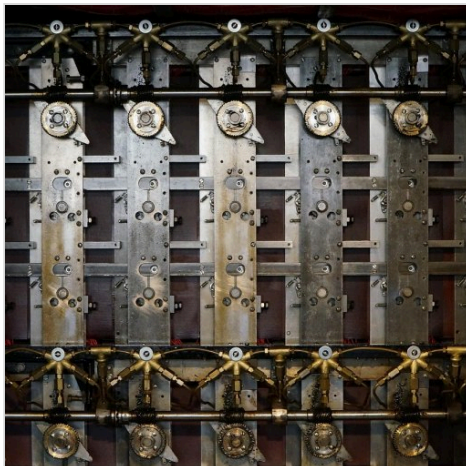


L U M B R E



Productividad: fórmula con unidad, el cuadrante de la eficiencia y el OEE

Materia: Ingeniería industrial · medición

03/10/2026

Antes de empezar

Tema 5 de 20, apertura de la etapa de medición. Qué es la productividad y cómo se expresa, cinco fórmulas con su unidad, los cuatro caminos legítimos para subirla, el cuadrante de eficacia y eficiencia, OEE con ejemplo resuelto, diferencia entre utilización y OEE, capacidad ociosa, el error de pagar productividad sin freno de calidad, los cinco pasos de la medición honesta y cómo armar un tablero de producción. Cuatro figuras propias, dos videos verificados y cálculos paso a paso.

QUÉ APRENDERÁS

- Calcular productividad con unidad, producto y periodo; distinguirla de eficacia y eficiencia; recorrer los cuatro caminos legítimos para subirla; usar el OEE y la utilización para no engañarse; y diseñar un tablero que mida sin presionar a la gente.

Productividad: el número que decide si una operación sobrevive

La productividad es la palabra más usada y peor entendida de la industria. Se usa en juntas, en periódicos, en discursos y en recortes de sueldos. En este tema se desarma: qué es exactamente, cómo se calcula con unidad y periodo, por qué subir el ritmo no es subir productividad, y qué cuatro caminos sí la suben.

Ficha del objeto · Lumbre

Curso: Introducción a la ingeniería industrial · Ruta: Ruta de introducción a la ingeniería industrial · Etapa: Medir el trabajo y la capacidad · Tema 5 de 20 · Dificultad: inicial-intermedia · Duración sugerida: tres horas con cálculos resueltos y cuatro figuras · Edad referencial: 15 a 19 años · Prerrequisito: etapa 1 completa: símbolos de flujo y modos de producción · Autoría: Roadwise Consulting.

Productividad es salida buena entre entrada de recurso, y se expresa con unidad: piezas por hora-persona, kilos por hora-máquina o pesos de venta por peso de costo.

Sin unidad y sin periodo, la palabra productividad no significa nada: "subimos la productividad" es una frase que no se puede auditar.

VIDEO

¿Qué es la productividad? (Organización Internacional del Trabajo)

Anota con qué recursos compara la producción la OIT y por qué el video menciona que en servicios la medición es más difícil que en fábricas.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=CxAv660RwTQ>

La productividad sube por cuatro caminos legítimos: más salida con la misma entrada, la misma salida con menos entrada, la combinación de ambos, o más salida con recursos mejores que cuestan dinero.

Conviene recorrerlos en orden, porque el orden es lo que separa a un ingeniero de un comprador de equipo. El primer camino es quitar salida perdida: esperas, bloqueos, cambios de formato largos, transportes innecesarios. No cuesta dinero, cuesta observación. El segundo camino es quitar entrada desperdiciada: merma de material, retrabajos, piezas que se tiran al arranque, horas extra que se pagan porque el día anterior se atrasó. El tercero combina ambos en el mismo puesto y suele ser el que da el salto grande, porque un método limpio produce más y gasta menos a la vez. El cuarto, invertir, solo tiene sentido cuando los tres primeros ya están agotados y medidos: si no, la máquina nueva trabajará con el mismo método desordenado de antes y el ahorro se lo comerá la curva de aprendizaje.

1. La fórmula, con unidad y con periodo

En una línea de 8 personas que saca 1,200 piezas buenas en 8 horas, la productividad es de 18.75 piezas por hora-persona; si se quita un traslado y salen 1,380, subió 9.6 por ciento sin que nadie apretara el paso.

Cinco formas de expresar productividad y para qué sirve cada una

Nivel	Fórmula	Unidad	Para qué sirve
Persona	Piezas buenas entre horas-persona	piezas / h-persona	Dotación y capacitación
Máquina	Piezas buenas entre horas-máquina	piezas / h-máquina	Comprar o no equipo
Material	Kilos buenos entre kilos comprados	por ciento	Merma y especificación
Línea	Piezas buenas entre horas de línea	piezas / h	Balanceo y turnos
Planta	Valor de producción entre costo total	pesos / peso	Sobrevivencia y precio

1. Un gerente reporta que "la productividad subió 12 por ciento este trimestre". ¿Cuál es la objeción técnica correcta?

- ☐ Ninguna, un porcentaje es un dato
- ☐ Que no dice con qué fórmula, en qué unidad, sobre qué producto y en qué periodo se midió
- ☐ Que debió decir cuánta gente trabaja
- ☐ Que la productividad nunca sube tanto

2. Una línea de 8 operarios produjo 1,200 piezas buenas en una jornada de 8 horas. ¿Cuál es la productividad en piezas por hora-persona?

