



Libertad y Orden

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Estudio de tiempos



Los estudios de tiempos se usan para calcular el valor o contenido de las operaciones en una empresa, mediante el registro de tiempos de trabajo para los distintos elementos de una operación específica, en condiciones específicas.

Los resultados de los estudios de tiempo contribuyen a determinar los tiempos normales de las tareas ejecutadas con más frecuencia y poderlas evaluar y de ser el caso diseñarlas de nuevo para su mejoramiento.



El tiempo normal es el tiempo que necesita un trabajador calificado promedio (experimentado, adiestrado o ambas cosas) para ejecutar una operación dada, usando un método o procedimiento específico y trabajando a un ritmo normal.

Los tiempos normales así calculados son útiles para **estimar los costos laborales directos e introducir sistemas de incentivos.**



Para realizar un estudio de tiempos se debe tener en cuenta:

- Familiarizarse con la operación seleccionada para la investigación.
- Seleccionar a un trabajador calificado, si el estudio que se esta haciendo es para obtener el tiempo normal.
- Haber informado con anterioridad al trabajador que va a ser observado, para así obtener su cooperación. Nunca deberá cronometrarse a un trabajador sin su conocimiento.



- Utilizar un cronometro.
- Estimar el número de observaciones necesarias para alcanzar un cierto grado de precisión. Por regla general convendría hacer no menos de 10 observaciones por operación.
- Determinar todos los elementos reconocibles que conforman cada operación del proceso productivo. Elementos de puntos de ruptura de una operación como transferencia de herramientas o movimiento de materiales, deben ser cronometrados también.



1. Para analizar los tiempos en un proceso productivo se debe analizar cada una de las operaciones que lo componen, dividiéndola en sus elementos componentes. **Ejemplo la operación “Empacado”, sus elementos componentes serían:**

- a. Tomar caja
- b. Pegar lados.
- c. Tomar elementos.
- d. Colocarlos en la caja.
- e. Insertar etiquetas.
- f. Colocar sellos.
- g. Cerrar caja.
- h. Colocar seriado.
- i. Colocar en estiba.



2. Determinar el tamaño de la muestra de acuerdo con el nivel de confiabilidad solicitado.
(Para el tamaño de la muestra se determinó una tamaño de muestra de 8 tiempos)
3. Registrar los tiempos observados de acuerdo con el tamaño de la muestra.

La fórmula para determinar el tiempo medio observado es un promedio y es:

$$\text{Tiempo observado} = \frac{\sum (\text{tiempos observados})}{\text{Numero de observaciones}}$$

Tiempo observado promedio



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

Elementos de operación	OPERACIÓN EMPACADO, MUESTRA DE 8 TIEMPOS (en minutos)								PROMEDIO TIEMPO OBSERVADO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Tomar caja	1,00	0,60	0,50	0,70	0,80	0,90	0,40	0,80	0,71
Pegar lados	0,15	0,20	0,12	1,50	0,18	0,20	2,20	0,20	0,59
Tomar elementos	1,00	0,70	0,50	1,00	0,80	0,60	0,70	0,50	0,73
Colocarlos en caja	1,00	0,90	0,80	0,70	0,90	,7	0,70	0,60	0,80
Insertar etiquetas	1,00	1,00	0,80	0,90	0,40	0,50	0,70	0,60	0,74
Colocar sellos	0,30	0,40	0,20	0,40	0,40	0,30	0,20	0,40	0,33
Cerrar caja	0,40	0,50	0,30	0,50	0,50	0,40	0,70	0,60	0,49
Colocar seriado	0,30	0,20	0,30	0,30	0,20	0,30	0,30	0,40	0,29
Colocar estiba	0,70	0,50	0,30	0,60	0,70	0,60	0,50	0,40	0,54
TOTAL TIEMPO OBSERVADO ACTIVIDAD EMPACADO EN MINUTOS									5,2

