

Estudio de tiempos en una empresa metal-mecánica Cuerpo Académico “Gestión de la Educación y la Producción”

Yolanda Bautista, María Gómez, Leticia Morales y María César

Y. Bautista, M. Gómez, L. Morales y M. César
Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. Av Lázaro Cárdenas, Benito Juárez, 57940 Ciudad Nezahualcóyotl,
Estado de México

M. Ramos., V.Aguilera., (eds.) .Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago,
Guanajuato, 2014.

Abstract

This mechanical metal company looks for improvements over its production system to enhance delivery times to its customers and provide a productivity standard. Therefore a time and movement study for three of its main products was carried out through application techniques, such as observation and interviews to record the tasks, which were examined. Later on each operation was measured by applying the technique of time and movement study, which determined the standard time. After the production study was done, the production time of three products was obtained, and the causes of delays because of a slow operation were identified

1 Introducción

Esta empresa se ubica en el Distrito Federal, y se dedica a la fabricación de muebles para uso clínico e industrial, cuenta con instalaciones adecuadas a su proceso, maquinaria y personal con experiencia para la fabricación del producto.

A través de un recorrido en el área de producción y mediante la aplicación de técnicas de investigación y análisis como la observación, encuesta y los 5 por qué's; se identificó que los ritmos de trabajo son diferentes entre operarios, ocasionando el incremento en los tiempos de producción de la mesa mayo, el biombo y la lámpara. Ello ocasiona la demora en la entrega de pedidos y falta de calidad en el producto, lo que impacta en la pérdida de clientes.

Ante esta situación se realizó un estudio de tiempos, con la finalidad obtener el tiempo estándar de los productos, lo que permitirá un flujo continuo en la producción, la disminución de los tiempos de producción y entregar de los pedidos en los tiempos planeados.

Además, este estudio fue viable en costo y tiempo, debido a que la empresa recurrió a estudiantes del área de procesos industriales.

1.1 Método

Con la finalidad de determinar el tiempo de producción de los productos mesa mayo, lámpara y biombo en la empresa metal-mecánica, se realizó la medición del trabajo, la cual consiste en "Aplicar técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida" (OIT, 2001, p. 251).

Para este caso, como sólo se tiene un operador por proceso, que realiza las operaciones involucradas en este, fue el operador que se consideró.

Específicamente se aplicó la técnica de estudios de tiempos, que a decir de la OIT (2001) "es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida" (p. 273), para lo cual se determinaron las etapas indicadas en la figura 1.

Figura 1 Etapas del estudio de tiempos

Fuente: Adaptación de OIT (2001)

Con respecto a la figura 1, se identifica lo siguiente:

Obtener y registrar información

Recolectar información de la tarea

La información relacionada con la producción del biombo, mesa mayo y lámpara, se registra a través de un cursograma sinóptico, debido a que nos permite “presentar un cuadro general de cómo suceden tan sólo las principales operaciones e inspecciones”, (OIT, 2011, p. 86).

Condiciones laborales que afectan el ritmo de trabajo

Un ambiente de trabajo adecuado es importante, de acuerdo a Niebel (2009) incrementa la producción, mejoran la salud física y seguridad de los trabajadores, también reduce el ausentismo y la rotación laboral los cuales afectan al ritmo de trabajo.

En toda organización es indispensable controlar el ambiente de trabajo debido a que las condiciones laborales impactan en la forma de trabajar del operario por ello en la empresa metal-mecánica se realizará un recorrido en la planta de producción.

De acuerdo a las normas que están establecidas por la secretaria del trabajo es indispensable que se cumplan las especificaciones para cada actividad que se realice dentro de la planta de producción para prevenir riesgos y accidentes de trabajo.

Descomponer tareas en elementos

Para cada uno de los productos, se deberán descomponer la tarea en elementos, el cual “es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis” (OIT, 2009, p.296), por lo que se indicaron las diferentes operaciones con sus respectivos elementos.

Examinar las tareas y operaciones de los procesos

Determinar el tamaño de la muestra

Para tener una visión completa de tiempo productivo e inactivo en una zona dada de producción se necesita la observación de todos los movimientos para registrar el momento y causa de cada interrupción. (OIT, 2009) Para poder realizar esta observación es necesario tener en cuenta un número que nos indicara cuántas veces se tendrá que observar dicha operación, por lo que se utilizó la técnica del muestreo discrecional “es una muestra no probabilística donde el investigador selecciona las unidades que serán muestra con base a su conocimiento y juicio profesional.” (Lopez, 2005) Ya que los analistas seleccionan de una manera más representativa a los individuos que tendrán que analizar conforme a su juicio, de acuerdo a opiniones de expertos mejores calificados y la variación de autoridad que se maneja con los 4 analistas, a esto se concreta una toma de 10 muestras, estos serán los ciclos que se observaran a juicio para poder tener de manera más concreta las operaciones que los operadores llevaran a cabo para desarrollar su tarea específica. Este tipo de muestreo tiene un margen de error más alto que el muestreo estadístico.

