

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES

¿Qué son los tiempos predeterminados?

Son una reunión de tiempos estándares validos que se asignan a varios grupos de movimientos que no pueden ser estudiados o evaluados con precisión con los procedimientos ordinarios que implican el uso de cronometro. Estos son el resultado de estudiar a un gran grupo de operaciones con algún dispositivo de medición de tiempo (ej. una cámara de video) para poder medir lapsos muy pequeños de tiempo y así poder ver con más precisión la operación. Para la toma de tiempos predeterminados estudiaremos sus fundamentos, una descripción breve y aplicaciones de los siguientes métodos:

1. **Work factor**
2. **MTM**
3. **Most**
4. **Modapts**

### 1. WORK FACTOR

Es una técnica de rápida aplicación para determinar el tiempo aproximado que se requiere para efectuar la porción manual de un trabajo. El sistema de factor de trabajo es conveniente para estudiar operaciones de muchos minutos u horas de duración.

Work-Factor sirve para medir el trabajo donde los tiempos de ciclo son mayores de 0.06 minutos y no es necesaria una gran precisión. Solo depende de su rapidez de aplicación, de una simple tabla de tiempos(Los tiempos en las tablas son promedio) y del uso de segmentos de trabajo, tales como:

- Recoger
- Ensamblar
- Mover al lado
- Movimiento de desplazar

El sistema work factor se basa en el principio de que las 4 variables que afectan al tiempo necesario para ejecutar cualquier movimiento manual son:

- El miembro del cuerpo
- La distancia recorrida
- El control manual necesario
- El peso o resistencia que lleva consigo

#### I. El miembro del cuerpo

El sistema de work factor toma el tiempo de movimientos considerando a los siguientes miembros: dedos y mano, brazo, giro de antebrazo, tronco y pie

#### II. La distancia recorrida

El sistema work factor considera y mide la distancia en línea recta entre los puntos de partida y llega al arco descrito por la parte del miembro usado

### III. Control manual

El sistema work factor considera en el control manual cuatro factores work factor.

- I. **Factor work factor por detención definida.** Se refiere aquellos movimientos que cesan a voluntad del operario y no comprenden aquellos movimientos que se detienen ante un obstáculo
- II. **Factor work factor por conducción.** Se refiere al control manual necesario para dirigir o gobernar un movimiento a través de un estrecho espacio o a través de un área reducida.
- III. **Factor work factor precaución.** Se refiere a la precaución o cuidado que se tiene para prevenir un daño o perjuicio
- IV. **Factor work factor por cambio de dirección.** Es el control necesario para cambiar la dirección del movimiento así como para sortear obstáculo.

### V. Factor work factor por peso o resistencia

Es el peso o resistencia que se encuentra en los trabajos manuales.

## 2. MTM

MTM es el acrónimo en inglés de Methods Time Measurement traduciéndose como Medida del Tiempo de los Métodos. En el contexto del estudio del trabajo los sistemas de tiempos predeterminados se definen como procedimientos que permiten calcular tiempos teóricos de ejecución de actividades totalmente influenciados por el hombre.

MTM es un procedimiento para el análisis de cualquier operación o método manual mediante su descomposición en los movimientos básicos requeridos para su realización a los cuales se asigna un tiempo predeterminado basado en su naturaleza y las condiciones bajo las cuales es ejecutado.

El sistema MTM considerado que para cualquier actividad manual se podría dividir en dos grupos de movimientos básicos:

- Para las extremidades superiores (brazos)
- Para las extremidades inferiores (tronco, cabeza)

Los movimientos básicos están aplicados partiendo de la base del nivel de control

### Alcanzar:

Definición: es el movimiento básico de manos o dedos empleados cuando el propósito denominaste es mover las manos aun destino. Es posible llevar un objeto pequeño durante el alcanzar si la intención predominante es transportar la mano más que mover el objeto.

### Mover:

Es el movimiento de básico de mano o dedos cuando la intención predominante es transportar un objeto a un destino. Es posible ejecutar un movimiento con la mano básica si la mano es usada como herramienta. El movimiento sería mover.

### Sujetar:

Es el elemento básico de dedos o mano empleado para asegurar el control de un objeto. Sujetar está compuesto de otros movimientos básicos principalmente alcanzar y mover.

**Soltar:**

Soltar es el movimiento básico de dedos o mano empleado para abandonar el control de un objeto. El soltar normal es ejecutado abriendo los dedos.

**Colocar:**

Colocar o ensamblar es el elemento básico de dedos o mano empleado para alinear orientar o ensamblar un objeto con otro para lograr una relación dada.

Colocar consiste de 2 clases de movimientos:

- ✓ Movimientos de transporte
- ✓ Movimientos de ajuste

**Desacoplar o desembrar:**

Desacoplar es el movimiento básico de dedos o mano empleado para separar un objeto de otro cuando hay una rápida terminación de la resistencia entre ambos. Ocurre al separar objetos si una cierta cantidad de fuerza está presente seguido de una repentina separación.

**Girar:**

Es el movimiento básico empleado para rotar la mano a lo largo del eje del brazo. El girar se puede ejecutar con la mano cargada o vacía.

**Aplicar presión:**

Es la aplicación de fuerza muscular para vencer la resistencia de un objeto pudiendo o no estar acompañado de un pequeño movimiento.

**3.MOST (MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE)**

El Most utiliza bloques más grandes de movimientos fundamentales que el MTM-2 y en consecuencia el análisis del contenido de trabajo de una operación puede hacerse con más rapidez.

**Descripción:**

Este sistema usa el siguiente proceso en un estudio de tiempos:

1. Identificar cada movimiento básico de la operación
2. Registrar los movimientos básicos en hojas de análisis
3. Asignar a cada movimiento el tiempo predeterminado que le corresponde según tablas
4. Sumar todos los tiempos obteniendo el tiempo tipo de la operación.



En la parte superior de la hoja se indica la actividad que se está analizando y el área donde esta se realiza.

La hoja de cálculo del most consta de tres sesiones:

- ✓ Identificación Código, fecha, analista Área Nombre de la actividad Método
- ✓ Descripción detallada y concisa ordenada por orden de aplicación numerada en forma consecutiva.
- ✓ Secuencias reimpresas numeradas de acuerdo con el método columnas de frecuencia (Columna de tiempo)

Para identificar la forma exacta de cómo se ejecuta un movimiento general, los analistas consideran a subactividades a distancia de la acción, distancia horizontal, movimiento del cuerpo, vertical, control de ganancia y colocación.

El Most utiliza números índices 0, 1, 3, 6,10 y 16.

Alrededor del 50 % del trabajo manual sucede como desplazamiento general: caminar hasta una localización, inclinarse a tomar un objeto, alcanzarlo y ganar control sobre él mismo, levantarse después de la inclinación y colocar el objeto.

La secuencia de desplazamiento controlado cubre operaciones manuales como hacer girar, tirar de una palanca de arranque, accionar un volante de dirección o activar un interruptor de arranque.

En la ejecución de las secuencias de desplazamiento controlado pueden prevalecer las siguientes subactividades: distancia de acción, movimiento del cuerpo, control de ganancias, desplazamiento controlado, tiempo de proceso y alineación. La secuencia final en Most es uso de equipo / uso de herramienta, cortar, calibrar, sujetar y escribir o grabar con herramientas.

MINIMOST: Mide operaciones idénticas de ciclo corto.

MAXIMOST: Mide operaciones de ciclo largo con variación significativa en el método real de ciclo a ciclo.

Es un sistema que permite el análisis de cualquier operación manual y algunas operaciones con equipo.

Para el llenado del formato es de la siguiente manera:

Para el modelo de Basic MOST, el movimiento general es definido como un movimiento manual de un objeto de un lugar a otro lugar con plena libertad. La cual se puede dividir en actividades. El modelo de secuencia general se identifica porque está conformada por cuatro sub-actividades.

- A: distancia de acción. Comprende los movimientos o acción de los dedos, manos y pies, al igual que la distancia de caminar.
- B: Movimiento corporal. Comprende los movimientos verticales, arriba/abajo, es decir, inclinarse, sentarse, etc.
- G: Obtener control, tomar. Comprende los movimientos manuales, empleados para obtener control manual de un objeto.
- P: Lugar, Posicionar o colocar. Comprende los movimientos manuales empleados en dejar o colocar un objeto.

A\_B\_G\_ A\_B\_P\_ A\_.

El cual sigue ciertas características, los cuales son 5 pasos, vitales en la secuencia.

1. Obtenga o alcance el objeto. (A\_B\_).
2. Obtenga bajo control el objeto. (G\_).
3. Mueva el objeto de su lugar original al lugar de trabajo. (A\_B\_).
4. Ponga el objeto temporalmente en un lugar. (P\_).
5. Regrese a su lugar de trabajo. (A\_)

También a su vez sigue tres fases:

1. Obtener (A\_B\_G\_). Son las acciones que implican alcanzar y obtener un objeto.
2. Poner (A\_B\_P\_). Describe las acciones que implican el colocar o poner un objeto en un lugar.
3. Regresar (A\_). La cual indica la distancia para regresar a su lugar de trabajo normal.

Las ponderaciones para cada subíndice del movimiento general se pueden encontrar en la tabla de movimientos generales en el anexo 1.

### **Modelo de secuencia controlado**

A\_B\_G\_ M\_X\_I\_ A\_

M: Movimiento controlado. Comprende los movimientos manuales guiado, sobre una superficie o plano.