Tiempo observado
Promedio para capacidad



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Capacidad del proceso en una jornada de 8 horas diarias
(de no ser así , determinar una cantidad de horas diarias fijas dedicadas al taller)

Producción real día: $\frac{\text{Jornada laboral}}{\text{Tiempo medio observado / unidad}}$

Producción real día: $\frac{8 \text{ horas /día} \times 60 \text{ minutos/ hora}}{5,2 \text{ minutos/caja}}$

Producción real día: 92 cajas empacadas por día



Calcular el suplemento laboral, se refiere al tiempo laboral perdido por diferentes causas, por lo general estos tiempos deben ser registrados por el departamento de personal, entre los diferentes tiempos perdidos tenemos:

-Suplemento laboral por convención: fátiga básica y necesidades personales o fisiológicas.

Otros suplementos son: ausentismo, permisos médicos, permisos sindicales, maternidad, incapacidades.

Suplemento laboral



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

La fórmula aplicada es:

$$\text{Suplemento laboral} = \frac{\sum (\text{Tiempos perdidos})}{\text{Tiempo total disponible}}$$

El tiempo total disponible se determina por la jornada laboral existente y por el número de trabajadores que dispone el área de producción.

Jornada laboral= 8 horas

Días laborables = 20

Nº de personas empleadas= 3

Tiempo disponible =

8 hr/día x 20 días/mes x 3 personas= 480m horas /mes

Suplemento laboral



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA
Centro de Desarrollo Artesanal

Los registros de personal indican que se han perdido por inactividad laboral los siguientes tiempos.

		minutos	horas
Suplemento laboral por convención	10	600	10
Ausentismo	60	60	1
Permisos médicos	1	480	8
Incapacidad/ Maternidad	1	480	8
Tiempo laboral		1620	27
Tiempo total disponible(8 horas x20 días x3 empleados)		28800	480
Suplemento laboral (<input type="checkbox"/>Tiempos perdidos/ Tiempo total disponible)			0,056 o 5,6%(regla de 3)

En este cuadro el suplemento laboral es 5,6% que corresponde al tiempo perdido sobre el total disponible, este indicador se constituye un indicador para determinar como la empresa controla sus tiempos laborales, cuando este indicador sobrepasa el 15% se deben tomar acciones correctivas.



Es una técnica que sirve para determinar de manera clara y real el tiempo requerido para que un operario normal realice una tarea después de haber registrado los valores de tiempo observado de la operación en estudio.

Es decir el analista, compara el desempeño del operario bajo observaciones con su propio concepto. Por eso es uno de los pasos mas sujetos a criticas, ya que se basa en la experiencia, capacitación y juicio del analista.

El juicio es el criterio para determinar el factor de calificación. Por esta razón el analista debe ser una persona integra en todo sentido.



Se define como el **nivel de desempeño logrado por un operario con amplia experiencia que trabaja en las condiciones acostumbradas a un paso no muy rapido, no muy lento pero representativo de uno que se puede mantener durante todo el día.**

Las características de un empleado que tiene un desempeño standard son:

- Que esta adaptado a su trabajo y con la suficiente experiencia para ejecutarlo de manera eficaz, con muy poca o ninguna supervisión.
- Que posee cualidades físicas y mentales coordinadas que el permiten pasar sin vacilación ni demora de un elemento a otro, según los principios de la economía de movimientos.
- Que por su conocimiento y uso apropiado de las herramientas y equipo relacionado con su trabajo, mantiene un buen nivel de eficiencia. Es cooperativo y trabaja a la mejor velocidad, adecuada a una ejecución continua.



Libertad y Orden

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Sin embargo existen diferencias individuales entre los trabajadores. Las diferencias inherentes al conocimiento, la capacidad física, la salud, el conocimiento del oficio, la destreza física y la capacitación pueden ser causa de que un operario sea mucho mejor que otro en forma consistente y progresiva.