Medir y determinar tiempos para cada proceso

Calcular el Tiempo Medio Observado

Se determinó tomar los ciclos de los tiempos con el procedimiento de cronometraje con vuelta a cero en donde los tiempos se tomaron directamente al acabar cada elemento y se hace volver el segundero a cero y se pone inmediatamente de nuevo en marcha para cronometrar el elemento siguiente, sin que el reloj se detenga en ningún momento, al terminar de cronometrar los elementos de cada operación se registran en unas tablas. Para determinar el tiempo medio observado (TMO) se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos: la operación a analizar, la forma de trabajo de cada operario, la experiencia en el área de trabajo, la actitud y el compromiso del operario. El TMO se obtiene a partir del promedio de cada elemento empleado por el operario.

Determinar el tiempo estándar

Obtener el factor de nivelación

Para obtener el factor de nivelación se utilizó el sistema Westinghouse “es un método que evalúa la actuación del operador, considerando cuatro factores de evaluación, los cuales son: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.” (Niebel, 2009, p. 358) permitiendo obtener la evaluación del operador.

- La habilidad o destreza: se define como la práctica de un método dado, determinada por su experiencia y sus aptitudes inherentes, como coordinación natural de la mente y las manos, con un buen ritmo de trabajo.
- El esfuerzo o el empeño: se define como una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia. Es la velocidad con que se aplica la habilidad y puede ser controlado en alto grado por el operario.
- Las condiciones: son aquellas que afectan directamente al operario y no a la operación. Los elementos que afectarían las condiciones de trabajo (temperatura, ventilación, iluminación, ruido)

- La consistencia del operador es uno de los factores a evaluar y debe realizarse mientras transcurre la operación. Si los valores elementales de tiempo se repiten constantemente, indican una consistencia perfecta.

Determinar el tiempo normal

El tiempo normal es el tiempo que se requiere para efectuar una operación sin demoras ni pérdidas de tiempo esta se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$TN = TMO \times FN \quad (1)$$

Dónde: TN=tiempo normal

TMO=tiempo medio observado

FN= factor de nivelación

-

Los operarios no pueden mantener la velocidad de su trabajo a diario por las interrupciones que surgen a través del día como son las interrupciones personales (viajes al sanitario o el tomar agua), la fatiga que afecta a cualquier operador y los retrasos inevitables que surgen cuando se descomponen una herramienta o variación en los materiales, por eso es necesario asignar un tiempo adicional, para ello se usan los suplementos los cuales se ajustaran según el criterio del analista de tiempos con ayuda de una tabla que está establecida por ILO (Internacional Labour Office)

Determinar tiempo estándar

Un estándar de tiempo es el tiempo requerido para producir un artículo en una estación de manufactura, con las siguientes condiciones: Operador calificado y bien capacitado, manufactura a ritmo normal, y hacer una tarea específica (Meyers y Stephens, 2006, p. 51)

El tiempo estándar se utiliza para:

- Obtener información para elaborar el programa de producción.
- La cantidad de mano de obra y equipo que se necesitara para establecer correctamente el plan de producción de acuerdo a la capacidad instalada.
- Establecer los planes de incentivos a los trabajadores.
- A continuación se indica la fórmula para determinar el tiempo estandar:

