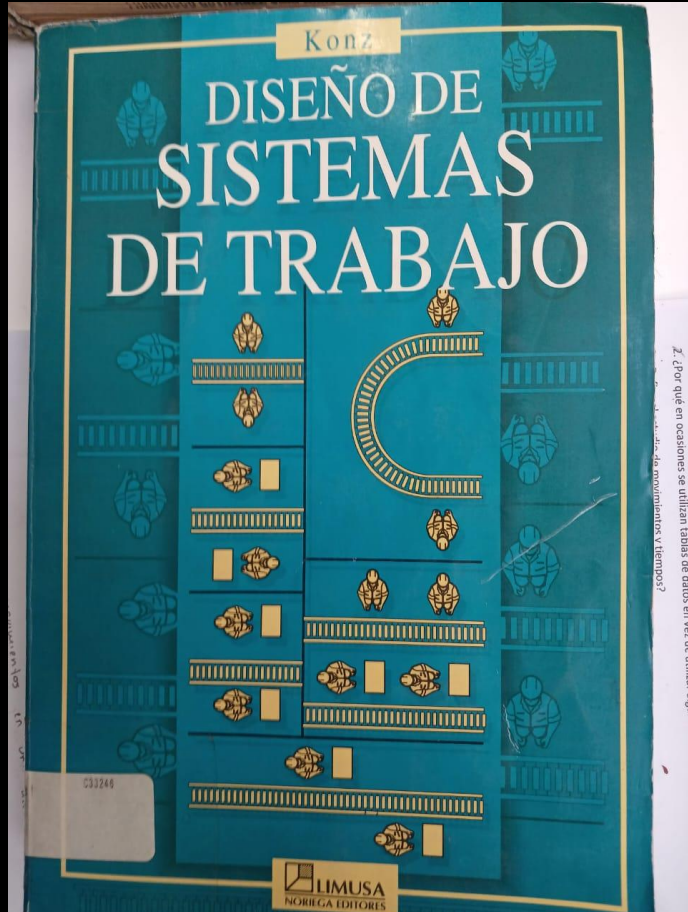


ESTUDIO DEL TRABAJO II

2024

Los STP tuvieron su origen en los Therbligs



1. Dividir el trabajo en elementos
2. Asignar valores de tiempo a cada elemento
3. Sumar los tiempos de los elementos

Diecisiete therbligs

A partir de los therbligs se crearon sistemas que pueden ser o no más precisos, más fáciles de aplicar, más consistentes, más pertinentes para una industria específica.

Eliminando el cronómetro

¿Qué vamos a medir?

¿Cómo lo vamos a medir?

MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL TIEMPO

El MTM-1

MEDICIÓN DE TIEMPOS DE MÉTODOS

Los movimientos se dividen en 10 categorías:

(1) Alcanzar, (2) mover, (3) girar, (4) aplicar presión, (5) asir, (6) colocar, (7) soltar, (8) separar, (9) movimientos del cuerpo (pierna-pie, horizontal y vertical) y (10) movimientos de los ojos.

2. Asignaron valores de tiempo a cada elemento

MTM-1

Los tiempos se dan en Unidades de Medida de Tiempo (TMU)

1 TMU = 0.000 010 horas

1 TMU = 0.000 600 minutos

1 TMU = 0.036 segundos

1 hora = 100,000 TMU

1 minuto = 1667 TMU

1 segundo = 27.78 TMU

Alcanzar : Por alcanzar se entiende el movimiento realizado con la mano vacía.

Mover : se refiere al movimiento con un objeto en la mano

Tabla I - Alcanzar - R

Distancia de mover (plg)	Tiempo TMU				Mano en movimiento		CASO Y DESCRIPCION
	A	B	CoD	E	A	B	
s/a o menor	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	A Alcanzar al objeto en localización fija, o al objeto en otra mano o sobre el que descansa la otra mano.
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.3	
2	4.0	4.0	5.9	3.8	3.5	2.7	
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6	B Alcanzar a un sólo objeto en una localización que puede variar ligeramente de ciclo a ciclo.
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3	
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5.0	
6	7.0	8.6	10.1	8.0	5.7	5.7	C Alcanzar a objeto mezclado con otros en un grupo de modo que ocurran los elementos buscar y seleccionar.
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2	
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.6	D Alcanzar a un objeto muy pequeño o donde se requiera un asimiento exacto.
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6	
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1	
14	10.5	14.4	15.6	13.0	8.9	11.5	E Alcanzar a una localización indefinida para llevar la mano a una posición para el equilibrio del cuerpo, o el movimiento siguiente, o fuera del camino.
16	11.4	15.8	17.0	14.2	9.7	12.9	
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4	
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8	
22	14.0	20.1	21.2	18.0	12.1	17.3	
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8	
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2	
28	16.7	24.4	25.3	21.7	15.5	21.7	
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2	

La acción de alcanzar se subdivide en cinco casos que se pueden modificar en algunas circunstancias suprimiendo el efecto de la aceleración.