Respuesta: (piezas por hora-persona)

3. Después de eliminar un traslado, la misma línea sacó 1,380 piezas buenas en las mismas 64 horas-persona. ¿Cuánto subió la productividad, en por ciento?

Respuesta: (por ciento)

4. Subir la productividad siempre significa que la gente trabaja más rápido.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

5. Productividad se calcula como _____ buena entre _____ de recurso, y por eso todo número honesto lleva _____, producto y periodo.

2. Eficacia, eficiencia y el cuadrante incómodo

Eficacia es cumplir la meta y eficiencia es cumplirla con poco recurso: se puede ser muy eficiente produciendo algo que nadie quería comprar.

Toda medición de productividad se puede hacer con respeto o con presión. Con presión, el número sube dos meses y luego se cae junto con la gente buena.

El error del estudiante

Confundir eficiencia con ahorro. Bajar el costo de una estación que no es el cuello de botella casi no cambia el costo total; y en el tema 8 verás por qué.

6. Una imprenta compra una plegadora automática que duplica la velocidad de esa estación. El área de corte sigue igual y el pedido se entrega en el mismo tiempo. ¿Qué pasó realmente?

- ☐ Que la inversión fue un fracaso en todos los sentidos
- ☐ Que subió la eficiencia de una estación sin mover la productividad del sistema, porque el cuello seguía en otro lado
- ☐ Que la productividad de la planta subió igual al doble
- ☐ Que hace falta comprar también la cortadora

Reflexiona: ¿En qué estación debieron mirar primero y con qué evidencia se sabe?

3. OEE: el indicador que humilla a la utilización

OEE, la eficiencia global del equipo, multiplica disponibilidad por desempeño por calidad: un equipo al 90 en cada factor no está al 90, está al 73.

7. Una inyectora tuvo en una jornada disponibilidad de 90 por ciento, desempeño de 92 por ciento y calidad de 96 por ciento. ¿Cuál es su OEE?

Respuesta: (por ciento)

8. Una máquina reporta 95 por ciento de utilización y 48 por ciento de OEE. ¿Qué está ocurriendo?

- ☐ Que el dato de utilización está mal
- ☐ Que la máquina está ocupada casi todo el tiempo pero produce lento, con paros cortos o con defectos: la utilización no lo ve
- ☐ Que hace falta otro turno
- ☐ Que el OEE siempre es menor que la utilización

La capacidad ociosa no es un fracaso: es dinero gastado que no se está usando. Se puede atacar con más turno, con producto adicional o devolviendo el recurso.

Qué se pierde dentro de una hora de máquina

	Produciendo a ritmo	Paro por cambio de formato	Paro por falla	Microparadas	Piezas defectuosas
Promedio de la semana	39	8	5	4	4

Unidad: minutos

El gráfico interactivo es interactivo en la versión online.



4. Medir sin destruir al equipo

Medir productividad cuesta tiempo y lo justo es medir primero lo que duele: una línea, dos productos y tres indicadores, bien hechos, valen más que veinte tableros.

La productividad se lee en serie y por producto, nunca como un número único de la planta: el promedio esconde al producto que pierde dinero.

Cuando la productividad se paga sin medir calidad, la gente produce basura más rápido: todo esquema de incentivo necesita un freno de calidad escrito.

VIDEO

¿Qué es Productividad? Concepto, cálculo, medidas para incrementar y reducir

El autor menciona casos en que la productividad sube y algo empeora. Escribe cuáles y compáralos con la regla de los frenos de calidad de este tema.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=bxtRQHsRKm0>

VIDEO

¿Cuáles son las DIFERENCIAS entre Eficiencia, Eficacia y Productividad?

Escucha los tres ejemplos del autor y decide cuál de los tres conceptos era el que tú usabas mal.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=V9qZ1pRDRKk>

9. Clasifica cada acción según el camino legítimo de productividad que está usando.

Elementos:

- Quitar una espera de 15 minutos frente a la ensambladora
- Bajar la merma de 8 a 3 por ciento
- Comprar una máquina más rápida
- Balancear dos estaciones para que ninguna espere
- Cambiar el proveedor por material que se desperdicia menos
- Capacitar al personal para que el arranque cueste menos piezas
- Poner carritos de surtido para que el operador no camine
- Renovar el compresor por uno que consume menos luz

Más salida	. . .
Menos entrada	. . .
Recurso mejor	. . .

10. Un almacén paga a su personal por líneas surtidas y los reclamos por equivocación subieron al doble. ¿Qué falló en el diseño del indicador?

- ☐ El monto del pago, que era bajo
- ☐ Que se midió productividad sin un indicador de calidad que la frenara
- ☐ Que los reclamos los cuenta otro departamento
- ☐ Nada: es normal que suban cuando se trabaja más

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE

11. aplicación



5. El tablero y el hábito

El tablero de producción es la herramienta más barata de la carrera: un número visible, una meta y una anotación de por qué se falló ese día.

