

***CAPITULO :
MEDICIÓN DEL
TRABAJO***

MEDICIÓN DEL TRABAJO

1 DEFINICIÓN:

“Se centra en la aplicación de 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, 1980)

La medición del trabajo en una empresa es de gran utilidad, ya que se puede lograr eliminar los tiempos improductivos en los procesos y buscar sus mejoras; comparar los distintos métodos que se puedan aplicar tomando como referencia sus tiempos; repartir el trabajo dentro de los equipos o grupos para hacerlo más equitativo; determinar la carga de trabajo adecuada para una persona, entre otras.

Es importante antes de aplicar las técnicas de medición, seleccionar al trabajador calificado o sino uno promedio o representativo del grupo de trabajo, para que el tiempo que se fije deba ser de un nivel que se pueda alcanzar y mantener sin excesiva fatiga.

Efectuada la selección del trabajador, se le explicará a éste el propósito del estudio, para evitar nerviosismo o recelos, logrando así que trabaje como siempre. Para fines de la medición del trabajo se puede considerar al trabajo como repetitivo o no repetitivo. Al decir repetitivo entendemos que la tarea se da continuamente durante todo el tiempo dedicado a la elaboración del producto. En el trabajo no repetitivo se incluyen algunos tipos de trabajo de mantenimiento y de construcción, en los que el propio ciclo de trabajo casi nunca se repite de igual manera. Por ello la metodología del trabajo del analista será algo diferente.

Posteriormente, si ya se tienen los tiempos estándar por cada trabajo será fácil planificar y programar la producción, realizar presupuestos, fijar precios de venta en base a sus costos y establecer los requerimientos del personal.

ESTUDIO DEL TRABAJO

Las técnicas que permiten realizar una medición del trabajo son las siguientes:

- **Técnicas directas:** Estudio de tiempos con Cronómetro
Muestreo del Trabajo

- **Técnicas indirectas:** Datos Estándares
Sistema de tiempos predeterminados
Estimación.

2 FASES:

FASES DE LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

1. Seleccionar la tarea a estudiar
 2. Dividir la tarea en elementos
Examinar los datos para ver si se están utilizando los métodos más eficaces y para separar los elementos improductivos de los productivos.
 3. Medir en tiempo la cantidad de trabajo de cada paso con que se lleva a cabo la tarea, mediante la técnica más apropiada. (tiempo observado)
 4. Establecer la valoración (velocidad de producción)
 5. Calcular el tiempo normal.
 6. Calcular los tiempos frecuenciales
 7. Calcular el tiempo normal frecuencial
 8. calcular el tiempo estándar
-

CRONOMETRAJE INDUSTRIAL

11.2 DEFINICIÓN:

El estudio de tiempos con el cronómetro, también llamado cronometraje industrial, está definido como: "La técnica de medición para registrar el tiempo y el ritmo de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida y realizada en condiciones determinadas así como para analizar los datos con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea en un nivel de ejecución preestablecido".

Siendo el objetivo establecer, mediante esta técnica, el tiempo estándar de las tareas que se dan dentro de los procesos, es necesario contar con el apoyo de los trabajadores calificados para dicha tarea, ya que ellos han adquirido la destreza y conocimientos, respetando las normas de seguridad y calidad.

El analista responsable del estudio deberá conversar con anticipación con los trabajadores seleccionados sobre el propósito y objetivo del estudio de tiempos para que en el momento en que se mida el tiempo de duración de su tarea él la ejecute en forma normal. Si no se llegara a contar con el apoyo de la fuerza laboral, el analista deberá recurrir al uso del video para grabar dichas tareas y luego poder estudiarlas.

CRITERIOS BÁSICOS:

1. Registrar por separado los trabajos manuales y mecánicos.

ESTUDIO DEL TRABAJO

2. Dividir la operación de trabajo en fases de proceso.
3. Hacer el mayor detalle posible del trabajo.
4. Registrar criterios medibles, por ejemplo, largo de costura en centímetros, número de paradas durante la costura, número de planchadas para la ejecución de un proceso de planchado, etc.
5. Elegir puntos de medición claramente reconocibles. Cuanto más preciso sea el punto elegido (ejemplo: bajar el prénsatelas) tanto más exactos serán los resultados de la medición de las diferentes fases.