Las distancias se refieren al camino que sigue el nudillo o la punta del dedo que a la distancia en línea recta entre dos puntos.

Ejemplo:

Un caso “A” de alcanzar a una distancia de 14 pulgadas se codifica.

R14A = 10.5 TMU

Tabla I - Alcanzar - R

Distancia de mover (plg)	Tiempo TMU				Mano en movimiento		CASO Y DESCRIPCION
	A	B	CoD	E	A	B	
s/a o menor	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	A Alcanzar al objeto en localización fija, o al objeto en otra mano o sobre el que descansa la otra mano.
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.3	
2	4.0	4.0	5.9	3.8	3.5	2.7	
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6	B Alcanzar a un sólo objeto en una localización que puede variar ligeramente de ciclo a ciclo.
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3	
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5.0	
6	7.0	8.6	10.1	8.0	5.7	5.7	C Alcanzar a objeto mezclado con otros en un grupo de modo que ocurran los elementos buscar y seleccionar.
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2	
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.6	D Alcanzar a un objeto muy pequeño o donde se requiera un asimiento exacto.
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6	
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1	
14	10.5	14.4	15.6	13.0	8.9	11.5	E Alcanzar a una localización indefinida para llevar la mano a una posición para el equilibrio del cuerpo, o el movimiento siguiente, o fuera del camino.
16	11.4	15.8	17.0	14.2	9.7	12.9	
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4	
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8	
22	14.0	20.1	21.2	18.0	12.1	17.3	
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8	
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2	
28	16.7	24.4	25.3	21.7	15.5	21.7	
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2	

La acción de alcanzar se subdivide en cinco casos que se pueden modificar en algunas circunstancias suprimiendo el efecto de la aceleración.

Las distancias se refieren al camino que sigue el nudillo o la punta del dedo que a la distancia en línea recta entre dos puntos.

Ejemplo:

Un caso “B” de alcanzar a una distancia de 8 pulgadas se codifica.

R8B = 10.1 TMU

Distancia en que se mueve, en pulgadas	Tiempo TMU				Mano en movimiento		Caso y descripción
	A	B	C o D	E	A	B	
3/4 o menos	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	A Alcanzar un objeto que está en un lugar fijo, o que está en la otra mano, o sobre el cual descansa la otra mano.
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.3	
2	4.0	4.0	5.9	3.8	3.5	2.7	
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6	
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3	
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5.0	B Alcanzar un objeto ais- lado cuya ubicación puede variar ligeramente de un ciclo a otro.
6	7.0	8.6	10.1	8.0	5.7	5.7	
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2	
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.9	
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6	C Alcanzar un objeto mezclado con los otros objetos de un grupo, de manera que hay búsque- da y selección.
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1	
14	10.5	14.4	15.6	13.0	8.9	11.5	
16	11.4	15.8	17.0	14.2	9.7	12.9	
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4	
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8	D Alcanzar un objeto muy pequeño o que de- be tomarse con preci- sión.
22	14.0	20.1	21.2	18.0	12.1	17.3	
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8	
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2	
28	16.7	24.4	25.3	21.7	14.5	21.7	
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2	E Alcanzar hacia un lu- gar no definido con el fin de poner la mano en posición para equilibrar el cuerpo, para el movi- miento siguiente, o sim- plemente para retirarla. TMU por pulgada cuan- do se exceden las 30 pulgadas.
Adicional	0.4	0.7	0.7	0.6			

Ejemplo:

Un caso "A" de alcanzar a una distancia de 14 pulgadas se
codifica.

$$R14A = 10.5 \text{ TMU}$$

Un caso "B" de alcanzar a una distancia de 8 pulgadas se
codifica.