En consecuencia, el desempeño que se lleva a cabo pocas veces es igual a la definición exacta del standard. Así deben hacerse algunos ajustes al tiempo medio observado requerido por un operario calificado para hacer la tarea cuando trabaja a un paso promedio.



Es uno de los mas antiguos sistemas y con mayor aplicación.
Fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation.

Este método considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario:

- Habilidad.
- Esfuerzo.
- Condiciones.
- Consistencia.



Se define como **destreza o nivel de competencia para seguir un método dado**, y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada **coordinación de la mente y las manos**.

La habilidad de un operario es el resultado de la experiencia y las aptitudes inherentes de coordinación natural y ritmo. La práctica desarrolla y contribuye a la habilidad, pero no compensa todas las deficiencias en la aptitud natural.

La habilidad en una actividad determinada aumenta con el tiempo, ya que una mayor familiaridad con el trabajo, trae mayor rapidez, regularidad en los movimientos y ausencia de titubeos y movimientos falsos.

Una disminución en la habilidad suele ser el resultado de una alteración en las aptitudes causada por físicos o psicológicos, como que la vista falla, menores reflejos y pérdida de fuerza o coordinación muscular. Por lo tanto la habilidad de una persona puede variar de un trabajo a otro e incluso de una operación a otra dentro del mismo trabajo.



Según el sistema Westinghouse, existen seis grados de habilidad asignables a los operarios que representan un grado de competencia aceptable para la evaluación:

Superhábil	+ 0.15
	+ 0.13
Excelente	+ 0.11
	+ 0.08
Buena	+ 0.06
	+ 0.03
Regular	+ 0.00
Aceptable	- 0.05
	- 0.10
Deficiente	- 0.16
	- 0.22

La calificación de la habilidad se traduce luego a su valor en porcentaje equivalente, que va desde 15% para los superhábiles hasta - 22% para los de muy baja habilidad.



Se define como una **demostración de la voluntad para trabajar de manera eficiente**, es decir el empeño que el operario pone para salir adelante en algún tipo de acción.

El esfuerzo es representativo de la velocidad con que se aplica la habilidad y el operario puede controlar en un grado alto.



El esfuerzo se mide en seis grados que van desde el excesivo con mas 13% hasta el deficiente con un valor del 17%:

Excesivo	+0.13
	+ 0.12
Excelente	+ 0.10
	+ 0.08
Bueno	+ 0.05
	+ 0.02
Regular	0.00
Aceptable	- 0.04
	- 0.08
Deficiente	- 0.12
	- 0.17

Calificación de Desempeño: Condiciones



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Las condiciones son las que afectan directamente al operario y no a la operación.

Los elementos que se considera afectan las condiciones de trabajo son: temperatura, ventilación, luz y ruido.

El observador califica las condiciones como normal o promedio en la mayoría de los casos, ya que las condiciones se evalúan con una comparación con la forma en que es usual encontrarlas en la estación de trabajo. Por ejemplo: Si la temperatura en una estación de trabajo dada es 16° C, pero es costumbre mantenerla entre 18° C y 24° C, las condiciones se califican más bajo de lo normal.

Los factores que afectan la operación como materiales y herramientas en mal estado, No se tomarán en cuenta cuando se aplique a las condiciones de trabajo en el factor de calificación.

Las condiciones de trabajo son evaluadas con valores que van de:

Ideal	+ 0.06
Excelente	+ 0.04
Bueno	+0.02
Regular	0.00
Aceptable	- 0.03
Deficiente	- 0.07

Calificación de Desempeño: Consistencia



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Es la regularidad o la forma repetitiva de acción de la persona en un determinado Trabajo. La consistencia del operario debe evaluarse mientras esta trabajando. Los valores de tiempo que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta.

Esto ocurre rara vez pues siempre hay una dispersión, a variables como la dureza de materiales, la habilidad y el esfuerzo, el poder de la herramienta.

No se puede fijar una regla fija para calificar la consistencia. Operaciones de corta Duración que no requieren manipulaciones delicadas dan como resultados mayor grado de consistencia que aquellas de larga duración que involucran elementos de gran habilidad en su posicionamiento, sujeción y alineación.

Los seis grados de consistencia son:

Perfecta	+ 0.04
Excelente	+ 0.03
Buena	+ 0.01
Regular	0.00
Aceptable	- 0.02
Deficiente	- 0.04



Una vez que se asignado una calificación de habilidad, esfuerzos, condiciones, y consistencia de la operación y se han establecido los valores numéricos, se debe determinar el valor de desempeño total mediante la suma de los cuatro valores y agregando la unidad a esa suma.

Por ejemplo, si los valores son:

Habilidad	+0.03
Esfuerzo	+0.05
Condiciones	+0.00
Consistencia	-0.02
Total suma	<u>+0.06</u>

Factor de desempeño = 1.06



El principio básico al calificar el desempeño es ajustar el tiempo medio observado para cada elemento ejecutado durante el estudio al **tiempo que requeriría el operario calificado para realizar el mismo trabajo a ritmo normal (TN)** y se calcula :

$$\text{Tiempo normal} = \frac{\text{TO} \times \text{Fc}}{100}$$

TO: Tiempo medio observado.

Fc: Calificación del desempeño(expresada en porcentaje).

Tiempo standard



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Es el tiempo a considerar globalmente de toda la operación, donde se añaden el suplemento y el tiempo normal para llegar a un standard justo que un trabajador pueda lograr de manera razonable.

Es el tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a paso normal y realizando un esfuerzo promedio para ejecutar la operación.

$$TS = TN \times (1 + \text{suplemento})$$



Dato de balance es el índice resultante de relacionar la producción requerida sobre la producción real. Indica las necesidades de recurso humano o tiempos necesarios para cumplir la producción requerida.

$$\text{Datos de balance} = \frac{\text{Producción requerida}}{\text{Producción real}}$$



1. Se calcula como:

$$\text{Producción real día: } \frac{\text{Jornada laboral}}{\text{Tiempo / unidad}}$$

$$\text{Producción real día: } \frac{8 \text{ horas / día} \times 60 \text{ minutos/ hora}}{5,2 \text{ minutos/ unidad}} = 92 \text{ unidades por día}$$

2. Con la producción real día se procede a calcular el dato de balance:

$$\text{Dato de balance: } \frac{\text{Producción requerida}}{\text{Producción real}} = \frac{55 \text{ unidad / día}}{92 \text{ unidad / día}} = 0,597$$



Libertad y Orden

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
República de Colombia



artesanías de colombia

CDA

Centro de Desarrollo Artesanal

Los datos obtenidos son:

Dato de balance: 0,597 es el porcentaje de tiempo necesario de la jornada laboral de 1 persona para lograr las 55 unidades requeridas en el pedido.



Asignación dato de balance: se asigna 0,597 como los requerimientos en porcentaje de tiempo de actividad manual. Este valor significa que para producir las 55 unidades se requiere de 0,597 del tiempo de una persona, el dato se relaciona con la jornada laboral de 8 horas /día , al multiplicar por el dato de balance nos da :

8 horas x (0,597) = 4,77 horas que son necesarias para obtener las 55 unidades.

Este dato como corresponde a recurso humano se aproxima por exceso o por defecto. Si es por defecto (4 horas) se necesita **tiempo extra** para lograr la producción requerida, si es por exceso se tendría **tiempo ocioso** (5 horas)



Si la producción requerida día es 250 unidades en forma general se calcula:

Dato balance:

$$\frac{\text{Producción requerida}}{\text{Producción real}} = \frac{250 \text{ unidad /día}}{92 \text{ unidad /día}} = 2,71 \text{ Recurso humano}$$

(tiempo necesario por jornada para lograr las 250 unidades)

Asignación dato balance:

8 horas x (2,71) = 21,68 horas que son necesarias para obtener las 250 unidades.