPM PROPUESTO	25	26	27.5	29	30	31	32
SPM REQUERIDO	22.3	25	26.6	27.4	28.8	28.5	31.1

Tabla 5: objetivo mensual del SPM 2014

La tabla muestra el objetivo de cada mes de enero hasta julio. Se hizo la propuesta hasta julio ya que este mes es el que más requerimiento tiene como lo muestra la tabla 1.

También en el plan de actividades se establecieron actividades a realizar para la reducción de tiempo al momento de realizar el cambio de troquel.

El cambio de troquel se realiza manualmente por los operadores ya que los troqueles no cuentan con gancho para el uso del polispasto y además la mesa donde se colocan los troqueles (mesa flotante) antes de entrar a la prensa no está nivelada a la prensa y los rodillos de ambos algunos están muy desgastados.

Se elaboró una lista de los troqueles que no cuentan con gancho frontal (front) y posterior (post). Ver tabla 6

Relación de números de parte que necesitan gancho para uso de polispasto				
Numero de parte	Modelo	Línea	Cuenta con gancho FRONT	Cuenta con gancho POST
55431 3SH0B	L12F	BL800	NO	NO
55432 3SH0B	L12F	BL800	NO	NO
55525 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
55525/6 3WC0A	X02A	BL800	NO	NO
54085-1HK0B	X02A	BL800	NO	NO
54830/1 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
54504/5 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
55517/8 1HK0A	X02A	BL800	SI	SI
43032/3 3SH0A/B	L12F	BL800	NO	NO
55433/4 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
55431/2 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
43032/3 -2EL000	X11C	BL800	SI	SI

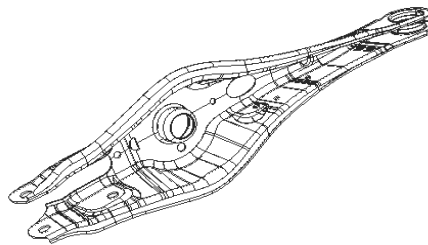
54464/5 1HK0A	X02A	BL800	NO	NO
54414/5 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
55458 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
43034/5 -2EL000	X11C	BL800	SI	SI
55517/8 3WCOA	X02A	BL800	NO	NO
55517/8 1HK0B	X02A	BL800	NO	NO
55517 1EL000	X11C	BL800	SI	SI
46523-1 EL010	X11C	BL800	SI	SI
54850/1 1HK0B	X02A	BL800	NO	NO
54850 1HK0A	X02A	BL800	SI	SI
46523-1 RA0BY	L12F	BL800	NO	NO
55517/8 3SH0A	L12F	BL800	NO	NO
46523-1 3JA0AY	L12F	BL800	NO	NO
55433-1 EL000	X11C	BL800	SI	SI
54614 EL000-E	X11C	BL800	SI	SI
55592 1HK0AY	X02A	BL800	SI	SI
43032/3 1HK0AY	X02A	BL800	NO	NO
54614 3WCOAE	X02A	BL800	NO	NO

Tabla 6: relación de No de parte sin gancho

En la tabla se puede ver que la mayoría de los troqueles no cuentan con ganchos Front y Post.

Actividades extra

DEFECTO DE ARRUGA EN LA PARTE TRANSVERSE CONTROL ARM



Se realizaron otras actividades en las líneas diferentes líneas de estampado que igualmente que el proyecto son para mejorar la eficiencia de la planta.

Cada nuevo proyecto necesita cierto tiempo para darlo de alta en el sistema ya que se necesitan realizar varias pruebas o pilotajes; para ver cómo se comporta la prensa y troquel y que problemas se generan. El número de parte 5QM 505 371 (TRANSVERSE CONTROL ARM) es una parte de Honda que desde septiembre del 2013 se estuvieron realizando pruebas para darlo de alta en el sistema, fue hasta febrero del 2014 que se

dio de alta en el sistema de Yorozu Mexicana para posteriormente trasladarlo a la planta de Yorozu Automotive Guanajuato. Este número en las últimas corridas en YMEX estuvo generando varios problemas de calidad en la parte. Uno de los problemas más comunes fue que la pieza estuvo saliendo con arrugas en el proceso 5 de 10.

La siguiente figura muestra el defecto de la parte



Figura 5: 5QM 505 371 con defecto de arruga en proceso D5

La siguiente figura muestra la misma pieza pero sin defecto de arruga



Figura 6: 5QM 505 371 sin defecto de arruga en proceso D5

Al ver que este defecto de arruga se estuvo presentando varias veces en las últimas corridas el departamento de ingeniería estampado estuvo realizando varias pruebas y avisos de cambio para que no se presentara más este defecto.