$$R8B = 10.1 \text{ TMU}$$

Tabla II - Mover - M

Distancia de mover (plg)	Tiempo TMU				Margen por peso			CASO Y DESCRIPCION
	A	B	C	Mano en movimiento D	Peso (lb) hasta de	Factor	TMU constante	
s/a o menor	2.0	2.0	2.0	1.7				A Mover el objeto a la otra mano o contra un tope.
1	2.5	2.9	3.4	2.3	2.5	0	0	
2	3.6	4.6	5.2	2.9	7.5	1.06	2.2	
3	4.9	5.7	6.7	3.6	12.5	1.11	3.9	
4	6.1	6.9	8.0	4.3	17.5	1.17	5.6	
5	7.3	8.0	9.2	5.0	22.5	1.22	7.4	B Mover el objeto a una localización aproximada o indefinida.
6	8.1	8.9	10.3	5.7	27.5	1.28	9.1	
7	8.9	9.7	11.1	6.5	32.5	1.33	10.8	
8	9.7	10.6	11.8	7.2	37.5	1.39	12.5	
9	10.5	11.5	12.7	7.9	42.5	1.44	14.3	
10	11.3	12.2	13.5	8.6	47.5	1.50	16.0	C Mover el objeto a una localización exacta.
12	12.9	13.4	15.2	10.0				
14	14.4	14.6	16.9	11.4				
16	16.0	15.8	18.7	12.8				
18	17.6	17.0	20.4	14.2				
20	19.2	18.2	22.1	15.6				
22	20.8	19.4	23.8	17.0				
24	22.4	20.6	25.5	18.4				
26	24.0	21.8	27.3	19.8				
28	25.5	23.1	29.0	21.2				
30	27.1	24.3	30.7	22.7				

El acto de mover se subdivide en tres casos, se debe de considerar la relación con el peso del objeto o con su resistencia al movimiento.

Ejemplo sin peso:

M6B = 8.9 TMU

MOVER (move “R”)

2. Asignaron valores de tiempo a cada elemento

MTM-1

Tabla II - Mover - M

Distancia de mover (plg)	Tiempo TMU				Margen por peso			CASO Y DESCRIPCION
	A	B	C	Mano en movimiento D	Peso (lb) hasta de	Factor	TMU constante	
s/a o menor	2.0	2.0	2.0	1.7				A Mover el objeto a la otra mano o contra un tope.
1	2.5	2.9	3.4	2.3	2.5	0	0	
2	3.6	4.6	5.2	2.9	7.5	1.06	2.2	
3	4.9	5.7	6.7	3.6				
4	6.1	6.9	8.0	4.3	12.5	1.11	3.9	
5	7.3	8.0	9.2	5.0				B Mover el objeto a una localización aproximada o indefinida.
6	8.1	8.9	10.3	5.7	17.5	1.17	5.6	
7	8.9	9.7	11.1	6.5				
8	9.7	10.6	11.8	7.2	22.5	1.22	7.4	
9	10.5	11.5	12.7	7.9				
10	11.3	12.2	13.5	8.6	27.5	1.28	9.1	C Mover el objeto a una localización exacta.
12	12.9	13.4	15.2	10.0				
14	14.4	14.6	16.9	11.4	32.5	1.33	10.8	
16	16.0	15.8	18.7	12.8				
18	17.6	17.0	20.4	14.2	37.5	1.39	12.5	
20	19.2	18.2	22.1	15.6				
22	20.8	19.4	23.8	17.0	42.5	1.44	14.3	
24	22.4	20.6	25.5	18.4				
26	24.0	21.8	27.3	19.8	47.5	1.50	16.0	
28	25.5	23.1	29.0	21.2				
30	27.1	24.3	30.7	22.7				

El acto de mover se subdivide en tres casos, se debe de considerar la relación con el peso del objeto o con su resistencia al movimiento.

