

Estudio del trabajo y la

productividad

sus factores, medición, y planificación

Dr. C Rolando Macías



Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas

Ingeniería del Factor Humano
Departamento de Ingeniería Industrial

Objetivos del tema

Definir la productividad del trabajo,

Caracterizar la importancia de la productividad del trabajo para el desarrollo económico y social,

Caracterizar los principales factores que influyen en el comportamiento de la productividad,

Interiorizar métodos de cálculo de su nivel, dinámica, y planificación.

Importancia de la productividad

Necesidades básicas y calidad de vida

Alimentación

Diaria y suficiente para producir la energía necesaria para vivir y trabajar,

Vestido

Suficiente ropa y calzado para poder estar limpio y protegido contra la intemperie,

Alojamiento

Abrigo en condiciones saludables, dotado de enseres domésticos y muebles,

Seguridad

Protección contra la violencia, el desempleo, necesidades personales en la enfermedad o la vejez,

Salud y servicios esenciales

Agua potable, saneamiento, acceso a la energía, asistencia médica, educación, y medios de transporte.



**Crecimiento
económico y
calidad de vida
sostenible**

¡Necesidad de
aumentar al
máximo el
rendimiento de
sus recursos o
mejorar su
productividad!

Importancia de la productividad

Relativa al estudio de métodos de trabajo

Tiempo total de operación en las condiciones existentes

Contenido básico de trabajo: tiempo mínimo irreductible teórico para obtener una unidad de producto o servicio,

Contenido de trabajo adicional(1): tiempo y desechos innecesarios,

Contenido de trabajo adicional(2): métodos ineficientes de producción o de funcionamiento,

Tiempo improductivo imputable a los trabajadores: ausentismo e impuntualidad, ejecución deficiente del trabajo, accidentes y enfermedades profesionales.

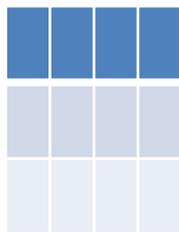
Condiciones perfectas ,
sin pérdidas de tiempo

Deficiencia y cambio
frecuente del diseño,
desechos de materiales,
normas incorrectas de
calidad,

Mala disposición y
utilización del espacio,
inadecuada manipulación
de materiales,
interrupción por cambio
en tipo de producto,
método ineficaz,...

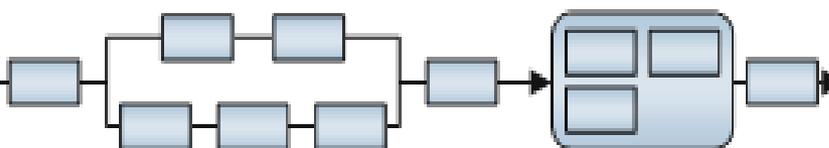
Definición de productividad

Medios de trabajo (trabajo pretérito)



Objetos de trabajo (trabajo pretérito)

Proceso de trabajo



Creación de valor

Productividad del trabajo individual

$$PTI = \frac{VP}{TV}$$

Productividad del trabajo social

$$PTS = \frac{VP}{TP + TV}$$

Definición de productividad

«La productividad es la relación entre producción e insumo»
OIT (2005)

Caracteriza el grado de eficiencia del trabajo vivo,

¿Cómo son
utilizados los
recursos
humanos?

Pr oducción ≠ Pr oductividad

Expresa la correlación entre los volúmenes de producción o servicios y los gastos de trabajo, considerando la calidad requerida y los niveles medios de habilidad e intensidad de trabajo existentes en la sociedad.

Análisis de la definición de productividad



¡No significa relegar el trabajo
pretérito!

El nuevo valor creado solo es
posible con la actividad del **hombre**,
No puede hablarse de
productividad de la tierra o de las
máquinas (no crean valor, **solo lo
transfieren**)

Eficiencia del trabajo vivo,

Calidad requerida,

**Niveles medios de habilidad e intensidad de trabajo existentes
en la sociedad.**

Análisis de la definición de productividad



Significa garantizar el valor de uso: el nuevo producto creado es funcional o eficaz; el servicio **cocreado** es útil para el cliente.

Eficiencia del trabajo vivo,

Calidad requerida,

Niveles medios de habilidad e intensidad de trabajo existentes en la sociedad.

