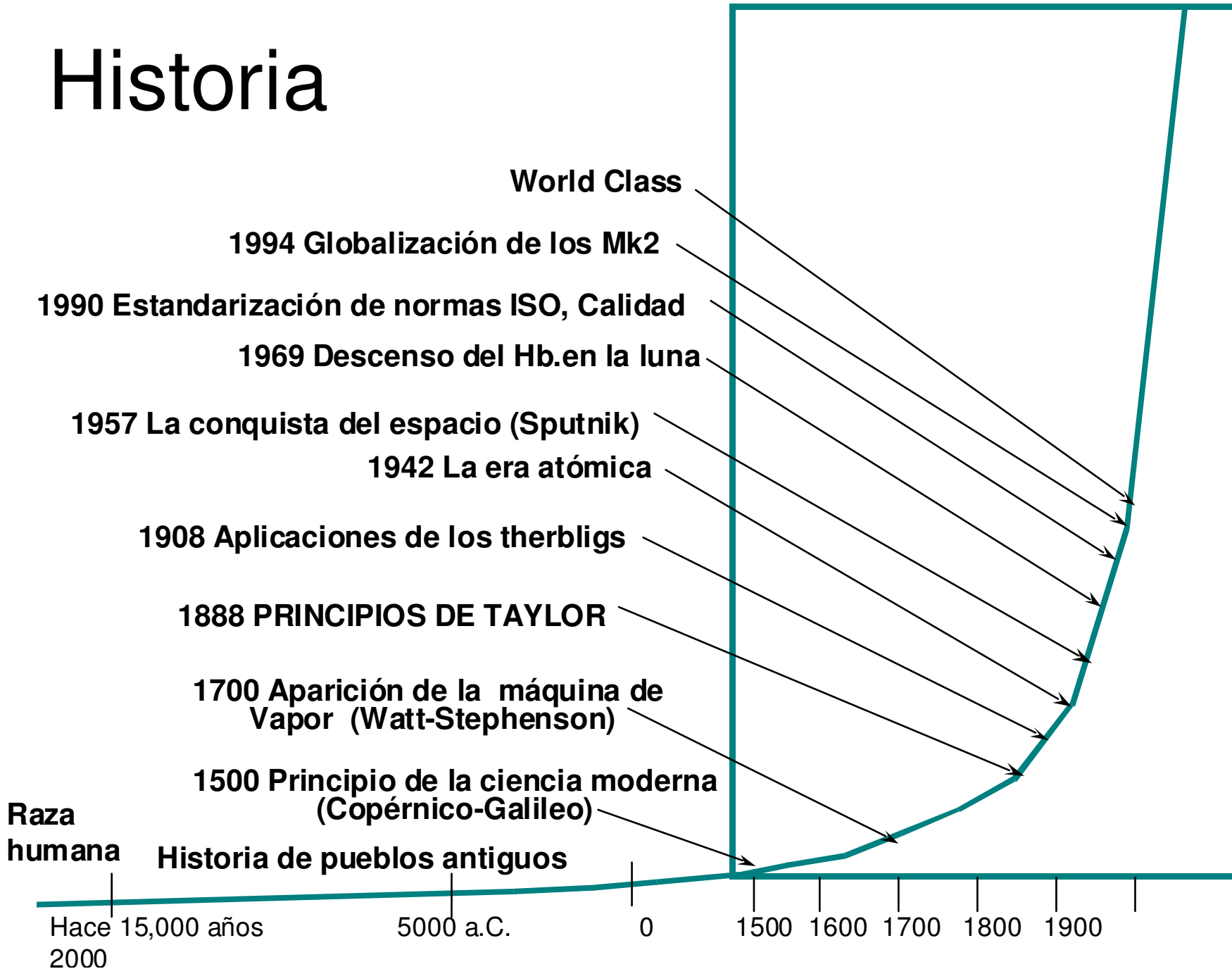
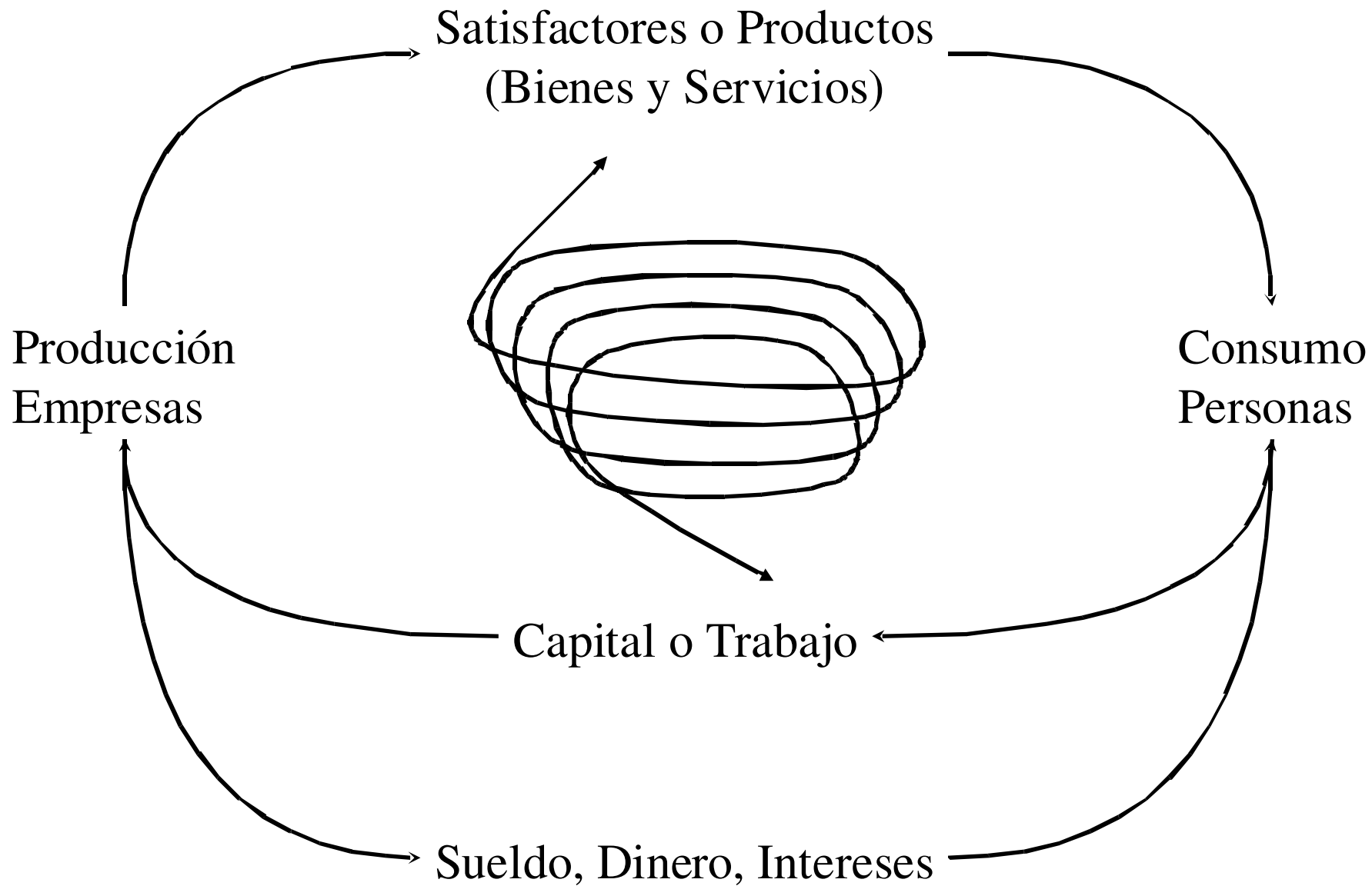