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

12. Cómo se arma un tablero de producción que sí se usa



13. Piensa en un lugar donde hayas trabajado o estudiado y responde: ¿alguien sabía cuál era su productividad? ¿Cómo se medía y con qué frecuencia se decía en voz alta? Escribe qué cambiarías y por qué.

Si no había número, ahí está tu primer proyecto personal de este curso.

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

14. Calculadora de productividad (captura y resultado)



15. Une cada indicador con su pregunta.

15.	Piezas buenas entre hora-persona	-----
15.	Kilos buenos entre kilos comprados	-----
15.	Disponibilidad por desempeño por calidad	-----
15.	Pedidos completos a tiempo	-----

Opciones: Qué tan productivo es el trabajo humano · Cuánto material se está tirando · Qué tan bien trabaja la máquina · Qué tan bien cumple el sistema

ACTIVIDAD INTERACTIVA
DISPONIBLE EN LUMBRE

16. ¿Conviene pagar un bono por productividad en el almacén?



La productividad no es un fin en sí misma: el fin es costo por pieza bajo con entrega cumplida, y la productividad es el camino más corto para llegar ahí.

— La razón de medir

6. Productividad en servicios, oficina y sector público

La objeción más frecuente que vas a escuchar es que "en una fábrica sí se puede medir, pero en mi oficina no". Es media verdad. Lo que pasa es que en servicios la salida buena no siempre es una pieza: puede ser un expediente cerrado sin correcciones, una llamada resuelta en la primera oportunidad, una factura sin nota de crédito, un paciente dado de alta sin reingreso a los siete días. En cuanto aceptas que la salida es un evento con calidad, la fórmula vuelve a funcionar y la productividad se calcula igual: eventos buenos entre horas-persona.

Y la trampa se repite: en servicios casi siempre hay dos salidas en disputa, la cantidad y la exactitud. Un área que archiva 300 expedientes al día y equivoca 40 de ellos no es más productiva que la que archiva 200 correctos; es más ruidosa. Por eso en oficinas el indicador honesto casi nunca es "piezas por hora" sino "eventos completos y correctos por hora", que es la misma división con un filtro de calidad adentro.

La misma fórmula aplicada a seis áreas de servicios, con la trampa que aparece en cada una

Área	Salida buena	Entrada que se divide	Cuidado típico
Call center	Contactos resueltos en primera llamada	Horas-persona atendidas	Presionar por tiempo de conversación corto y dejar problemas abiertos
Créditos	Expedientes aprobados sin observación posterior	Horas de análisis	Aprobar rápido y cobrar después la mora
Cocina de restaurante	Platos servidos dentro de temperatura y tiempo	Horas-persona de parrilla	Sacar antes y devolver por calidad
Hospital	Altas sin reingreso a 7 días	Días-cama ocupados	Dar de alta temprano para liberar cama
Escuela	Alumnos que acreditan y continúan	Horas de tutoría	Subir calificaciones para inflar el indicador
Gobierno	Trámites entregados en el plazo publicado	Horas-persona del área	Contar trámites iniciados en lugar de terminados

Dos advertencias para cerrar el tema. La primera: cuando un indicador de productividad se convierte en meta, deja de ser buen indicador, porque la gente empieza a administrar el número en lugar de administrar el trabajo. Por eso el tablero

honesto siempre muestra dos cosas juntas, volumen y calidad, y por eso el bono mal diseñado destruye lo que quería mejorar. La segunda: en el sector público y en los servicios, la productividad se compara mal con la de otra organización si no se mide el mismo tipo de caso. Un hospital que atiende casos complejos no puede compararse con uno que atiende casos leves sin ajustar por gravedad; en la industria pasa exactamente lo mismo con el mix de productos, y por eso la productividad se reporta por familia de producto y nunca por el promedio de toda la planta.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE **17. Tarjetas del tema 5**



Repaso · Eficiencia, eficacia y productividad <https://www.youtube.com/watch?v=V9qZ1pRDRKk>
Daño habitual de examen: definir eficiencia como si fuera productividad. Este video las separa con ejemplos cortos.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN LUMBRE

18. Autoevaluación del tema 5



Trazabilidad curricular del objeto

Dónde vive este objeto dentro de la ruta del curso

Campo	Valor
Categoría	Cursos de Ingeniería
Curso	Introducción a la ingeniería industrial
Ruta	Ruta de introducción a la ingeniería industrial
Etapas	Medir el trabajo y la capacidad
Área de conocimiento	Medición del trabajo · indicadores de desempeño
Tema	Productividad: qué es, cómo se calcula y cómo se sube
Objeto en la ruta	5 de 20
Dificultad	Inicial-intermedia
Modalidad	Autoestudio con video, diagrama propio, cálculos resueltos y reactivos
Prerrequisito	etapa 1

Campo	Valor
Autoría	Roadwise Consulting

Referencia curricular

Materia:	Ingeniería industrial · medición
----------	----------------------------------

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://lumbre.lat/object/ing-ind-05>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat