

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



ESTUDIO DEL TRABAJO

DOCENTE : MAG. ING. SONIA ANAPAN ULLOA

1



Medición del trabajo

2



Método del trabajo

Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (BSI, 1991).

Mejor método + mejores técnicas o habilidades disponibles, a fin de lograr una eficiente interrelación humano-máquina.

3



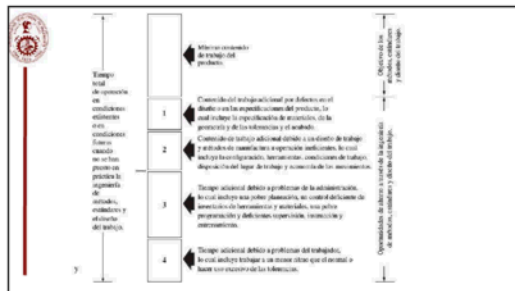
Beneficios de la mejora de un Método del trabajo

- Incrementar la productividad y la confiabilidad en la seguridad del producto.
- reducir los costos unitarios.
- Mejora de la calidad
- La capacidad para producir más con menos
- Aumentar el número de fabricantes de bienes y servicios.
- Minimizar el desempleo y los despidos

4

Técnicas de Medición del trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea según la norma de rendimiento preestablecida (BSI, 1991).



Enfoque de Ingeniería de Métodos

Incluye el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades para manufacturar un producto con base en las especificaciones desarrolladas por el área de ingeniería del producto.

Cuando el mejor método coincide con las mejores habilidades disponibles, se presenta una relación trabajador-máquina eficiente.

Una vez que se ha establecido el método en su totalidad, se debe determinar un tiempo estándar para fabricar el producto.

Técnicas de Medición del trabajo

- ✓ Cronometraje o estudios de tiempo
- ✓ Muestreo del trabajo
- ✓ Datos normalizados
- ✓ Normas de tiempo predeterminado
- ✓ Método de estimación

Medición del trabajo con cronómetro

Perfil según la OIT (1996) :

"aquel de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad"



9

Técnica de medición del tiempo: Con cronómetro

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento pre establecido

10

Medición del trabajo con cronómetro

Se basa en la observación y medición directa de los tiempos de las diversas operaciones y movimientos que integran un trabajo.

Pretende calcular el tiempo estándar de un ciclo de trabajo que se obtiene por la suma de los tiempos estándar de los elementos que componen el ciclo.

11

Técnica de medición del tiempo: Con cronómetro

Se lleva a cabo cuando:

- ✓ Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- ✓ Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.
- ✓ Se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.
- ✓ Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- ✓ Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de los grupos de trabajo.

12



Pasos para la medición del tiempo de trabajo con cronómetro

1. Preparación : Selección de la operación
 Selección al trabajador
 Análisis de comprobación del método de trabajo

Se recomienda elegir dos o tres operarios que deben tener la antigüedad suficiente en el puesto de trabajo para haber sido calificados y bien capacitados.

No considerar a:

=> Al más rápido.

=> Al más lento

=> Empleados con actitudes negativas



13



Pasos para la medición del tiempo de trabajo con cronómetro

2. Ejecución :

Obtener y registrar la información (descripción de la operación, datos de materiales, herramientas, y del equipo. Se debe verificar la calidad, seguridad y puesta en marcha del equipo

Descomponer la tarea en elementos: Es mejor que haya demasiados elementos que muy pocos, si terminan con algún sonido es más fácil de cronometrar, separe los elementos controlados por la máquina, listar a parte los elementos extraños. Es importante descomponer los elementos para separar tiempos improductivos de los productivos, diferenciar los elementos que causan fatiga



14



Pasos para la medición del tiempo de trabajo con cronómetro

2. Ejecución :

Cronometrar :

Se aplica el cronometraje a los elementos según quien los ejecuta: son realizados automáticamente por una máquina, o son elementos manuales, que son realizados directamente por un operario según su repitencia en el ciclo, como elementos regulares, intermitentes o extraños.

Cálculo del tiempo observado, aplicando el método continuo, el cronometro mide un elemento de la operación o actividad, y lo registra, el cronometro no se detiene, continúa hasta culminar el número de muestras tomadas



15



Técnica de medición del tiempo: Con cronometro

3. Valoración : Ritmo normal del trabajador promedio
 Técnicas de valoración
 Cálculo del tiempo base o valorado



16



Pasos para la medición del tiempo método continuo

1. Reste la lectura anterior de cada una de las lecturas para hallar el tiempo elemental.
2. El total de ciclos son el número de tiempos elementales aplicables incluidos en el tiempo total.
3. Tiempo promedio es el resultado de dividir el tiempo total entre el número de ciclos.
4. % R. Es la calificación dividida entre 100 y multiplicada por el tiempo promedio es igual al tiempo normal

Tiempo normal = tiempo promedio x (% de calificación/100)

17



Técnica de medición del tiempo: Con cronometro

4. Suplementos : *Análisis de demoras*
Estudio de fatiga
Cálculo de suplementos y sus tolerancias

18



Técnicas de Medición del trabajo: Método continuo

Es aquel en el que el cronómetro una vez que se arranca permanece funcionando durante todo el estudio, haciendo las lecturas progresivamente y una vez que el estudio se haya concluido se detendrá. El tiempo del elemento se obtendrá restando la lectura anterior de la lectura siguiente.