DATOS NECESARIOS PARA LA TOMA DE TIEMPOS

1. Nombre de la persona encargada de tomar los tiempos.
2. Fecha.
3. Desde / hasta: Momento y duración de la toma.
4. Nombre / edad: Datos personales del operario.
5. Medios de trabajo: Descripción exacta del tipo de máquina o equipo de trabajo.
6. Velocidad máxima de la máquina.
7. Conformación del lugar del trabajo (croquis).
8. Factores del entorno: Luz, sonido, calor, polvo.
9. Breve descripción del método de trabajo.
10. Objeto del trabajo (Diseño del producto).
11. Proceso dentro del cual se hace la toma de tiempos.
12. Confirmación de la calidad del producto a desarrollar.

ESTUDIO DEL TRABAJO

FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS

Fecha de estudio:	Término: Comienzo: Tiempo transcurrido:				Nombre de la operación				Nombre del operario			Estudio N° Hoja N°		
Elemento N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Observado por:				
										Aprobado por:				
										Elementos extraños				
										Símbolo			Descripción	
Ciclo N°														
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
Total														
N° observaciones														
Media														
Valoración														
Tiempo básico														

Se tienen básicamente dos técnicas de cronometraje:

- Cronometraje con vuelta a cero.

- Cronometraje continuo.

a) CRONOMETRAJE VUELTA A CERO:

- En este caso para el análisis de los tiempos debe fijarse el punto de inicio y de finalización de la actividad en estudio.
- Para la toma de tiempos se dará inicio a la actividad a la par que el cronómetro está marcando cero (0), dejándose que éste avance a medida que se desarrolla la actividad, cuando ésta llega a su punto de finalización se para el cronómetro anotando el tiempo registrado en el mismo. Se regresa el cronómetro a cero y se inicia una nueva toma de tiempo.

ESTUDIO DEL TRABAJO

- A la vez que se registra el tiempo, debe también registrarse la valoración de la actuación del trabajador.
- Para ello se puede utilizar cualquiera de los sistemas de valoración. Sin embargo, el más usual es el de la Escala Británica, que designa el tiempo tipo una valoración de 100 (ritmo tipo).

B) CRONOMETRAJE CONTINUÓ:

En este caso el cronómetro se pone en marcha al comenzar el estudio y se deja correr hasta el final.

La toma de tiempos incluye todos los elementos considerados dentro del estudio.

Al realizar la toma de tiempos se anota el tiempo que marca el cronómetro cada vez que se termina un elemento sin regresar el cronómetro a cero. Los tiempos se van acumulando evitando que se pierdan ciertas fracciones de tiempo que no se considerarían en el método de toma de tiempos vuelta a cero.

Para escoger dentro de los tiempos continuos aquellos que se utilizarán en la evaluación del tiempo de ciclo se pueden considerar las siguientes políticas:

- No utilizar aquellos valores que para un elemento se ha observado que han tenido una posibilidad de perturbación.
- Considerar porcentajes que se establezcan como límites de desviación de los datos con respecto al promedio (entre 10% y 20%).
- No utilizar los datos que estén por encima o por debajo de un valor establecido.
- Eliminar de la tabla de datos aquellos valores extremos que se alejen de los valores probables de tiempo para dicho elemento.

Al registrar los datos, debe también mostrarse el esquema de la estación de trabajo, la descomposición en elementos, los tiempos registrados y la valoración por elemento. Luego se toman los datos de tiempos a partir del último valor anotado y se van desarrollando las diferencias para evaluar los tiempos de cada elemento en particular.

11.4 VALORACIÓN:

El procedimiento de valoración consiste en comparar la velocidad del trabajo de un operario con la imagen mental de un hombre normal que tiene el ingeniero industrial. Esto significa calificar el rendimiento de la actividad de trabajo observada y su dificultad.

El ingeniero industrial juzga primero la dificultad del trabajo con el objeto de formarse un concepto de apariencia del rendimiento adecuado para el trabajo y después juzga la actividad observada en relación con su concepto imaginado mediante las escalas de valoración.

Las escalas de valoración tienen la finalidad de ponderar los factores externos que afectan el ritmo del trabajo, generándose la nivelación.

Por lo tanto, el tiempo normal se obtiene de la siguiente manera:

$$t_n = t_0 \times Fv$$

Escala británica

Siendo: $v = \frac{\text{valoración otorgada}}{\text{valoración tipo}}$

ESTUDIO DEL TRABAJO

Escalas de valoración a ritmo tipo

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable ¹ (km/h)
60-80	75-100	100-133	0-140 % Norma británica.		
0	0	0	0	Actividad nula	
40	50	67	50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros, el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado, parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.	4,8
80	100	133	100 Ritmo tipo	Activo, capaz, como de obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos muy por encima del obrero calificado medio.	8
120	150	200	140	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de "virtuoso", sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.	9,6

¹ Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.

SISTEMA DE VALORACIÓN WESTINGHOUSE:

El método de Westinghouse busca nivelar las actividades que se realizan y el tiempo que éstas toman evaluando factores. Esta valoración es la medición de las actividades del operario durante el estudio de tiempos en función de una actividad normal. Se evalúan aquellos factores que rodean el trabajo y determinan el ambiente mismo.

Las bases de esta valoración están determinadas por cuatro factores:

- Destreza
- Esfuerzo
- Condiciones
- Consistencia

Los dos primeros son, con mucho, los más importantes; cada uno de los cuatro elementos lleva consigo un significado especial o limitado.

Destreza: Es definida como pericia resultante de un método determinado, la destreza puesta de manifiesto se juzga en función de las definiciones y es comparada con un concepto normal con sus desviaciones.

Esfuerzo: El esfuerzo se define como el anhelo de trabajo, se considera que está siempre bajo control del operario, se juzga en función del espíritu con el que el operario acomete su trabajo. Puede variar desde la ociosidad hasta el exceso.

Condiciones: Son aquellas que afectan al operario más que a la ejecución. Se consideran incluidos con fines de nivelación la luz, el calor, la ventilación; o mejor, las variaciones de estas condiciones, o sea, lo que es suministrado normalmente para una operación determinada. Las condiciones de este factor cubren sólo desviaciones inferiores a partir de lo normal.

Consistencia: Se estableció originalmente como un factor para llamar la atención sobre la magnitud de la misma o su carencia. Se hace la recomendación que debe

ESTUDIO DEL TRABAJO

determinarse la causa de la falta de concordancia y corregirla, mejor que graduarla. No existe una medida determinada para los diversos grados de concordancia.

Se han habilitado equivalentes algebraicos para cada uno de los grados o niveles de los factores. Estos niveles de los factores se muestran en el siguiente cuadro.

Habilidad		
+0,15	A1	Habilísimo
+0,13	A2	Habilísimo
+0,11	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1	Bueno
+0,03	C2	Bueno
0,00	D	Medio
-0,05	E1	Regular
-0,10	E2	Regular
-0,16	F1	Malo
-0,22	F2	Malo

Esfuerzo		
+ 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	Medio
-0,04	E1	Regular
-0,08	E2	Regular
-0,12	F1	Malo
-0,17	F2	Malo

Condiciones

+ 0,06	A	Ideales
+ 0,04	B	Excelente
+ 0,02	C	Buenas
0,00	D	Medias
- 0,03	E	Regulares
- 0,07	F	Malos

Consistencia

+ 0,04	A	Perfecta
+ 0,03	B	Excelente
+ 0,01	C	Buena
0,00	D	Media
- 0,02	E	Regular
- 0,04	F	Malo

Entonces $T_n = T_o(1 +/- fv)$

11.5 TIEMPOS FRECUENCIALES

Actividades regulares

Actividades irregulares

Actividades extrañas

11.6 SUPLEMENTOS DE TRABAJO:

Los suplementos están expresados en porcentaje y son aplicados al tiempo básico para poder obtener el tiempo estándar, estos porcentajes de tiempo se encuentran en tablas elaboradas por la OIT, teniendo por finalidad ofrecer tiempos de descanso o de recuperación para que el operario pueda continuar normalmente con su trabajo.

a) Suplementos de descanso:

Los suplementos de descanso están divididos en dos grupos:

Suplementos constantes o fijos. Aquellos referidos a necesidades personales y a la recuperación de la fatiga, cuyo valor no cambia en función al trabajo que se realiza. Sólo existe una variación por el sexo del trabajador.

Suplementos variables. Son aquellos cuyo valor está en función del tipo de trabajo que realiza el operario, contemplándose aspectos tales como el uso de su fuerza, su posición física en el trabajo, tensión mental, auditiva o nivel de monotonía que se ocasiona.

b) Suplementos por contingencias:

Se considera en este caso las esperas inevitables causadas por la máquina o el operario motivadas por alguna causa externa.