Análisis de la definición de productividad



Grado de tensión a que está sometido el trabajador en el proceso de trabajo. Se mide por el **gasto de energía física y mental por unidad de tiempo**.

Eficiencia del trabajo vivo,

Calidad requerida,

Niveles medios de habilidad e intensidad de trabajo existentes en la sociedad.

Análisis de la definición de productividad



En términos de Carlos Marx

$$\text{Intensidad alta: } \left| \frac{TN}{5h} \right| \left| \frac{TA}{5h} \right| = 10 \text{ h de la JL}$$

$$\text{Intensidad normal: } \left| \frac{TN}{3h} \right| \left| \frac{TA}{5h} \right| = 8 \text{ h de la JL}$$

Relación intensidad-producción-productividad

Intensidad de W	Gasto de W (tiempo)	Producción (UF)	Gasto de W/producción
100 % (media o normal)	100	100	1,0
200 % (Δ)	200	200	1,0
100 %	100	200	0,5 (gasto ↓)

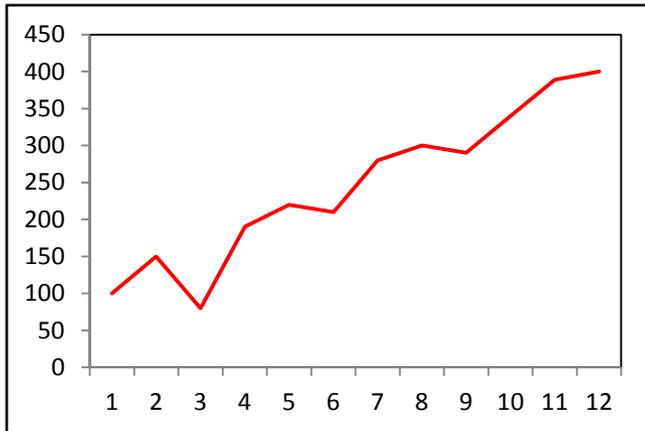
Tipo de trabajo (Ergonomía)

TN: tensión normal

TA: tensión alta

Análisis de la definición de productividad

Aumento de la productividad del trabajo



$i\Delta PT \Rightarrow \downarrow$ trabajo vivo y trabajo pretérito!

$i\Delta PT = \uparrow$ productos + \downarrow valor cada uno!

Métodos de cálculo de la productividad

$$PT = \frac{VP}{TV}$$

Método natural (VP: unidades físicas)

Método valoral (VP: \$)

Método laboral (VP: horas norma)

Método del valor agregado bruto

Trabajo vivo (gasto de trabajo):
trabajadores, horas, salario; pero no
convertir en adimensional a PT)

Ejemplo:

VP = 5000 TM/m

Trabajadores = 125

Obreros = 100

Gasto de tiempo = 20 000 h/m

$$PT_1 = \frac{5000}{125} = 40 \quad TM/t - m$$

$$PT_2 = \frac{5000}{100} = 50 \quad TM/o - m$$

$$PT_3 = \frac{5000}{20000} = 0,25 \quad TM/h$$

Métodos de cálculo de la productividad

Método del VAB

Expresa el **nivel de actividad** una vez descontados el consumo material y los servicios recibidos de terceros.

Consumo material: Total de materia prima y materiales gastados en el proceso de trabajo,

Servicios recibidos de terceros: proporcionados por trabajadores de otras entidades, es incluyen en la actividad principal (mantenimiento, transporte de apoyo,...)

$$PT = \frac{VAB}{PT}$$

Métodos de cálculo de la productividad

Método basado en la curva de aprendizaje

Curva de aprendizaje: modelo matemático que describe el desempeño de los trabajadores en tareas repetitivas. Basada en la repetitividad, los trabajadores necesitan menos tiempo al estar familiarizados con los elementos y herramientas utilizadas en la tarea.

$$a_n = \frac{a_1}{n^k}$$

a_n : tiempo unitario promedio después de ejecutar la tarea n veces,

a_1 : tiempo de ejecución de la tarea la primera vez,

k : factor de aprendizaje.

$$k = \frac{\log a_1 - \log a_n}{\log n}$$

$$t_{tn} = t_1 n^{1-k}$$

t_{tn} : tiempo total para ejecutar la tarea.

Métodos de cálculo de la productividad

Método basado en la curva de aprendizaje

$$t_n = a_1 \left(\frac{1 - k}{n^k} \right)$$

t_n : tiempo necesario para ejecutar la tarea en el n ésimo período.

$$n \geq a_1 \frac{1}{1 - r^{1/k}}$$

n : tasa de mejoramiento o número de veces que debe ejecutarse la tarea para antes de lograr un mejoramiento en la reducción del tiempo.

Un nuevo trabajador puede ejecutar una tarea por primera vez en 30 minutos. El factor de aprendizaje histórico es de 0,07. Un trabajador experimentado puede ejecutar la tarea, conociéndose que hay menos de 1 % de mejoramiento con la ejecución sucesiva. Esto significa que la razón de los tiempos entre la ejecución sucesiva será de 0,99. ¿Cuánto demorará el trabajador experimentado en ejecutar la tarea?

Métodos de cálculo de la productividad

Método basado en la curva de aprendizaje

1. Calcular cuántas veces debe ejecutar la tarea antes de lograr una tasa de mejoramiento de 0,99 %,

$$n \geq \frac{1}{1 - 0,99^{1/0,07}}$$

$$n \geq 7,4769 \approx 8$$

2. Calcular cuánto demora ejecutar la tarea la 8va. vez.

$$t_8 = 30 \left(\frac{1 - 0,07}{8^{0,07}} \right)$$

$$t_8 = 24,12 \text{ min}$$

Análisis de la productividad

Control de la dinámica

Valorar y regular el comportamiento de su ritmo,

Comparación del valor actual con el valor de un período base (anterior); o real contra plan,

Uniformidad en el método de cálculo de la productividad.

$$\Delta PT = \frac{PT_2 - PT_1}{PT_1} 100$$

$$\Delta PT = \frac{PT_p - PT_r}{PT_r} 100$$

Análisis de la productividad

Control de la dinámica

Elemento	2016	2017
Volumen de producción	30 000	32 000
Gasto de salario	10 000	8 000
Gasto herramental y materia prima	6 000	7 000

$$PT_{2016} = \frac{30000}{10000 + 6000} = 1,875 \text{ art} / \$$$

$$PT_{2017} = \frac{32000}{8000 + 7000} = 2,133 \text{ art} / \$$$

$$\Delta PT = \frac{2,133 - 1,875}{1,875} 100$$

$$\Delta PT = 13,76\%$$

(∇TV , ΔTP : ∇TSN)

Métodos de planificación de la productividad



Método general

$$\Delta PT = \frac{PT_p - PT_r}{PT_r} 100$$

No distinguiendo la influencia de los factores o medidas planificadas para el mejoramiento

Método por factores

- (1) Elevación del nivel técnico de la producción,
- (2) Perfeccionamiento de la organización del trabajo,
- (3) Variación en el volumen de producción o servicios,
- (4) Factores del entorno (condiciones materiales, p.ej.).

$$(2) \quad \Delta PT = \frac{AR100}{\frac{VP_p}{PT_b}} - AR \quad (\%)$$

ΔPt : incremento por ahorro en la cantidad de trabajadores,
 AR : ahorro relativo de trabajadores por mejoras en la organización del trabajo,
 VP_p : volumen de producción planificado,
 PT_b : productividad del período base.

Conclusiones

La productividad del trabajo es fuente de **progreso económico** y de la **calidad de vida** de un país. Así, la importancia de diseñar e implementar programas de mejoramiento a través del estudio del trabajo que contribuyan a la **mejora de los procesos de trabajo** y los recursos (**trabajo vivo**) que en ellos intervienen,

En el comportamiento de la productividad influye el **tiempo total** de las operaciones de los procesos de trabajo. Varios **gastos de tiempo improductivos** son candidatos para su reducción o eliminación, en aras de lograr mejoras,

El **control dinámico** de la productividad contribuye a medir su comportamiento en el tiempo, y es la base para implementar medidas de mejoramiento. Su **planificación** debe tomar en cuenta su impacto; así como los diversos **factores** influyentes.