Ejemplo con peso:

Para un peso de 5 lb, el tiempo sería:

M6B5 = (TMU)(FD) + (CE-TMU)

Donde:

TMU = Unidades de medida de tiempo

FD = Factor dinámico

CE-TMU = Constante estática TMU

M6B5 = (8.9)(1.06) + 2.2 = 11.8

Tiempo TMU					Tolerancia por peso			CASO Y DESCRIPCIÓN
Distancia en que se mueve, en pulgadas		Mano en movimiento			Peso (en lb) hasta de	Factor dinámico	Constante estática TMU	
A	B	C	B					
3/4 o menos	2.0	2.0	2.0	1.7				A Mover el objeto hacia la otra mano o contra un tope.
1	2.5	2.9	3.4	2.3	2.5	1.00	0	
2	3.6	4.6	5.2	2.9				
3	4.9	5.7	6.7	3.6	7.5	1.06	2.2	
4	6.1	6.9	8.0	4.3				
5	7.3	8.0	9.2	5.0	12.5	1.11	3.9	B Mover el objeto hasta un lugar aproximado o no definido.
6	8.1	8.9	10.3	5.7				
7	8.9	9.7	11.1	6.5	17.5	1.17	5.6	
8	9.7	10.6	11.8	7.2				
9	10.5	11.5	12.7	7.9	22.5	1.22	7.4	
10	11.3	12.2	13.5	8.6				C Mover el objeto hasta un lugar exacto.
12	12.9	13.4	15.2	10.0	27.5	1.28	9.1	
14	14.4	14.6	16.9	11.4				
16	16.0	15.8	18.7	12.8	32.5	1.33	10.8	
18	17.6	17.0	20.4	14.2				
20	19.2	18.2	22.1	15.6	37.5	1.39	12.5	
22	20.8	19.4	23.8	17.0				
24	22.4	20.6	25.5	18.4	42.5	1.44	14.3	
26	24.0	21.8	27.3	19.8				
28	25.5	23.1	29.0	21.2	47.5	1.50	16.0	
30	27.1	24.3	30.7	22.7				
Adicional	0.8	0.6	0.85		TMU por pulgada cuando se exceden las 30 pulgadas.			

El acto de mover se subdivide en tres casos, se debe de considerar la relación con el peso del objeto o con su resistencia al movimiento.

Ejemplo sin peso:

M6B = 8.9

Ejemplo con peso:

Para un peso de 5 lb, el tiempo sería:

M6B5 = (TMU)(FD) + (CE-TMU)

Donde:

TMU = Unidades de medida de tiempo

FD = Factor dinámico

CE-TMU = Constante estática TMU

M6B5 = 8.9(1.06) + 2.2 = 11.8

MOVER (move “R”)

2. Asignaron valores de tiempo a cada elemento

MTM-1

Tabla II - Mover - M

Distancia de mover (plg)	Tiempo TMU				Margen por peso			CASO Y DESCRIPCION
	A	B	C	Mano en movimiento D	Peso (lb) hasta de	Factor	TMU constante	
s/a o menor	2.0	2.0	2.0	1.7				A Mover el objeto a la otra mano o contra un tope.
1	2.5	2.9	3.4	2.3	2.5	0	0	
2	3.6	4.6	5.2	2.9	7.5	1.06	2.2	
3	4.9	5.7	6.7	3.6				
4	6.1	6.9	8.0	4.3	12.5	1.11	3.9	
5	7.3	8.0	9.2	5.0	17.5	1.17	5.6	B Mover el objeto a una localización aproximada o indefinida.
6	8.1	8.9	10.3	5.7	22.5	1.22	7.4	
7	8.9	9.7	11.1	6.5	27.5	1.28	9.1	
8	9.7	10.6	11.8	7.2	32.5	1.33	10.8	
9	10.5	11.5	12.7	7.9	37.5	1.39	12.5	
10	11.3	12.2	13.5	8.6	42.5	1.44	14.3	C Mover el objeto a una localización exacta.
12	12.9	13.4	15.2	10.0	47.5	1.50	16.0	
14	14.4	14.6	16.9	11.4				
16	16.0	15.8	18.7	12.8				
18	17.6	17.0	20.4	14.2				
20	19.2	18.2	22.1	15.6				
22	20.8	19.4	23.8	17.0				
24	22.4	20.6	25.5	18.4				
26	24.0	21.8	27.3	19.8				
28	25.5	23.1	29.0	21.2				
30	27.1	24.3	30.7	22.7				

El acto de mover se subdivide en tres casos, se debe de considerar la relación con el peso del objeto o con su resistencia al movimiento.

Ejemplo con peso:
Para un caso “C” con un peso de 18 lb, con una distancia de 12 pulgadas con ambas manos el tiempo sería:

M12C9 = (TMU)(FD) + (CE-TMU)

Donde:
TMU = Unidades de medida de tiempo
FD = Factor dinámico
CE-TMU = Constante estática TMU

M12B9 = (15.2)(1.11) + 3.9 = 20.8

Una “m” antes o después de la clave.

