

Ejemplo de Aplicación para Cálculo de Tiempo Estándar.

Paso 1 Siguiendo Método Maytag, determinar si la duración de la actividad es,

a) 2.0 minutos o menos, entonces, tomar 10 lecturas

b) más de 2.0 minutos, entonces, tomar 5 lecturas

Paso 2 Tomar las lecturas de tiempo iniciales para cada una de las actividades que integran mi proceso y calcular tiempos de ciclo

Actividad 1			Actividad 2			Actividad 3		
Lectura	Duración		Lectura	Duración		Lectura	Duración	
1	2.380 min		1	2.460 min		1	3.330 min	
2	2.150 min		2	2.150 min		2	3.250 min	
3	2.140 min		3	2.200 min		3	3.300 min	
4	2.030 min		4	2.160 min		4	3.220 min	
5	2.060 min		5	2.130 min		5	3.100 min	

Tiempo de Ciclo TOTAL Inicial 7.612 minutos Cálculo: =D23+G23+J23

Este tiempo equivale al tiempo promedio total del proceso (X), porque para calcularlo, utilizo los tiempos promedio de cada actividad.

Paso 3 Calcular Rango y Factor R/X

RANGO		RANGO		RANGO	
Cálculo: Valor máximo - Valor mínimo		Cálculo: Valor máximo - Valor mínimo		Cálculo: Valor máximo - Valor mínimo	
Valor máximo	2.380	Valor máximo	2.460	Valor máximo	3.330
Valor mínimo	2.030	Valor mínimo	2.130	Valor mínimo	3.100
RANGO (R)	0.350	RANGO (R)	0.330	RANGO (R)	0.230
Factor R/X		Factor R/X		Factor R/X	
Cálculo: <u> Rango (R)</u>		Cálculo: <u> Rango (R)</u>		Cálculo: <u> Rango (R)</u>	
Tiempo de Ciclo Individual (X)		Tiempo de Ciclo Individual (X)		Tiempo de Ciclo Individual (X)	

Rango	0.350	Rango	0.330	Rango	0.230
Tiempo ciclo individual	2.152	Tiempo ciclo individual	2.220	Tiempo ciclo individual	3.240
Factor R/X	0.16	Factor R/X	0.15	Factor R/X	0.07

Paso 4 Obtener el número de lecturas necesario en la columna correcta de la tabla Maytag utilizando el R/X y calcular nuevamente en los tiempos de ciclo (considerando el número de lecturas inicial, en este caso, columna de 5 lecturas).

Actividad	Factor R/X	Factor Tabla	Lecturas Columna
Actividad 1	0.16	0.16	8
Actividad 2	0.15	0.15	6
Actividad 3	0.07	0.07	5

Para un valor de Factor R/X **distinto**, realizar las lecturas indicadas en la columna adecuada de la **tabla Maytag**. Si el número de lecturas solicitado en la tabla, es mayor que el número de lecturas inicial (5 lecturas), completar las lecturas faltantes y calcular nuevamente tiempos de ciclo individual y tiempo de ciclo total para trabajar en el **PASO 5**. Si el número de lecturas solicitado en tabla, es menor que el número de lecturas

Actividad 1			Actividad 2			Actividad 3		
Lectura	Duración		Lectura	Duración		Lectura	Duración	
1	2.380 min		1	2.460 min		1	3.330 min	
2	2.150 min		2	2.150 min		2	3.250 min	
3	2.140 min		3	2.200 min		3	3.300 min	
4	2.030 min		4	2.160 min		4	3.220 min	
5	2.060 min		5	2.130 min		5	3.100 min	
6	2.230 min		6	2.010 min				
7	2.150 min							
8	2.130 min							
Promedio Act 1	2.152 min		Promedio Act 2	1.639 min		Promedio Act 3	3.240 min	
Cálculo:	=SUMA(D63:D67)/5		Cálculo:	=SUMA(G63:G70)/8		Cálculo:	=SUMA(J63:J67)/5	
Fórmula:	=PROMEDIO(D63:D67)		Fórmula:	=PROMEDIO(G63:G70)		Fórmula:	=PROMEDIO(J63:J67)	
Tiempo de Ciclo Individual	2.152	minutos	Tiempo de Ciclo Individual	1.639	minutos	Tiempo de Ciclo Individual	3.240	minutos

Tiempo de Ciclo TOTAL Inicial 7.031 minutos Cálculo: =D77+G77+J77
Este tiempo equivale al tiempo promedio total del proceso (X), porque para calcularlo, utilizo los tiempos promedio de cada actividad.

Para el caso específico de este ejemplo, siendo mayor el número de lecturas necesario (8 lecturas vs 5 iniciales) para la actividad 2, utiliza el tiempo de ciclo resultante de las 8 lecturas, obtenida en el PASO 4 y también para las actividades 1 y 3, ya que por el valor resultante de R/X solicita solamente 3 lecturas y ya tenemos 5 lecturas,

Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
-------------	-------------	-------------

Tiempo de Ciclo Individual (minutos)	2.152	1.639	3.240	<<<<<<<<<<<<<--- Obtenidos en PASO 4
--------------------------------------	-------	-------	-------	--------------------------------------

Paso 5 Calificar la Actuación del operador para cada actividad utilizando la tabla Westinghouse y obtener el Factor del Valor de la Actuación