DOCUMENTOS DE PROCESO **TORCION BEAM, RR**

Cada año se elaboran nuevos proyectos o nuevas partes en YMEX. Para que las partes puedan ser producidas en la línea como pilotajes es necesario conocer información básica del proceso como las condiciones de operación de la prensa, el diagrama de flujo, la matriz de características, las especificaciones de la lámina, etc.

Toda esta información es controlada mediante documentos de proceso y el departamento de ingeniería estampado es el encargado de realizarlos mediante la información que se tiene de la parte a producir.

La parte llamada TorcionBeam, RR del modelo 2XP es una de las partes que este año se producirán como nuevo proyecto. Según la información básica de esta parte se elaboró algunos documentos de proceso preliminares; estos son el diagrama de flujo de la parte y las hojas de condición de operación de todos los procesos.

En el documento Diagrama de Flujo del Proceso se tiene información como el número de parte, nombre de la parte, nivel de ingeniería y el flujo del proceso.

En el documento de la Hoja de Condiciones de Operación se tiene toda la información referente a la prensa como: capacidad de la prensa, altura del troquel, peso de la pieza, RPM, nombre del troquel material, etc.

Estos documentos son información importante interna de Yorozu Mexicana.

En la figura 7 se muestra el diagrama de flujo del número de parte 42110-T7D-J000-20 (SP) llamado TorcionBeam, RR elaborado por el departamento

En la tabla 8 se muestra alguna información de las condiciones de operación de todos los procesos de la parte

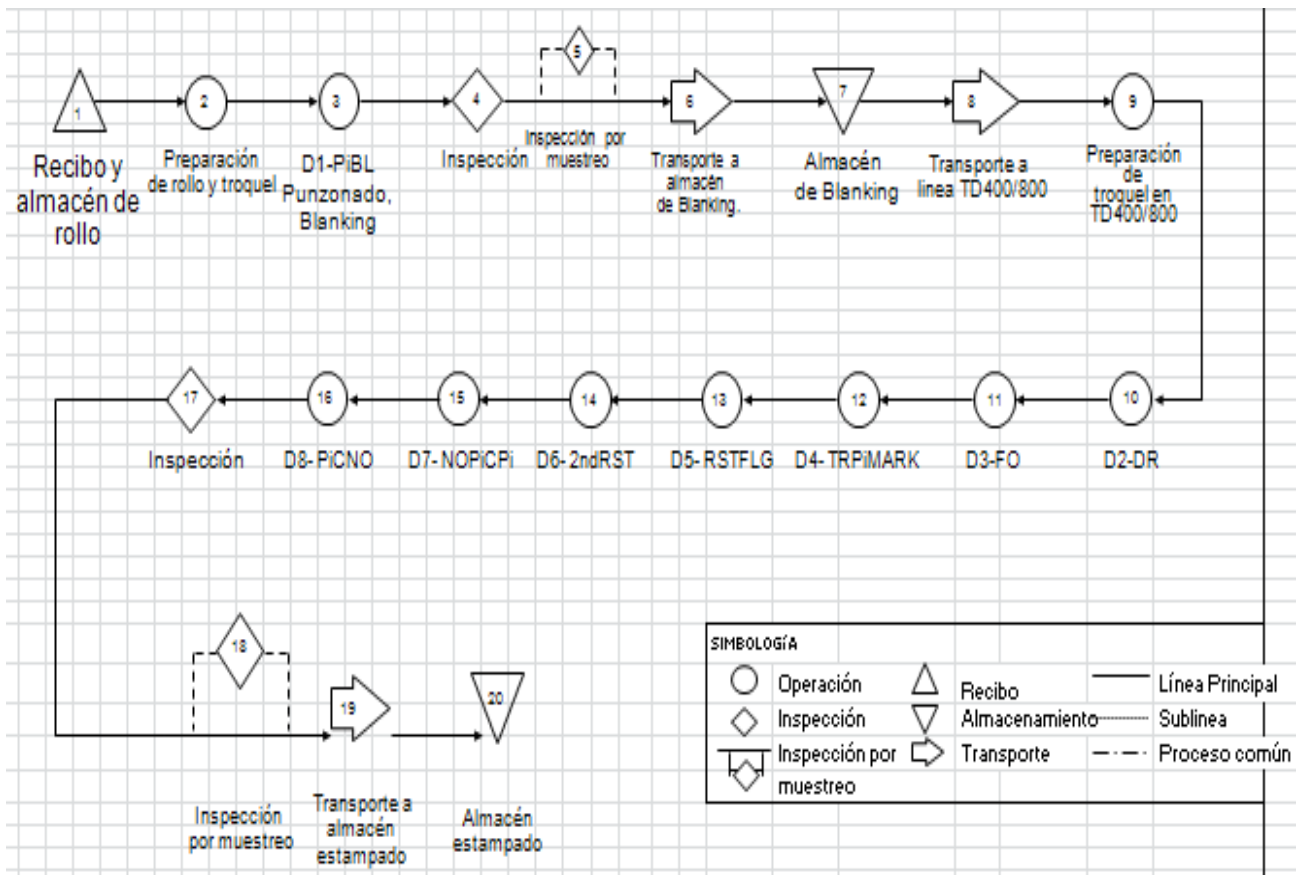


Figura 7: diagrama de flujo de la parte 42110-T7D-J000-20 (SP)

Condiciones de operación 42110-T7D-J000-20				MATERIAL	SP252-540PQ
PRENSA	NOMBRE DEL PROCESO	ALTURA TROQUEL	ACEITE DE EMBUTIDO	sujeción SUPERIOR	sujeción INFERIOR
TD 400	D1-TRPI	794.5 mm	10% MILFORM	4 TORNILLOS	4 TORNILLOS
TD 400	D2-FO	453.6 mm	10% MILFORM	4 TORNILLOS	4 TORNILLOS
TD 400	D3-RSTBN	453.0 mm	10% MILFORM	4 TORNILLOS	4 TORNILLOS
TD 400	D4-2ndRST	452.5 mm	10% MILFORM	4 TORNILLOS	4 TORNILLOS
TD 400	D5-CPICNO	454.5 mm	10% MILFORM	4 TORNILLOS	4 TORNILLOS

Tabla 7: condiciones de operación preliminares

Resultados

INCREMENTO DEL SPM A LA LINEA BLANKING 800

De enero a marzo se logró aumentar el RPM de solo algunos números de parte ya que la mayoría de las partes se están revisando los troqueles para ver si el aumento de velocidad no afecta las condiciones del troquel y de la prensa.

A los números que se les aumento el RPM se les estudio varias características antes de realizar pruebas; estos números se seleccionaron ya que en sus corridas actuales no presentan problemas de calidad de la pieza ni tiempos de paro. Algunas características se muestran en la tabla 9




NUMEROS DE PARTE CON INCREMENTO DE SPM EN BL800							DIMENSIONES TROQUEL				PESO TROQUEL	
Numero de parte	ESQUEMA DE CORTE	NOMBRE PROCESO	MATERIAL	PZS. X GOLPE	ANCHO DE ROLLO	PASO DE AYANC	ESPESOR [mm]	LARGO	ANCHO	ALTURA	SUPERIOR	TOTAL
54504/5 3SH0A		D1 PIBLMA RK	SP252-540FPQ	2	768.0	318.3	4.00	1190	1770	795	1720	4000
54414/5 3SH0A		D1-PIBL	SP231-370PQ	2	630.0	243.9	2.30	1030	1670	795	1676	3684
55458 3SH0A		D1-PRG	SP221PQ	2	230.0	22.5	5.00	750	1600	800	358	1055
55517-1EL000Y		D1BL	SP252-540PQ	2	172.0	21	6.00	800	1150	790	-	1175
54085 1HK0B		D1-PIBL	SP231-440PQ	3	158.0	50	5.00	775	1090	760	480	1320
55517/8 3WC0A	D1-PRG	SP231-440PQ	2	335.0	86	3.60	818	1099	813	750	1930

Tabla 8: números con aumento de SPM

La siguiente figura muestra el porcentaje de crecimiento de los números a los que se les aumento el SPM en la cual presenta un incremento de un 60% con respecto al promedio del mes de diciembre

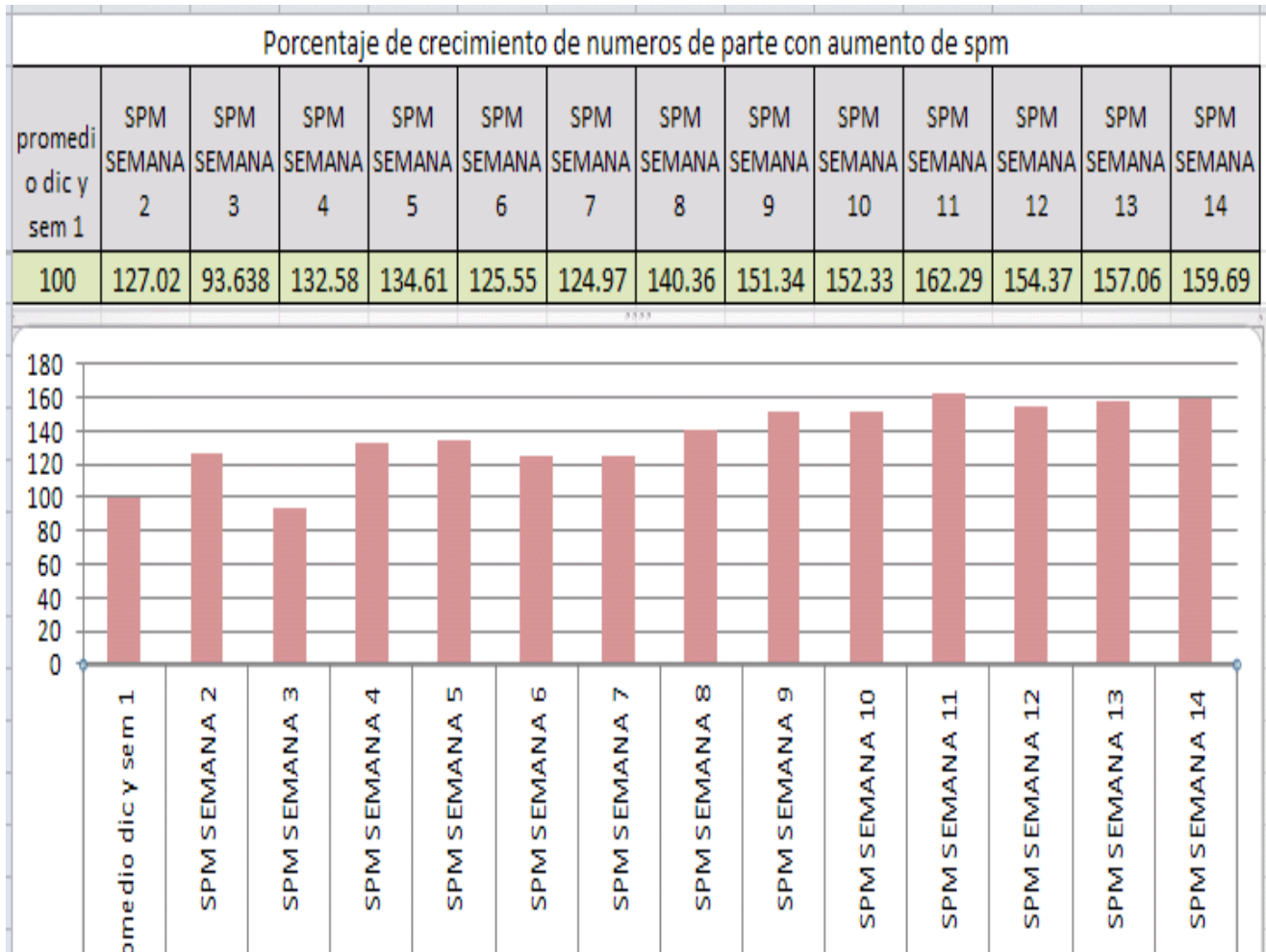


Figura 8. porcentajes de crecimiento de números de parte con aumento

Las pruebas de aumento velocidad de cada número de parte se realizaron a partir de la semana 5. La siguiente tabla muestra el SPM de cada número de BL800 semana por semana. En color verde están los números que se realizaron pruebas o pilotajes en su producción

NUMEROS DE PARTE DE BL800						
Numero de parte	SPM SEMANA 2	SPM SEMANA 3	SPM SEMANA 4	SPM SEMANA 5	SPM SEMANA 6	SPM SEMANA 7
54504/5 3SH0A	14.9	13.6	14.6	20.1	18.3	17.2
55525 3SH0AY	0	0	0	0	0	0
54414/5 3SH0A	21.9	24.9	26.6	18.1	23.5	25.3
55517/8 3SH0A	0	0	0	0	0	0
43032/3 SH0A/BY	18.7	21.5	17.8	20.2	22.5	19.3
54830/1 3SH0A	25.6	29.6	26.6	0.0	25.8	24.5
55433/4 3SH0A	18.0	24.4	23.2	22.9	19.9	19.6
55458 3SH0A	45.3	44.5	43.5	43.2	44.6	41.3
46523-1 3RA0ABY	34.6	0.0	27.4	24.0	27.2	27.6
46523-1 3JA0AY	4.8	24.0	21.3	0.0	18.8	19.5
55431 3SH0BY	23.1	27.2	25.0	26.4	28.0	21.0
55432 3SH0BY	30	31.2	34	32	32.4	32.4
54614 3BA0AY	23.4	27.7	21.3	26.8	19.0	22.5
55431/2 3SH0A	25.5	20.8	26.7	28.2	33.4	31.6
43034/5 -2EL000Y	29.2	56.0	33.8	49.4	42.4	32.4
55517-1 EL000Y	50.6	0.0	59.2	62.2	53.8	52.6
43032/3-2 EL000Y	22.4	23.4	22	26.5	23.5	24.8
54614 EL000-E	21.6	17.1	16.1	20.7	24.7	16.4
46523-1 EL010Y	0	0	0	0	0	0
55433-1 EL000Y	41.2	42.2	42.3	43.6	42.5	41.5
54085 1HK0B	30.4	32.4	32.9	31.5	29.2	32.3
54850/1 1HK0B	30.4	32.5	32.3	33.3	32.5	35.8
54850 1HK0A	36.4	36.1	23.8	33.2	35.2	44.8
54464/5 1HK0A	35.5	30.0	6.0	13.8	34.3	32.1
55517/8 1HK0BY	22.7	22.5	25.0	33.1	36.0	25.0
55517/8 1HK0A	25.5	26.3	26.4	24.1	23.2	26
55592 1HK0AY	48.0	45.2	39.0	39.8	42.2	43.7
43032/3 1HK0AY	46.5	45.3	46.3	46.2	43.8	41
55517/8 3WCOA	30	27.0	24.7	29.5	21.5	21.3
55525/6 3WCOA	27.7	41.7	38.5	40.7	40.1	42.5
54614 3WCOAE	24.3	24.1	7.8	12.3	4.6	3.7
PROMEDIO	26.1	25.5	25.3	25.9	27.2	26.4

NUMEROS DE PARTE DE BL800						
SPM SEMANA 8	SPM SEMANA 9	SPM SEMANA 10	SPM SEMANA 11	SPM SEMANA 12	SPM SEMANA 13	SPM SEMANA 14
17.4	17.3	17.4	17.6	18.2	16.5	18.2
0	0	0	0	0	0	0
25.1	26.2	26.8	26.74	28.5	28.6	29
0	0	0	0	0	0	0
18.5	0	21.8	17.8	18.4	19.5	19.2
28.5	26.2	21.3	20.7	19.6	20.1	21.5
17.8	18.5	20.4	21.3	21.5	19	18.2
49.5	48.6	48.2	48.1	48.8	49	49.5
25.5	29.1	23.6	29.5	31	30.4	29.5
21	23.5	26.5	24.5	20.3	24	21.1
26.0	22.3	21.6	24.3	20.5	22.1	24.01
32.1	32.8	32.5	31.2	30.1	30.9	31.7
22.4	26.1	24.8	24.7	24	23.1	26
17.6	16.3	21.4	17.0	26.5	25	27
44.8	30.0	36.7	26.5	29.2	28.6	30.5
66.5	61.3	61.2	60.6	55.2	58.6	60.2
25.1	21.2	21.3	23.2	23.6	18.5	21.5
0.0	15.8	7.9	11.9	20.3	19.6	24.0
0	0	0	0	0	0	0
39.3	38.2	43.5	38.4	36.8	41.2	42
33.5	36.5	32.3	39.5	38.1	40.6	38.5
28.1	29.2	32.5	35.6	32.3	33	34.2
42.3	35.1	31.6	50.2	31.3	50.9	39.1
36.8	35.3	30.9	35.5	29.7	20.9	23.0
0.0	23.4	27.4	14.9	33.8	25.8	25.0
25.6	27.8	29	23.6	26.3	25.4	25
42.4	35.8	39.9	36.0	35.2	31.4	41.2
42.5	43.5	39.5	35.6	41	45	44.2
21.4	40.2	45.7	46	42.8	41.9	46.1
41.3	41.5	40.2	32.5	38.5	39.2	38.9
20.2	17.9	9.2	14.2	16.5	14.9	19.4
26.2	26.4	26.9	26.7	27.0	27.2	28.0
26	26	27.5	27.5	27.5	27.5	29

Tabla 9: SPM de cada número de parte semanal

La siguiente tabla muestra el resultado del SPM por semana de la línea

AUMENTO SPM POR SEMANA BLANKING 800													
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL
	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14
SPM REAL	26.1	25.5	25.3	25.9	27.2	26.4	26.2	26.4	26.9	26.7	27.0	27.2	28.0
SPM PROPUESTO	25	25	25	25	26	26	26	26	27.5	27.5	27.5	27.5	29
SPM REQUERIDO	22.3	22.3	22.3	22.3	25	25	25	25	26.6	26.6	26.6	26.6	27.4

Tabla 10: aumento SPM por semana

La tabla 11 muestra el comportamiento de la línea semana por semana. Se puede ver que el SPM de las 14 semanas siempre estuvo por encima del requerido. Pero de la semana 10 a la semana 14 no cumplió con el objetivo del proyecto.

La siguiente grafica nos muestra más a detalle el comportamiento de la línea.

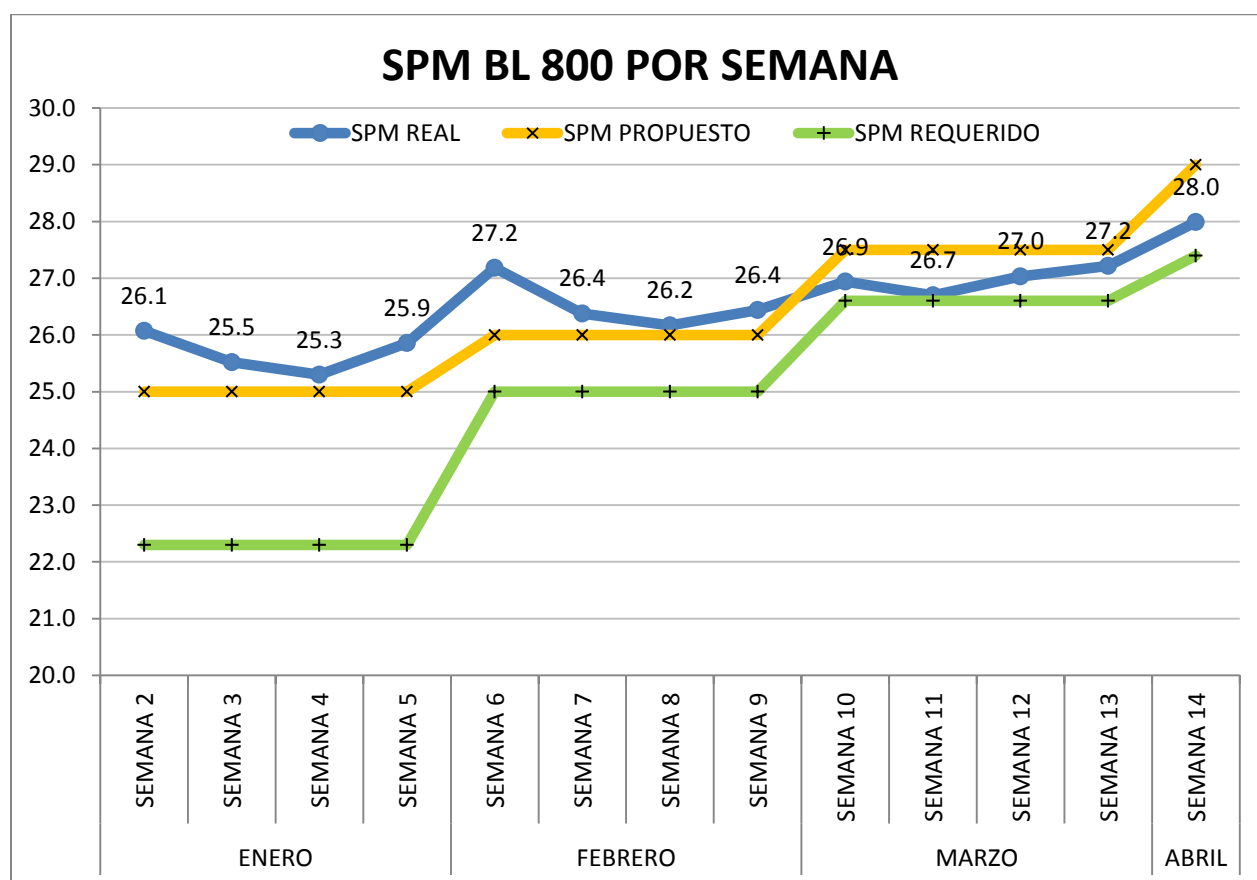


Figura 9: SPM por semana

Ahora se tiene la siguiente tabla y grafica que muestran el comportamiento del SPM por mes de BL800. El aumento real cumple con lo requerido pero en el mes de marzo y abril no cumple con lo propuesto

AUMENTO SPM POR MES BLANKING 800				
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
SPM REAL	25.69	26.54	26.97	27.99
SPM PROPUESTO	25	26	27.5	29
SPM REQUERIDO	22.3	25	26.6	27.4

Tabla 11: aumento SPM por mes

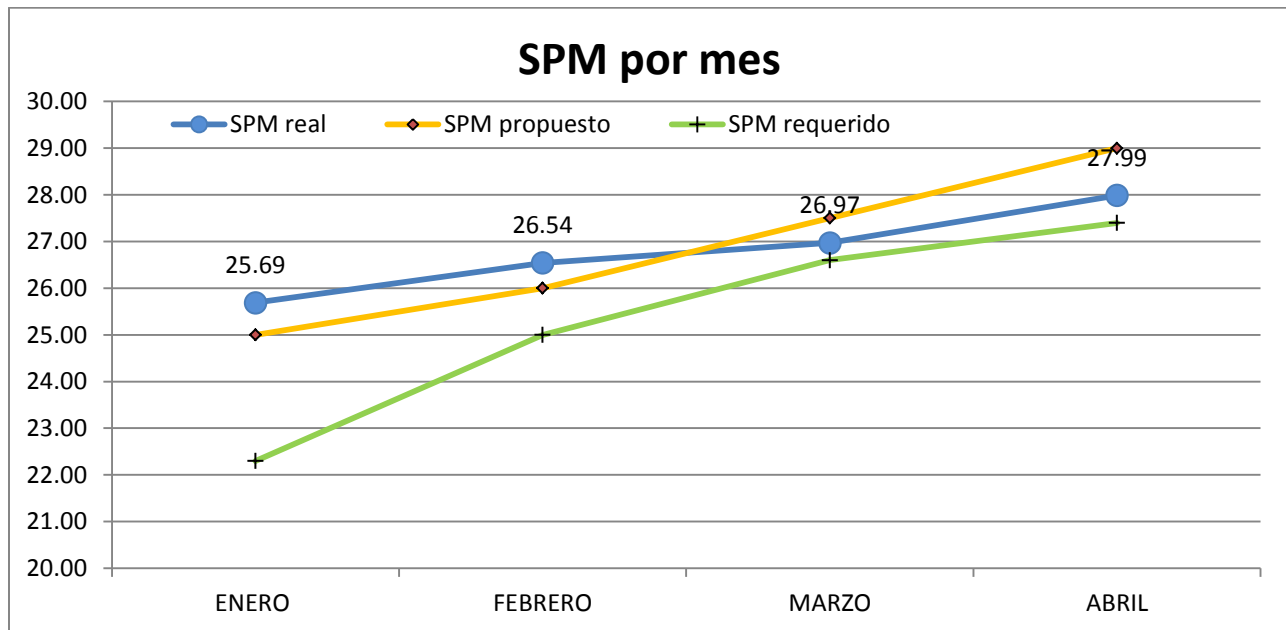


Figura 10: SPM por mes

Entonces se puede ver que hasta la semana 14 del mes de abril el SPM real ha cumplido con el requerimiento de la línea, pero ha estado por debajo del propuesto. Se han estado realizando pruebas en la colocación de ganchos a los troqueles de BL800 para uso de polipasto en el cambio de troquel. La siguiente figura muestra el porcentaje de crecimiento de la línea

AUMENTO SPM BLANKING 800					
	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
porcentaje de crecimiento	100	101.38	104.74	106.43	110.46