-

$$TS = TN \times SUP \quad (1.1)$$

Dónde: SUP=suplementos

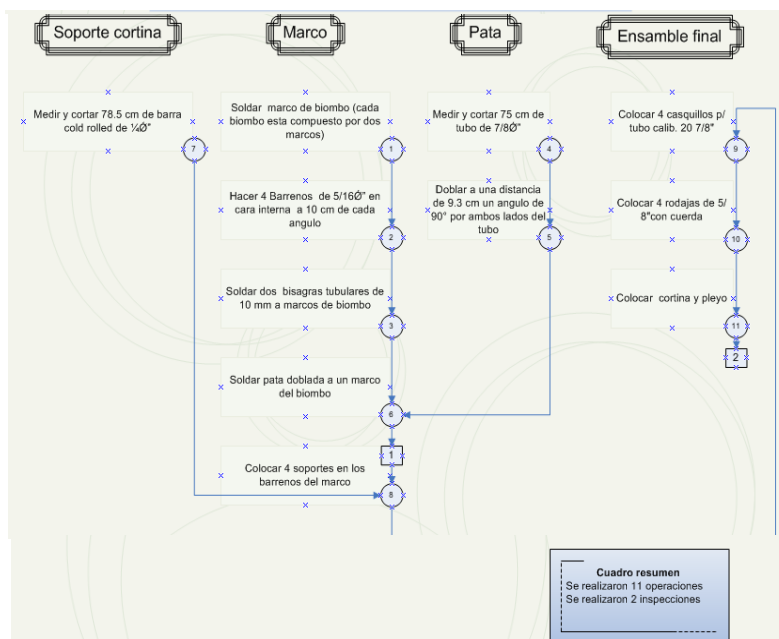
TN= Tiempo normal

TS= tiempo estándar

1.2 Resultados

A través del cursograma sinóptico, se presentó la secuencia de las principales operaciones e inspecciones para la producción del biombo, mesa y lámpara, los cuales se muestran en la figura 2, respectivamente.

Figura 1 Cursograma sinóptico de la mesa biombo y mesa mayo



Derivado del registro y análisis de las operaciones involucradas en el proceso de producción de los tres productos, se identifican los siguientes aspectos a mejoras:

En la producción del biombo se identificó que se coloca una varilla antes de ser enviado al proceso de pintura, pero para ser pintado la varilla es desensamblada para posteriormente colocarla, lo que indica que se debería evitar colocar la varilla antes de pintarla.

El tubo con el que se arma la mesa mayo, generalmente se oxidaba, lo que generaba la necesidad de pulirlo.

Es de resaltar que para estas piezas se tomaron en cuenta las condiciones laborales con las que trabaja el operario como son:

- El operario está de pie por lo que se fatiga lo que disminuye su producción
- Las demoras personales como tomar agua e ir al sanitario
- Distracciones de los operarios, ocasionando posibles accidentes o que pierdan el ritmo de trabajo
- Demoras inevitables como interrupciones de supervisor
- Demoras ocasionales por maquinaria y herramientas en mal estado pueden ocasionar el paro total de las máquinas y retrasar la producción
- Área de trabajo con ruidos excesivos generados por las maquinas remachadoras, fresadoras y de esmerilado.

- Condiciones de humedad y ventilación que impactan en la productividad y eficiencia del operario
- Jornada de trabajo da origen a una fatiga excesiva para el trabajador y a variación en el proceso.

Así el análisis de la forma de trabajo de cada operario, su experiencia y su disposición, permitió no sólo determinar el TMO, sino que proporcionó los elementos para valorar la habilidad que puso en práctica al ejecutar las operaciones y el esfuerzo demostrado, a lo que se sumó las condiciones físicas que al menos fueron aceptables. Finalmente se complementó con la valoración sobre la consistencia que mostraron los operadores, tal como se indica en la tabla 1

Tabla 1 Factores de nivelación considerados en la determinación del TN

Procesos	Habilidad o destreza	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Lavado	c2=.03	c2=.02	d=.00	d=.00
Soldado	c1=.06	c1=.05	f=-.07	f=-.04
Corte	c2=.03	d=.00	c=.02	b=.03
Doblado	c2=.03	d=.00	c=.02	b=.03
Pintura	c1=.06	d=.00	f=-.07	d=.00
Armado	c1=.06	c2=.02	d=.00	d=.00
Esmerilado	c2=.03	d=.00	e=-.03	d=.00
Pulido	c1=.06	d=.00	f=-.07	c=.01

Por otra parte a partir de considerar que las operaciones que se realizan son en su mayoría repetitivas y que requieren maquinaria y equipo mecanizado, y dada su distribución y los espacios de trabajo, se valoraron y determinaron los siguientes factores como suplementos: 0.05 por necesidades personales; 0.05 por fatiga básica y por postura de 0.02. Lo anterior permitió determinar el TS por cada una de las operaciones involucradas en cada producto, mismos que se registraron y documentaron.

Con base en los tiempos estándar por operación, se realizó la tabla 2 por cada producto, que como se puede observar proporciona información base para que la empresa pueda planear la producción y los recursos, así como para medir la productividad.