Estas esperas pueden deberse a pequeños ajustes, cambio de herramientas-tiempo perdido debido a variaciones en el material e interrupciones de los inspectores.

La clase y cantidad de esperas para un tiempo de trabajo dado han de ser determinadas mediante estudios que abarquen la totalidad de la jornada o estudios de muestreo realizados durante un periodo de tiempo suficiente para obtener datos de confianza.

Estos suplementos también son conocidos como suplementos por esperas. Su aplicación puede darse representándolos como un porcentaje del tiempo normal, o si es conveniente se evaluará el tiempo correspondiente a la espera y se adicionará al tiempo normal para obtener el tiempo estándar.

Es conveniente definir en algunos casos la frecuencia de presentación de las esperas para poder adicionadas de acuerdo al turno: día, semana o mes de ocurrencia.

En algunos casos estos tiempos se presentan por cada batch o lote de producción. Entonces será necesario calculados de acuerdo con su presentación.

ESTUDIO DEL TRABAJO

Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos.

	H	M		H	M
1. Suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos (inclusive)).		
- Suplemento por necesidades personales	5	7	- Buena ventilación o al aire libre.	0	0
- Suplementos básicos por fatiga.	4	4	- Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas.	5	5
Total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	5
2. Suplemento variables añadidas al suplemento básico por fatiga.			F. Tensión visual	0	0
A. Suplemento por trabajar de pie.	2	4	- trabajos de cierta precisión	2	2
B. Suplemento postura anormal			- Trabajos de precisión o fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos.		
- Incómoda inclinado	2	3	G. Tensión auditiva	0	0
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	2	2
C. Levantamiento por pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar).			- Intermitente y fuerte	3	3
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg).			- Intermitente y muy fuerte.	5	5
2,50	0	1	- Estridente y fuerte		
5,00	1	2	H. Tensión mental	1	1
7,50	2	3	- Proceso bastante complejo	4	4
10,00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida.	8	8
12,50	4	6	- Muy complejo		
15,00	6	9	I. Monotonía mental	0	0
17,50	8	12	- Trabajo algo monótono	1	1
20,00	10	15	- Trabajo bastante monótono	4	4
22,50	12	18	- Trabajo monótono		
25,00	14	-	J. Monotonía física	0	0
30,00	19	-	- Trabajo algo aburrido	2	1
40,00	33	-	- Trabajo aburrido	5	2
50,00	58	-	- Trabajo muy aburrido.		
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado.	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

ESTUDIO DEL TRABAJO

(H= Hombres; M=Mujeres)

PROBLEMA :

1.-Se necesita conocer el tiempo estándar de un ciclo de producción que incluye cuatro procesos productivos: A, B, C, D. Para ello se ha desarrollado la toma de tiempos por cronometraje continuo, dando como resultado el siguiente cuadro(min)

PROCESO CICLO	A	B	C	D
I	10,2	15,4	35,4	39,4
II	49,4	54,6	75,2	79,4
III	89,2	94,2	114,2	118,2
IV	128,2	133,2	154,2	158,4

La valoración fue desarrollada siguiendo la escala Westinghouse, teniendo:

Habilidad : C1 consistencia: E
Esfuerzo : D CONDICIONES: D

El trabajo fue observado midiendo tiempos a un grupo de operarias

Existe tensión visual por trabajo de precisión. Y El porcentaje de tiempos frecuenciales es 2%.

2.-Determinar el tiempo normal de la actividad cuyos tiempos observados se presentan a continuación:

Nº de Toma	Tiempo Observado (seg)	Valoración (%)
1	29	70
2	16	125
3	26	80
4	19	110
5	33	60
6	25	80
7	20	100
8	22	90
9	17	120
10	24	85
11	18	110
12	21	100

SOLUCIÓN:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Para evaluar el tiempo normal de la actividad, deberíamos primero aplicar la valoración individual de cada tiempo observado, utilizando la siguiente relación:

$$t_n = t_0 \times \frac{\text{valoración}}{\text{ritmo tipo}}$$

Para el caso de la Escala Británica, el ritmo tipo es 100.

$$t_n = t_0 \times \frac{\text{valoración}}{100}$$

Aplicando esta fórmula se obtiene:

Nº de toma	t_0 (seg)	Valoración	T_n (seg)
1	29	70	20,30
2	16	125	20,00
3	26	80	20,80
4	19	110	20,90
5	33	60	19,80
6	25	80	20,00
7	20	100	20,00
8	22	90	19,80
9	17	120	20,40
10	24	85	20,40
11	18	110	19,80
12	21	95	19,95