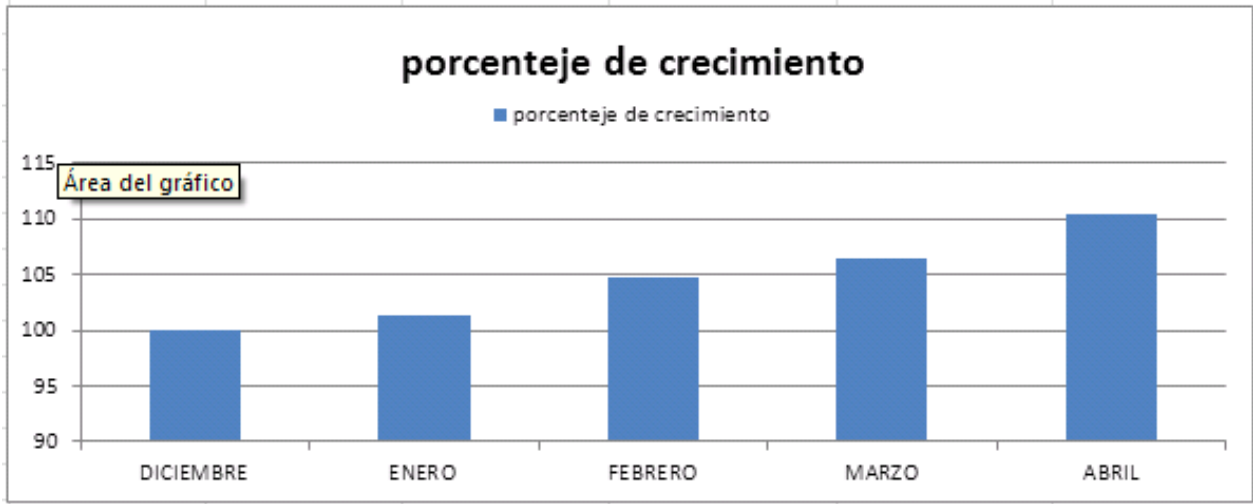


Figura 11. Porcentaje de crecimiento

En la figura anterior se presenta el porcentaje de crecimiento tomando en cuenta el promedio de diciembre como el 100%. Entonces vemos que la línea tubo un 10.46% de porcentaje de crecimiento.

Actividades extra

DEFECTO DE ARRUGA EN LA PARTE TRANSVERSE CONTROL ARM

Se realizó una ayuda visual del número de parte 5QM 505 371 llamado TRANSVERSE CONTROL ARM que ayude al operador a verificar la calidad de la parte para evitar el defecto de arruga en el proceso D5 o algún otro problema que pueda presentarse durante su producción.

YOR#ZU		AYUDA VISUAL			Elaboró: JAVIER RODRIGUEZ
Área Originadora: ING. ESTAMPADO					Revisó: GERARDO LÓPEZ
Código: AV712.VW370.005a		Título: INSPECCION PROCESO D5			Autoriz. a: GUILLERMO SANTOS
Fecha Rev: 06-Mar-14	Nombre de Parte/Operación	Numero de parte/Estación	Nivel Ingeniería	Característica proceso: NA	
Nivel Rev. E	TRANSVERSE CONTROL ARM	5QM 505 371	PENDIENTE	Característica producto:	

Contenido/Foto:

CONDICION NG



CON DEFECTO DE ARRUGA EN FILO

CRITERIO DE ACEPTACION :

NO DEBE PRESENTAR NINGUN TIPO DE ARRUGA O DEFORMACION EN FILO

CHECAR CADA 10 PIEZAS

CONDICION OK



SIN DEFECTO DE ARRUGA EN FILO

Figura 12: Ayuda visual

Se puede ver en la ayuda visual la parte específica donde se presenta las arrugas en la parte y además se compara con una pieza que no presenta ningún tipo de defecto

Conclusions

I gained much knowledge in handling Excel, use and interpretation of graphs and data of industrial combination.

The project did not achieve the stated objective but will continue to be in development to achieve the main goal is the customer's requirement.

The experience of being within the area of Stamped engineering proposals and implement the tools that helped develop the SPM to increase the line and give the appropriate follow up on the project, and develop the activities of the area and take real-time control requirements of the customer.

Implement my skills previously obtained in my school gave me the knowledge to develop engineering tools such as process documents since this was an issue that was given to the creation of new projects, I saw some other tools implemented during the project which are SMED, 5's, KAISEN and safety at work.

Programa de actividades Cronograma de actividades



PLAN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES POR QUINCENA		ENE-1a	ENE-2a	FEB-1a	FEB-2a	MAR-1a	MAR-2a	ABR-1a
REVISAR LA CAPACIDAD DE LA LINEA HASTA 2014, DE ACUERDO SPM POR No. DE PARTE	PLAN							
	REAL							
REVISAR TODOS LOS NUMEROS DE PARTE X02A, X11C Y L12F PARA VER SU CONDICION ACTUAL	PLAN							
	REAL							
REALIZAR MEJORAS A TRAVES ORDEN DE TRABAJO O AVISO DE CAMBIO (PILOTAJES)	PLAN							
	REAL							
REVISAR SPM DE CADA No. DE PARTE Y EL TIEMPO DE PAROS CRONICOS	PLAN							
	REAL							
MODIFICAR DOCUMENTOS HCO NUEVO RPM	PLAN							
	REAL							
*Elaboración de documentos de proceso (PRELIMINARES) de partes nuevas	PLAN							
	REAL							
*Elaboración y de una AYUDA VISUAL del No de parte 5QM 505 371 por defecto de arruga en proceso D5	PLAN							
	REAL							

Referencias

- http://www.bazzhoustonmexico.com/progressive_stampings.html
- <http://www.metalunivers.com/arees/corte/tutorial/punzonado.htm>
- <http://mtmingenieros.com/knowledge/que-es-smed/>

- Libro: A Revolution in Manufacturing: The SMED System

Autor: Shigeo Shingo

Año: 1985; 361 páginas

- Libro: Metal stamping design: practical and economical design of stamped metal parts

Autor: Richard F. Carlson

Año: 1961; 199 pages