Si la mano se encuentra en movimiento al principio del movimiento, se indica:

mR14A y mR8B

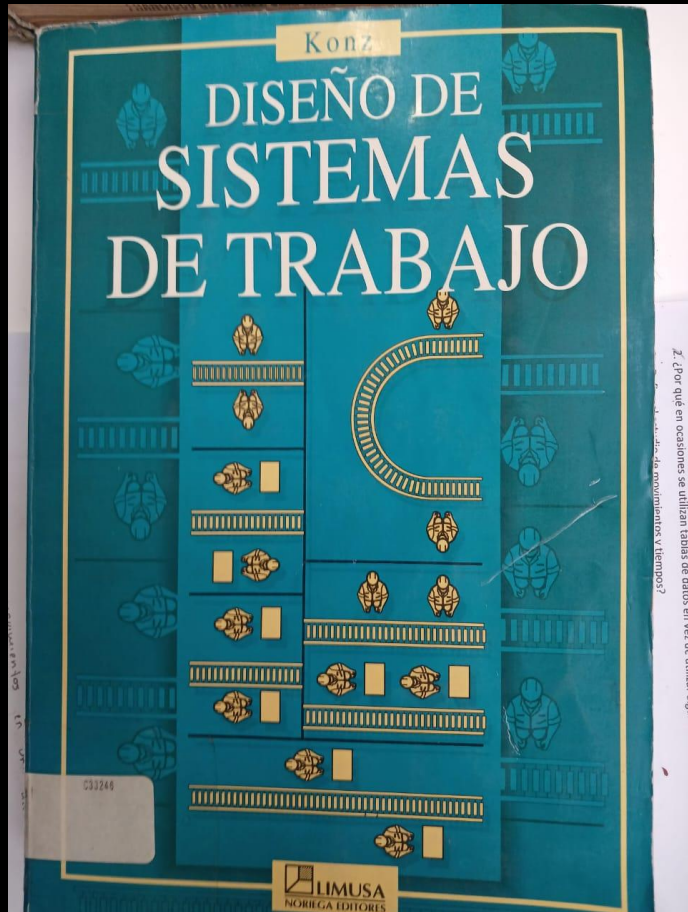
Si la mano está en movimiento al finalizar éste, se escribirá:

R14Am y R8Bm

El MTM-1 se considera un sistema básico.

(1) Alcanzar, (2) mover, (3) girar, (4) aplicar presión, (5) asir, (6) colocar, (7) soltar, (8) separar, (9) movimientos del cuerpo (pierna-pie, horizontal y vertical) y (10) movimientos de los ojos.

Para implementar este sistema se necesita considerar las curvas de aprendizaje.



Karger y Bayha(1965) establecieron que se requieren de 1900 a 2300 ciclos para alcanzar el estándar MTM. Página 132.

Se puede requerir 350 tiempos para encontrar el tiempo de ciclo al analizar una tarea Página 148.

Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estudio de Tiempos predeterminados.	<p>1.1 Conceptos fundamentales de los diferentes métodos de tiempos predeterminados: Work Factor, MTM, Most, Modapts, entre otros.</p> <p>1.2 Descripción y aplicación de los métodos seleccionados.</p>

Competencias de la asignatura

- | | |
|--|--|
| • Capacidad de análisis y síntesis. | • Capacidad de organizar y planificar. |
| • Comunicación oral y escrita. | • Solución de problemas. |
| • Toma de decisiones. | • Capacidad crítica y autocrítica. |
| • Trabajo en equipo. | • Habilidad de investigación. |
| • Habilidad para trabajar en forma autónoma. | • Iniciativa y espíritu emprendedor. |
| • Adaptación a nuevas situaciones. | |

Agregar todas las tablas del MTM-1 en LaTeX.

(1) Alcanzar, (2) mover, (3) girar, (4) aplicar presión, (5) asir, (6) colocar, (7) soltar, (8) separar, (9) movimientos del cuerpo (pierna-pie, horizontal y vertical) y (10) movimientos de los ojos.

- <https://www.overleaf.com?r=e7491c64&rm=d&rs=b>



Descargar e instalar git para tu sistema operativo



Descargar e instalar *Visual Studio Code* para tu sistema operativo