19



Tipos de medición con cronómetro

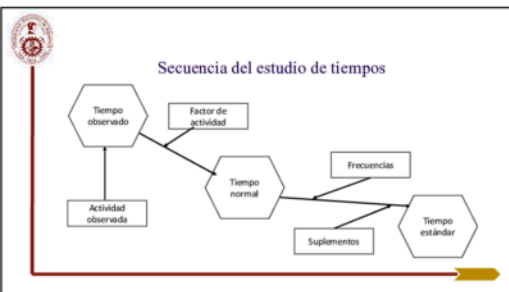
medición continua

Elementos	tipo de lectura	1	2	3	4	5
Cargar y retirar	E					
	C	80	85	3,50	2,17	2,80
Operar máquina	E					
	C	10	1,28	3,80	3,17	3,20
Descargar y dejar en su sitio	E					
	C	58	1,38	3,68	3,67	3,32

Elementos	tipo de lectura	1	2	3	4	5
Cargar y retirar	E	58	1,7	3,7	3,5	3,5
	C					
Operar máquina	E	40	3,40	3,40	3,5	3,5
	C					
Descargar y dejar en su sitio	E	30	3,38	3,3	3,3	3,3
	C					

Método de restablecimiento – tiempo elemental (E)

20



21

Factores de calificación y sus clases

Tabla A
Destreza o habilidad

+0.15	A1	Extrema
+0.13	A2	Extrema
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

La habilidad se define como "pericia en seguir un método dado" y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la propia coordinación de la mente y las manos.

22

Factores de calificación y sus clases

Tabla B
Esfuerzo (o empeño)

El esfuerzo se define como una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia. Cuando se evalúa el esfuerzo manifestado, el evaluador debe tener cuidado de calificar sólo el empeño demostrado en realidad.

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente
-0.17	F2	Deficiente

23

Factores de calificación y sus clases

Tabla C
Condiciones

Las condiciones son aquellas que afectan al operario y no a la operación. En más de la mayoría de los casos, las condiciones serán calificadas como normales o promedio cuando las condiciones se evalúan en comparación con la forma en que se hallan generalmente en la estación de trabajo. Los elementos que afectarían las condiciones de trabajo son: temperatura, ventilación, luz y ruido.

+0.06	A	Ideales
+0.04	B	Excelentes
+0.02	C	Buenas
0.00	D	Regulares
-0.03	E	Aceptables
-0.07	F	Deficientes

24

Factores de calificación y sus clases

La **consistencia** del operario debe evaluarse mientras se realiza el estudio. Los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indican, desde luego, consistencia perfecta. Tal situación ocurre muy raras veces por la tendencia a la dispersión debida a muchas variables, como dureza del material, afilado de la herramienta de corte, lubricante, habilidad y empeño o esfuerzo del operario, lecturas erróneas del cronómetro y presencia de elementos extraños.

Tabla D
Consistencia

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Deficiente

Márgenes o tolerancias

A. Tolerancias Constantes: %

Tolerancia Personal.....	5
Tolerancia Básica por fatiga.....	4

B. Tolerancias variables:

Tolerancia por estar de pie.....	2
----------------------------------	---

B.2) Tolerancia por posición no normal:

Ligeramente molesta.....	0
Molesta (cuerpo encorvado).....	2
Muy molesta (acostado, extendido).....	7

Fuente: tomado del manual de la Dra. Luz Ponce Pontillo

Márgenes o tolerancias

B.3) Empleo de fuerza o vigor muscular (para levantar, tirar de, empujar):

Peso levantado (Kilogramos y libras, respectivamente)	%
2.5-5.....	0
5-10.....	1
7.5-15.....	2
10-20.....	3
12.5-25.....	4
15-30.....	5
17.5-35.....	7
20-40.....	9
22.5-45.....	11
25-50.....	13
30-60.....	17
35-70.....	22

Fuente: tomado del manual de la Dra. Luz Ponce Pontillo

Márgenes o tolerancias

B.4) Alimbrado deficiente: %


Ligeramente inferior a lo recomendado.....	0
Muy inferior.....	2
Sumamente inadecuado.....	5

B.5) Condiciones atmosféricas (calor y humedad)- variables... 0-10

B.6) Atención estricta:

Trabajo moderado fino.....	0
Trabajo fino o de gran cuidado.....	2
Trabajo muy fino o muy exacto.....	5

Fuente: tomado del manual de la Dra. Luz Ponce Pontillo




Márgenes o tolerancias

B.7) Nivel de ruido:%
 Continuo.....0
 Intermitente-fuerte.....2
 Intermitente-muy fuerte.....5
 De alto volumen-fuerte.....5