Luego determinamos el tiempo normal de la actividad como:

$$\bar{t}_n = \frac{\sum t_n}{\text{Nº de tomas}} = \frac{\sum t_n}{12}$$

$$\bar{t}_n = \frac{242,15}{12} = 20,179 \text{ seg}$$

ESTUDIO DEL TRABAJO

3.- Determinar el tiempo estándar de la operación: Pegar Manga corta ESTUDIO DE TIEMPOS

N ^o	ELEMENTOS	TIEMPO OBSERVADO (CMIN)										TO	FV			Supl	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Retira prenda del prénsatela y deja Prenda. toma la sgte prenda extiende al derecho coge A y acomoda en prenda haciendo coincidir sisas del extremo punto A	22	21	20	21	22	21	21	21	22	20		75 %				15 %
		20	22	22	21	21	21	20	21	22	20						
2	Cose el tramo AB= 60Cm de sisa	27	28	28	27	28	29	29	27	26	29		75 %				16 %
		29	27	28	27	26	28	26	27	29	33						
3	Gira la prenda tirando el delante, toma manga B y acomoda en la prenda haciendo coincidir sisas de extremo punto E	14	14	13	14	14	13	13	14	13	14		75 %				10 %
		13	13	14	13	11	14	14	13	14	14						
4	Cose el tramo CD= 69Cm de sisa	29	28	27	23	23	25	27	29	26	27		75 %				18 %
		28	26	28	27	23	29	27	23	27	26						
5	Desata por cada paquete de cuerpos (cada 50 cuerpos)												85 %				14 %
									20								
6	Acomoda paquete de mangas en repisa de manga y paquete de cuerpo en maquina (c/40)												85 %				14 %
									13								

Calcular: 3a).-el tiempo estándar de la operación pegar manga corta
3b).-la producción semanal si la jornada es de 6 días a la semana de 7.5 horas/día

4.- Los siguientes tiempos de operación se han obtenido a partir de la realización de un estudio de tiempos de la tarea X, mediante la observación de un trabajador en 15 ciclos de operaciones.

Número de observación	Tiempo (seg.)	Número de observación	Tiempo (seg.)
1	15	9	14
2	12	10	20
3	16	11	13
4	11	12	15
5	13	13	16
6	14	14	15
7	16	15	11
8	12		

El trabajador ha alcanzado una valoración del 115%. Por necesidades personales y por fatiga 10%, si el índice frecuencial es del 2 %. ¿Cuál es el tiempo estándar de esa tarea?

ESTUDIO DEL TRABAJO

5.- Se desea realizar un estudio de tiempos referente a la siguiente tarea: limpieza de la superficie externa de una máquina, la cual después de cierto tiempo de operación, se llena de polvo y residuos provenientes de la línea de producción donde se encuentra, dificultando su uso.

La tarea en estudio puede dividirse en los siguientes elementos:

Recoger el material de limpieza

Limpiar la superficie externa

Guardar material.

En la siguiente tabla de tiempos observados en minutos se muestran para cada elemento, los tiempos tomados en 8 observaciones.

Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Recoger el material de limpieza	0.5	0.48	0.51	0.5	0.48	0.47	0.52	0.51
2. Limpiar la superficie externa	0.94	0.85	0.80	0.81	0.92	0.85	0.89	0.82
3. Guardar material	0.75	0.72	0.78	0.74	0.71	0.72	0.76	0.75

a) Calcular el tiempo de operación para cada elemento (T_o promedio)

b) Calcular el tiempo normal de la tarea, considerando que el operador observado tuvo un desempeño del 125% para el elemento 1, 110% para el elemento 2, 80% para elemento 3.

c) Calcular el tiempo estándar de la tarea, tomando en cuenta que la empresa tiene como política aplicar los siguientes suplementos:

Trabajo de pie	2%
Operario	9%

Pregunta 6

En una empresa metalmecánica que produce mobiliario a partir de planchas y perfiles de metales variados. Se desea determinar el tiempo estándar de la operación de trazado de cajón #3. En el taller de fabricación se trabaja 5 días a la semana y 1 turno de 8 horas netas por día. Hay 1 trazador por turno. Se trata de una operación tipo manual que se realiza previamente al corte de piezas para el armado respectivo. La operación se califica como de esfuerzo físico pesado y esfuerzo mental pesado.

Para calcular el estándar se cuenta con los siguientes datos de un cronometraje previo:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Los tiempos están en centiminutos (cm)

Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMA	%FV
1 Gira, coge plancha de metal, trae, la ubica sobre mesa de trabajo y suelta.	26.6	26.2	25.3	26.1	25.8	26.3	25.2	25.5	26.2	25.3	258.5	110%
2 Toma 4 plantillas del frente, trae coloca al costado de la plancha y suelta.	21	19.7	23.4	22.8	18.8	20.3	19	22.4	20.5	19	206.9	100%
3 Toma, ubica, ordena plantillas y suelta.	42.75	46.5	48	45.3	45.1	45.5	46.5	47.6	43	42.5	452.75	95%
4 Toma punzón del fente, traza contornos según plantillas, deja punzón al frente.	155.75	136.5	140.2	145.5	154.7	143	159.3	135.8	151.5	143.5	1465.75	100%
5 Coge las 4 plantillas y las deja al frente.	23.8	21.6	20.9	23.2	21.4	20.5	22.2	22.8	23.4	21.2	221	90%
6 Coge la plancha, gira y deja sobre mesa de corte.	26.4	26.1	25.4	26	26.6	25.3	25.4	15.7	26.2	25.5	248.6	110%

Además, se ha cronometrado las siguientes actividades no regulares:

Los tiempos están en centiminutos (cm)

Elemento	1	2	3	4	5
a Recoger punzón del suelo	13.4	18.7	14.6	23.6	19.7
b Anotar en cuaderno de control	35.3	29.4	27.9	40.1	37.6
c Acomodar planchas nuevas que recibe.	65.4	58.7	69.2	70.4	59.2
d Corregir trazados devueltos.	57.4	38.2	89.8	64.7	74.2

El factor de valoración es a un tiempo normal.

Por último, se hizo un estudio de frecuencias y se encontró lo siguiente en ese período

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Recoger punzón	1/100
Conversando	1/200
Acomodar planchas nuevas	1/20
Anotar en cuaderno	1/60
Fuera de puesto	1/200

Entre los suplementos a considerar, tenemos los definidos por las siguientes tablas de valores:

Esfuerzo Mental	
Grado	Abono %
Leve	0.6
Medio	1.8
Pesado	3.6

Esfuerzo Físico	
Grado	Abono %
Muy leve	1.8
Leve	3.6
Medio	5.4
Pesado	7.2
Muy Pesado	9.0

Monotonía	
Duración (min)	Abono %
0 - 0.05	7.8
0.06 - 0.25	5.4
0.26 - 0.50	3.6
0.57 - 1.00	2.1
1 - 4	1.5
4 - 8	1.0
8 - 12	0.6
12 - 16	0.3
16 ó +	0.1

Nota: realice todos sus cálculos parciales con 3 decimales, no redondee.

3a.-Calcule el tiempo estándar de la operación

ESTUDIO DEL TRABAJO

Ejercicio 7

Calcular el número de piezas por hora y la cantidad de piezas a producir en 8 horas de trabajo en la operación de taladrar. Se cuenta con los siguientes datos en centésimas de minuto.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOMA PIEZA	57	57	58	60	62	57	58	60	57	58
COLOCA Y APRIETA MORDAZA	110	108	110	105	108	110	109	108	110	108
TALADRA	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
AFLOJA MORDAZA	108	110	108	109	110	108	105	110	108	110
SUELTA	58	57	60	58	57	62	60	58	57	57

DURANTE EL ESTUDIO SE ENCONTRÓ QUE EL OPERARIO ES MUJER Y TIENE LA SIGUIENTE CALIFICACION

HABILIDAD.....MEDIA

ESFUERZO.....MEDIO

CONSISTENCIA...MALA

CONDICIONES....MALAS

LA OPERARIA TRABAJA DE PIE, CON MALA ILUMINACION BASTANTE POR DEBAJO DE LA APROPIADA Y EXISTE RUIDO INTERMITENTE Y FUERTE EN EL AREA DE TRABAJO.EI IF ES DEL 2 %

ESTUDIO DEL TRABAJO

Ejercicio 8

1.- Determinar el tiempo estándar de la operación, para lo cual ya se hizo el cronometraje de los elementos de esta operación cuyo resultado en minutos se muestra en la siguiente tabla:

ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	FV	F
Coger plancha	0.05	0.06	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.95	
Posicionar planchas	0.08	0.10	0.09	0.075	0.085	0.09	0.08	0.08	0.09	0.10	0.90	
Formar arcos	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.18	0.02	0.03	0.03	0.04	1.15	
Soldar	0.19	0.19	0.20	0.18	0.20	0.20	0.19	0.21	0.21	0.20	1.10	
Limpiar escoria	0.03	0.035	0.03	0.03	0.045	0.04	0.03	0.03	0.035	0.04	1.00	
Dejar planchas	0.03	0.03	0.03	0.03	0.035	0.03	0.035	0.03	0.03	0.035	1.00	
Cambiar lote	2.08	2.01	1.99								1.05	1/50
Cambiar electrodo	1.02	0.98									1.10	1/30
Estornudos					2.58						0.85	
Reparar soldadura						0.35					0.90	1/20
Indicaciones del supervisor					1.20						0.80	

Así mismo se hicieron los siguientes muestreos de actividades, considerando que en la planta es inevitable que el supervisor de indicaciones a los operarios. Para la determinación de los suplementos debemos analizar si se justifica o no cada actividad extraña o irregular.

ESTORNUDOS	
N° de observaciones	400
Ocurre	4
No ocurre	396

Indicaciones del supervisor	
N° de observaciones	100
ocurre	2
No ocurre	98

Reparar soldadura	
N° de observaciones	300
ocurre	12
No ocurre	288

Se debe considerar 5 % por necesidades personales y también se estableció que los operarios tenían una carga media por fatiga.

- a) CALCULE EL TIEMPO ESTANDAR DE LA OPERACIÓN
- b) LA PRODUCCIÓN SEMANAL (se trabaja 5 días a la semana)

ESTUDIO DEL TRABAJO

Ejercicio 9

Cuantos ensambles podrá realizar en un día de trabajo una mujer, si se tienen los siguientes datos en centésimas de minuto:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DOBLAR EXTREMOS	0.07	0.61	1.14	1.67	2.24	2.78	3.33	3.88	4.47	5.09
ENGRAPAR 5 VECES	0.23	0.75	1.28	1.82	2.4	2.94	3.47	4.05	4.61	5.24
DOBLAR EL ALAMBRE E INSERTARLO	0.45	1	1.5	2.07	2.63	3.17	3.68	4.31	4.86	5.48
SOLTAR EL PRODUCTO	0.54	1.09	1.6	2.15	2.72	3.28	3.8	4.39	5.03	5.56

DURANTE EL ESTUDIO SE ENCONTRÓ LO SIGUIENTE

HABILIDAD: EXCELENTE

ESFUERZO: BUENO

CONDICIONES: BUENAS

CONSISTENCIA: MEDIA

LA OPERARIA TRABAJA DE PIE, CON RUIDO INTERMITENTE Y FUERTE.

ESTUDIO DEL TRABAJO

EJERCICIO 10

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPO								
DEPARTAMENTO: Producción					Núm. DEL ESTUDIO: N° 1			
OPERACIÓN: Forrar cuaderno		Núm. DEL ESTUDIO DE METODOS: N° 1			Núm. DE LA HOJA: N° 1			
INSTALACIÓN/ MAQUINA		Núm.			TERMINO: COMIENZO: TIEMPO TRASCURRIDO:			
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES: Cuaderno, vinifan, cinta, tijera.					OPERARIO: Núm. DE LA FICHA:			
PRODUCTO/ PIEZA		Núm.			OBSERVADO POR:			
PLANO Núm.:		DISTR. MATERIAL: 4			FECHA:			
CALIDAD: Excelente					COMPROBADO:			
Nota: Croquis de la DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO, MONTAJE O PIEZA en hoja aparte y unir.								
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO(primer operación)	V	T. O.	T.N.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO(segunda operación)	V	T.O.	T.N.	
<ul style="list-style-type: none"> Alistar el area de trabajo y verificar materiales. Colocar cuaderno sobre el área de trabajo. Coger vinifan, desenrollar, medir, cortar abrir vinifan. 		40"		<ul style="list-style-type: none"> Alistar el area de trabajo y verificar materiales. Colocar cuaderno sobre el área de trabajo. Coger vinifan, desenrollar, medir, cortar abrir vinifan. 		41"		
<ul style="list-style-type: none"> Abrir lamina Colocar cuaderno sobre lamina. Coger las esquinas del vinifan y centrar el cuaderno. Colocar sobre la mesa y fijar el vinifan al cuaderno. 		55"		<ul style="list-style-type: none"> Abrir lamina Colocar cuaderno sobre lamina. Coger las esquinas del vinifan y centrar el cuaderno. Colocar sobre la mesa y fijar el vinifan al cuaderno. 		57"		
<ul style="list-style-type: none"> Abrir cuaderno por el centro y separar las hojas del lomo del cuaderno. Doblar vinifan hacia el interior y pegar. Girar el cuaderno en 180°. 		100"		<ul style="list-style-type: none"> Abrir cuaderno por el centro y separar las hojas del lomo del cuaderno. Doblar vinifan hacia el interior y pegar. Girar el cuaderno en 180°. 		97"		
<ul style="list-style-type: none"> Girar el cuaderno en 90° para remarcar las esquinas hacia el interior. Girar el cuaderno en 180° y realizar la misma operación. Finalizar cerrando cuaderno. 		145"		<ul style="list-style-type: none"> Girar el cuaderno en 90° para remarcar las esquinas hacia el interior. Girar el cuaderno en 180° y realizar la misma operación. Finalizar cerrando cuaderno. 		171"		