Tabla 1.2 Tiempo total por unidad de mesa mayo

Lámpara/operación	TS/SEG	TS/Min
Resorte	439.71	7.32
Estirado /por rollo	57.276	0.95
Chicote	436.94	7.28
Corte	87.17	1.45
Armado de lámpara	340.15	5.66
Pintado de bastón	328.58	5.47
Armado de tripie	327.65	5.46
Barrenado de tubo	21.69	0.36
Colocar tubo redondo con chicote	71.44	1.19
Colocar tubo exterior a tubo de base	267.35	4.45
Soldado de tuerca para tubo de lámpara	80.15	1.33
Lavado y pintado de base	24.17	0.40
TOTAL	2482.7	40
Producción en jornada de 9.5 horas (unidades)		10

Biombo/operación	TS/SEG	TS/Min
Barrenado de hoja	226.07	3.76
Soldar marco	160.25	2.67
Soldar pata doblada al marco y bisagra	304.28	5.07
Colocación de varilla	107.03	1.78
Ensamble final	541.47	9.02
TOTAL	1339.1	22
Producción en jornada de 9.5 horas (unidades)		26

Mesa mayo/procesos	TS/SEG	TS/Min
Corte de solera para la charola	34.14	0.56
Doblado de solera	33.44	0.55
Soldado de solera	295.71	4.92
Pulido de solera para charola	236.61	3.94
Doblado de tubo para charola	64.56	1.07
Soldar tubo en porta charola	99.1	1.65
Lavado de porta charola y pintado	109.12	1.81
Barrenado para tubo	267.41	4.45
Soldar base	251.14	4.18
Esmerilado de base para charola	291.72	4.86
Corte y machueado de tuerca especial	463.24	7.72
Barrenado del tubo para la mesa mayo	37.4	0.62
Soldar de pedestal a base	218.05	3.63
Soldado de tuerca especial a pedestal	114.15	1.90
Lavar y Pintar la base de la mesa	127.58	2.12
Armado y emplayado de base	299.91	4.99
Armado y emplayado de charola y base	582.63	9.71
TOTAL	3525.91	58
Producción en jornada de 9.5 horas (unidades)		14

Finalmente es importante mencionar que si estas condiciones de trabajo cambian entonces los tiempos estándar que calcularon, se modificarán e impactará en la productividad.

1.3 Discusión

La determinación de los tiempos de producción permitió que la empresa dispusiera de uno de los estándares de producción, para su incorporación no sólo en la planeación sino en la medición de la productividad. No obstante debería de considerarse que ello no asegura que el tiempo planeado para obtener una determinada cuota de producción bajo ciertas especificaciones, se cumpla, toda vez que entre otros factores, las condiciones del trabajo y la habilidad de los operadores, son factores que inciden significativamente, y por ello los responsables de producción deberían preguntarse dada la naturaleza del trabajo y las condiciones de orden en las áreas de producción de la empresa ¿en qué medida se afectan?, y por tanto ¿con qué frecuencia deberían actualizarse?, ¿qué tan bien representan la productividad?.

Lo anterior permite identificar que no es suficiente con determinar un estándar, sino que debería llevarse un seguimiento para valorar en qué momento deja de ser un referente confiable para medir la productividad y planear la producción, lo que detonara el proceso de actualización.

1.4 Conclusiones

El estudio de tiempos correspondientes a los productos mesa mayo, biombo y lámpara, permitió establecer los tiempos requeridos para sus operaciones, siendo base del área de producción para establecer el tiempo de ciclo y para determinar la capacidad del proceso de producción de la planta, mejorando así los tiempos de entrega. A lo anterior se suma el hecho de haber logrado documentar las operaciones para la fabricación de cada uno de los productos y así poder estandarizar tiempos por operación.

Sin embargo, es necesario establecer mejores métodos de trabajo para cada una de las áreas de producción, tomando en cuenta la mano de obra, la maquinaria y los materiales que ayudarán a realizar las tareas de manera más sencilla y eficaz para reducir tiempos y costos. También se recomienda realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria en planta para evitar que la producción se detenga totalmente, disminuyendo así retrasos.

Referencias

Kanawaty, G. (2011). *Introducción al estudio del trabajo*. México D.F.: Limusa S.A. de C.V.

Kume, H. (2002). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Mexico: Norma.

Lopez, C. P. (2005). *Estadística para la toma de decisiones*. Mexico: Pearson Education .

Meyers, F. E. (2006). *Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales*. México: Pearson Education.

Muther. (1965). *Distribución en planta*. Europa Barcelona: Hispano.

Niebel. (2009). *Ingeniería Industrial, Estudio de Tiempos y Movimientos*. Alfa Omega.

OIT. (2011). *Introducción al estudio del trabajo*. Mexico: Limusa.