B.8) Esfuerzo mental:
 Proceso moderadamente complicado.....1
 Proceso complicado o que requiere amplia atención....4
 Muy complicado.....8

Fuente: tomado del manual de la Dta. Luz Ponce Portillo

29




Márgenes o tolerancias

B.9) Monotonía:%
 a) Escasa.....0
 b) Moderada.....1
 c) Excesiva.....4

B.10) Tedio:
 a) Algo tedioso.....0
 b) Tedioso.....2
 c) Muy tedioso.....5

Fuente: tomado del manual de la Dta. Luz Ponce Portillo

30




Tiempo Normal

$TN = (\text{Tiempo promedio de la operación observada}) \times (\text{Factor de calificación})$

Fuente: tomado del manual de la Dta. Luz Ponce Portillo

31



Tiempo Normal

FACTORES DE CALIFICACIÓN Y SUS CLASES			
DESEMPEÑO (CICLO TIPO)		DESEMPEÑO (CICLO TIPO)	
0.15	A1) Excelente	0.15	A1) Excelente
0.14	A2) Bueno	0.14	A2) Bueno
0.13	B1) Excelente	0.13	B1) Excelente
0.12	B2) Bueno	0.12	B2) Bueno
0.11	C1) Excelente	0.11	C1) Excelente
0.10	C2) Bueno	0.10	C2) Bueno
0.09	D1) Excelente	0.09	D1) Excelente
0.08	D2) Bueno	0.08	D2) Bueno
0.07	E1) Excelente	0.07	E1) Excelente
0.06	E2) Bueno	0.06	E2) Bueno
0.05	F1) Excelente	0.05	F1) Excelente
0.04	F2) Bueno	0.04	F2) Bueno
0.03	G1) Excelente	0.03	G1) Excelente
0.02	G2) Bueno	0.02	G2) Bueno
0.01	H1) Excelente	0.01	H1) Excelente
0.00	H2) Bueno	0.00	H2) Bueno

Resultado de la calificación: C2C1D2

Suma algebraica = 1.05 FC = 150/100 = 1.05

Fuente: tomado del manual de la Dta. Luz Ponce Portillo

32

Tiempo Estándar

$$TE = \text{Tiempo Normal} + (\text{Tiempo Normal})(\text{Tolerancia})$$

$$TE = \text{Tiempo Normal} \times \text{Factor de Tolerancia}$$

$$\text{Factor de Tolerancia (FT): } FT = 1 + (\% \text{ Total de la tolerancia} / 100)$$

Fuente: tomado del material de la Dra. Luz Patricia Portillo

33

Utilidad del Tiempo Estándar

- Ayuda a planificar los tiempos de producción
- Permite establecer estándares de producción
- Identificación, reducción o eliminación de costos de operación
- Facilita el cálculo de presupuestos
- Contribuye a establecer incentivos a los trabajadores
- Permite realizar un balance de línea de producción

Fuente: tomado del material de la Dra. Luz Patricia Portillo

34

Aplicación

Calcular el tiempo estándar de la operación.

Tiempo promedio observado de la operación: 15min

Desempeño del trabajador : 25% por encima de lo normal

Tolerancia total : 22%

Solución:

$$TN = 15 \times (125 / 100) = 18,75 \text{ MINUTOS}$$

$$TE = 18.75 + (18.75 \times 0,22) \text{ Ó } TE = 18,75(1 + (22/100))$$

$$TE = 22,875 \text{ MINUTOS / OPERACIÓN}$$

Fuente: tomado del material de la Dra. Luz Patricia Portillo

35

Estudio de Métodos

36

Objetivos

aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción: en otras palabras, a la mejora de la productividad



37

Procedimientos

1. Seleccione el proyecto. Por lo general, los proyectos seleccionados representan ya sea nuevos productos o productos existentes que tienen un alto costo de manufactura y una baja ganancia. También, los productos que actualmente experimentan dificultades para conservar la calidad y tienen problemas para ser competitivos son proyectos aptos para aplicar ingeniería de métodos.



38

Procedimientos

2. Obtenga y presente los datos. Integre todos los hechos relevantes relacionados con el producto o servicio. Esta tarea incluye diagramas y especificaciones, cantidades requeridas, requerimientos de entrega y proyecciones de la vida anticipada del producto o servicio. Una vez que se ha recabado toda la información relevante, almacénela en una forma ordenada para su estudio y análisis.



39

Procedimientos

3. Analice los datos. Utilice los principales métodos de análisis de operaciones para decidir qué alternativa dará como resultado el mejor producto o servicio. Dichos métodos principales incluyen el propósito de la operación, el diseño de la parte, las tolerancias y especificaciones, los materiales, los procesos de manufactura, la configuración y las herramientas, las condiciones de trabajo, el manejo de materiales, la distribución de la planta y el diseño del trabajo



40