ESTUDIO DEL TRABAJO

V = Valoración T. O.= Tiempo observado T. N. =Tiempo normalizado

Dar valoración al operario



WESTINGHOUSE		
Habilidad	ReGular	-0.05 E1
Esfuerzo	Regular	-0.04 E1
Condición	Regular	-0.03 E
Consistencia	Media	0.00 D

Los Suplementos : La operaria es una mujer

- Suplementos constantes
- Suplementos variables
 - ❖ Suplemento postura anormal
 - ✓ Ligeramente incomoda
 - ❖ Tensión mental
 - ✓ Proceso complejo
 - ❖ Monotonía mental
 - ✓ Trabajo monótono
 - ❖ Monotonía física
 - ✓ Trabajo muy aburrido

✚ Total suplemento:

CALCULAR:

- a) EL TIEMPO ESTANDAR
- b) LA PRODUCCION PARA UNA SEMANA DE 5 D/S Y 8 H/D

ESTUDIO DEL TRABAJO

Ejercicio 11

Se quiere realizar un estudio de tiempos de la tarea “colocar tapas”. Esta tarea consiste en poner un compuesto químico líquido caliente en un molde, en el extremo del cilindro. El líquido seca rápidamente formando una tapa muy dura. La finalidad de las tapas es dejar una superficie lisa en los extremos del cilindro, para la aplicación uniforme de la fuerza que romperá el concreto. Un estudio de tiempos permitirá calcular el costo de mano de obra de poner tapas para probar los cilindros.

(tiempo en minutos)

Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	FV
1. Sujetar abrazadora al cilindro	0.08	0.09	0.09	0.1	0.08	1.01	0.09	0.08	0.09	0.09	1.2
2. Vaciar compuesto caliente en el molde	0.25	0.24	0.31	0.28	0.3	0.27	0.33	0.25	0.31	0.32	1.1
3. Colocar cilindro en el molde	0.18	0.19	0.18	0.17	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	1
4. Dejar que la tapa se enfríe en el molde	0.51	0.55	0.55	0.61	0.6	0.51	0.54	0.53	0.57	0.59	1
5. Poner el cilindro en la mesa	0.16	0.15	0.15	0.16	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.17	1
6. Vaciar compuesto caliente en el molde	0.28	0.29	0.31	0.29	0.3	0.27	0.31	0.25	0.26	0.26	1.1
7. Colocar el otro extremo del cilindro en el molde	0.19	0.18	0.2	0.19	0.2	0.21	0.2	0.2	0.19	0.2	1
8. Dejar que la tapa se enfríe en el molde	0.54	0.6	0.51	0.53	0.55	0.52	0.58	0.55	0.61	0.56	1
9. Poner cilindro en la mesa y retirar abrazadora	0.38	0.36	0.41	0.42	0.49	0.52	0.41	0.44	0.58	0.39	1.2

Suplementos:

Necesidades personales: 5%

Manejo de los cilindros de 30 lbs. y del material caliente: 8%

Interrupciones por demoras: 7%

Tiempos frecuenciales : 2 %

CALCULAR

- el tiempo estándar de la operación “colocar tapas”
- la producción semanal si la jornada es de 6 días a la semana de 7.5 horas/día