TABLA WESTINGHOUSE			
HABILIDAD		ESFUERZO	
0.15	Superhabil	0.13	Superhabil
0.13	Superhabil	0.12	Superhabil
0.11	Excelente	0.1	Excelente
0.08	Excelente	0.08	Excelente
0.06	Bueno	0.05	Bueno
0.03	Bueno	0.02	Bueno
0	Promedio	0	Promedio
-0.05	Regular	-0.04	Regular
-0.1	Regular	-0.08	Regular
-0.16	Pobre	-0.12	Pobre
-0.22	Pobre	-0.17	Pobre
CONDICIONES		CONSISTENCIA	
0.06	Ideal	0.04	Perfecta
0.04	Excelente	0.03	Excelente
0.02	Buena	0	Buena
0	Promedio	0	Promedio
-0.03	Regular	-0.02	Regular
-0.07	Pobre	-0.04	Pobre

	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Habilidad	0.13	0.08	0.15
Esfuerzo	0.10	0.10	0.10
Condiciones	0.04	0.06	0.04
Consistencia	-0.02	-0.02	0.04
Actuación	0.25	0.22	0.33
Cálculo:	=SUMA(I95:I98)	=SUMA(J95:J98)	=SUMA(K95:K98)

Valor de la Actuación V.A.	0.25	0.22	0.33
Factor del Valor de Actuación	= 1 + V.A.	= 1 + V.A.	= 1 + V.A.
Factor del Valor de Actuación	= 1 + 0.25	= 1 + 0.22	= 1 + 0.33
Factor del Valor de Actuación	1.25	1.22	1.33

Paso 6 Calcular los Tiempos normales (TN) de cada actividad y del proceso.

Tiempo Normal individual = Tiempo de ciclo individual x Factor del Valor de la Actuación

Tiempo Ciclo individual (Min)	Factor del V.A.	Tiempo Normal Individual	Tiempo Normal del Proceso
Actividad 1	2.152	1.25	8.998 minutos
Actividad 2	1.639	1.22	
Actividad 3	3.240	1.33	

Cálculo: =G116+G117+G118

Paso 7 Calcular el Factor de Suplementos (Tabla de Suplementos de la OIT)

SUPLEMENTOS CONSTANTES			SUPLEMENTOS VARIABLES		
	HOMBRE	MUJER		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES					
	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie			16	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	12	0	
b) Postura normal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (Inclinación del cuerpo)	2	3	6	21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2

Los valores expresados en la tabla de suplementos, corresponden al porcentaje calculado de tiempo que se debe agregar al Tiempo Normal para incluir las diferentes incidencias que impactan la actividad analizada. Hay valores diferentes para Hombre y para Mujeres y existen diferentes categorías de suplementos.

Si la actividad es realizada tanto por hombres como por mujeres, lo más preciso es calcular los factores para ambos escenarios y luego calcular un promedio de

5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7,5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Sonido continuo	0	0
12,5	4	6	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
15	5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
17,5	7	10	Sonidos estridentes	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida	4	4
30	17				
33,5	22		Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Suplementos Básicos

Suplemento	Hombre	Mujer
Necesidades Personales	5	7
Fatiga	4	4
Total Básicos	9	11
<i>Cálculo:</i>	=D147+D148	=E147+E148
Porcentaje de	0.090	0.110
<i>Cálculo:</i>	=D150/100	=E150/100

Total de Suplementos			<i>Cálculo:</i>
Actividad 1	Mujer	0.310	= E153 + J157
Actividad 2	Hombre	0.270	= D153 + I157
Actividad 3	Mujer	0.310	= E153 + J157

Factor de Suplementos = 1 + Total de Suplementos

Factor Suplementos		
Actividad 1	1.310	=1+ E159
Actividad 2	1.270	=1+ E160
Actividad 3	1.310	=1+ E161

suplementos. Si se requiere aún más precisión, se podría medir ambos escenarios desde los tiempos de ciclos individuales, y continuar con el cálculo de cada escenario hasta obtener el tiempo estándar individual y luego obtener el tiempo estándar de ciclo.

Para este ejemplo, diremos que las actividades 1 y 3 son realizadas solamente por

Suplemento Variable	Hombre	Mujer
Trabajo sentado	0	0
Postura Incómoda	2	3
Peso levantado 10kg	3	4
Iluminación ligeramente por debajo de potencia	0	0
Condiciones Atmosféricas KATA 10	3	3
Tensión Visual cierta precisión	0	0
Ruido continuo	0	0
Proceso muy complejo	8	8
Trabajo Monótono	0	0
Trabajo aburrido	2	2
Total Variables	18	20
<i>Cálculo:</i>	=suma(I143:I152)	=suma(J143:J152)

Porcentaje de Variables	0.180	0.200
<i>Cálculo:</i>	=I154/100	=J154/100

Tiempo Estándar (TS) = *Tiempo Normal (TN)* x *Factor de Suplementos*

	<i>TN (min)</i>	<i>Factor Suplementos</i>	<i>Tiempo Estándar</i>	<i>Cálculo:</i>
<i>Actividad 1</i>	<i>2.690</i>	<i>1.310 %</i>	<i>3.524 minutos</i>	<i>= D178 * E178</i>
<i>Actividad 2</i>	<i>1.999</i>	<i>1.270 %</i>	<i>2.539 minutos</i>	<i>= D179 * E179</i>
<i>Actividad 3</i>	<i>4.309</i>	<i>1.310 %</i>	<i>5.645 minutos</i>	<i>= D180 * E180</i>
<i>Tiempo Estándar del Proceso</i>			<i>11.708 minutos</i>	<i>= G178 + G179 + G180</i>

El tiempo Estándar, es el que utilizarás como el Tiempo de Ciclo Total par hacer tu planeación:

- Tiempos de entrega
- Costos Estándar
- Eficiencia de producción
- Capacidad de producción
- Balanceo de Procesos
- etcétera

Recuerda que lo puedes aplicar en cualquier actividad.