X: Tiempo de proceso de la máquina. Es la porción de tiempo para el proceso de una máquina durante el movimiento controlado.

I: Alineamiento. Son las acciones manuales, siguiendo los movimientos controlados para terminar el ordenamiento de los objetos.

Maneja tres fases.

1. Obtener. (A\_B\_G\_).
2. Mover o accionar. (M\_X\_I\_).
3. Regresar. (A\_).

Los valores para M\_X\_I se pueden determinar de acuerdo a la siguiente tabla, que se encuentra en anexos II.

### **Uso de herramientas**

La secuencia de uso de herramientas está compuesta de sub-actividades del movimiento de secuencia del modelo de movimientos de secuencia general, junto con parámetros

especialmente designados que describen las acciones realizadas con herramientas manuales o en algunos casos el uso del proceso mental.

A\_B\_G A\_B\_P\_ ¿?\_ A\_B\_P\_ A\_

El modelo de uso de herramienta cuenta con cinco fases.

1. Obtener control del objeto o herramienta. (A\_B\_G\_).
2. Colocar el objeto o herramienta, para su uso. (A\_B\_P\_).
3. Usar la herramienta. (¿?\_).
4. Dejar en su lugar la herramienta. (A\_B\_P\_).
5. Regresar a su lugar de trabajo. (A\_).

Para el uso de herramienta en la tercera fase de la secuencia, se utilizan los siguientes parámetros.

- F\_ "Apretar o Unir".
- L\_ "Aflojar o desensamblar".
- C\_ "Cortar".
- S\_ "Arreglo o tratamiento de la superficie".
- M\_ "Medir o Medida".
- R\_ "Registrar o apuntar".
- T\_ "Pensar".

La asignación de los subíndices o parámetros para el uso de herramientas se pueden encontrar en las tablas de anexos III.

### **Determinación de tiempo estándar por medio de MOST.**

El cálculo de tiempo estándar por MOST se asigna de la siguiente forma.

Tiempo Actual= 2567 TMU's

Tiempo Normal= 2567 TMU's

Mult. Por las asignaciones= x1.14

Tiempo estándar es de 2926.38 TMU's

El cual es aproximado a 1min 45.35seg

Cabe recalcar que en la asignación o factor, es igual a las tolerancias de la formula por cronometraje.

TE=Total de TMU\*Factor de asignación.

$$TE = LP \cdot CA \cdot (1 + T)$$

$$\text{Total de TMU} = LP \cdot C \cdot A$$

(1+T)=Factor de Asignación.

El concepto MOST se basa en las actividades fundamentales, que se refieren a la combinación de movimiento de los objetos; las formas básicas de movimiento son descritas por secuencias.

TABLA MOST		
Índice	Intervalo de la media TMU	Límites del intervalo de Basic MOST TMU
0	0	0
1	10	1 - 17
3	30	18 - 42
6	60	43 - 77
10	100	78 - 126
16	160	127 - 196
24	240	197 - 277
32	320	278 - 366
42	420	367 - 476
54	540	477 - 601
67	670	602 - 736
81	810	737 - 881
96	960	882 - 1041
113	1130	1042 - 1216
131	1310	1217 - 1411
152	1520	1412 - 1621
173	1730	1622 - 1841
196	1960	1842 - 2076
220	2200	2077 - 2321
245	2450	2322 - 2571
270	2700	2572 - 2846
300	3000	2847 - 3146
330	3300	3147 - 3446

  

Unidad de medición de tiempo	
1 TMU = 0.0001 hora	1 hora = 100000 TMU
1 TMU = 0.0006 minuto	1 minuto = 1667 TMU
1 TMU = 0.036 segundo	1 segundo = 27.8 TMU

#### 4. MODAPTS

Por sus siglas Arreglo Modular de Tiempos Estándares Predeterminados (MODAPTS) consiste en el desplazamiento de objetos a través del espacio, este sistema no abarca todas las actividades que se realizan en un proceso, en este caso no toma en cuenta la maquinaria, este sistema enfoca más que nada al operador. Esta técnica está basada en dos tipos de movimientos de control:

- Control consiente bajo (**ccb**).

consiente    alto

- Control  
(cca).

En este tipo de sistema tenemos que los movimientos se organizan de la siguiente manera:

- M1: es el movimiento que se hace con los dedos de la mano, un ejemplo es el uso del celular.
- M2: es el movimiento que se hace con la mano completa, un ejemplo es el uso del teclado de computadora.
- M3: es el movimiento que se hace con el antebrazo, ejemplo es el uso del mouse de computadora.
- M4: es el movimiento del brazo, esto se realiza cuando se separa el codo del lugar donde se tiene recargado.
- M5: es el movimiento que se hace hasta sentir el omoplato.
- M6: es el movimiento que se realiza cuando la persona se agacha o se estira para alcanzar un objeto.