Historia



Espirales Económicas



La Productividad: ¿Cómo se mide y se aumenta?

La Productividad es la relación entre Producción e insumos:

$$\frac{\text{Producción}}{\text{Insumos (Recursos)}} = \text{Productividad}$$

La Productividad: ¿Cómo se mide y se aumenta?

Obtener más con menos

Actualmente usamos 10 personas y ensamblan

$$50 \text{ puertas diario: } \frac{50 \text{ Puertas}}{10 \text{ Personas}} = 5 \text{ Puertas por Persona}$$

Después de una mejora de métodos se tiene que:

$$\frac{70 \text{ Puertas}}{7 \text{ Personas}} = 10 \text{ Puertas por Persona}$$

La Productividad: ¿Cómo se mide y se aumenta?

Obtener más con lo mismo

$$\frac{70 \text{ Tuercas}}{7 \text{ gramos de Material}} = 10 \text{ Turcas por Gramo}$$

$$\frac{80 \text{ Tuercas}}{7 \text{ gramos de Material}} = 11.4 \text{ Turcas por Gramo}$$

La Productividad: ¿Cómo se mide y se aumenta?

Obtener lo mismo con menos

$$\frac{200 \text{ Espejos}}{60 \text{ Minutos}} = 3.3 \text{ Espejos por Minuto}$$

$$\frac{200 \text{ Espejos}}{45 \text{ Minutos}} = 4.4 \text{ Espejos por Minuto}$$

La Productividad: ¿Cómo se mide y se aumenta?

Obtener mucho más, con más

$$\frac{\$1000.00}{20 \text{ Vestiduras}} = \$50.00 \text{ por Vestidura} \qquad \frac{\$2000.00}{60 \text{ Vestiduras}} = \$33.33 \text{ por Vestidura}$$

Obtener menos, con mucho menos

$$\frac{\$1000.00}{20 \text{ Vestiduras}} = \$50.00 \text{ por Vestidura} \qquad \frac{\$700.00}{18 \text{ Vestiduras}} = \$38.88 \text{ por Vestidura}$$

La Productividad: ¿Cómo se mide y se aumenta?

La Eficiencia: Una forma más de la productividad.

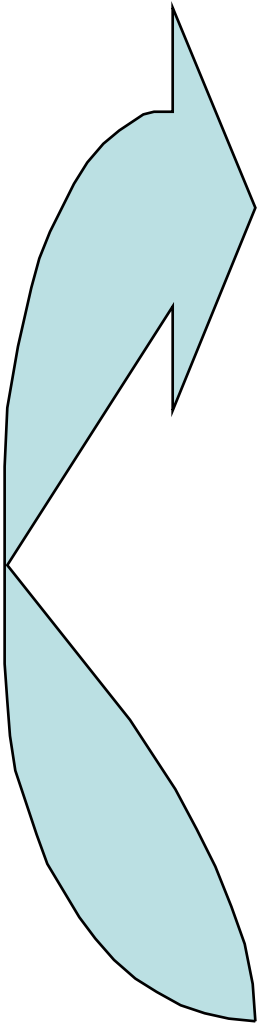
$$\frac{\text{El Centro de Maquinado trabajó 8 HRS}}{\text{Dispongo de 10 HRS de Maquinado}} = 0.8 \times 100 = \text{El Centro de Maquinado trabajó al 80\% de Eficiencia}$$

$$\frac{\text{El Centro de Maquinado trabajó 9 HRS}}{\text{Dispongo de 10 HRS de Maquinado}} = 0.9 \times 100 = \text{El Centro de Maquinado mejoró su eficiencia del 80\% al 90\%}$$

Estudio del trabajo

Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando

Ingeniería de Métodos, Medición del Trabajo, Productividad y Calidad de Vida



**Ingeniería de
Métodos**

Para simplificar la tarea y establecer métodos más económicos para efectuarla

**Medición del
Trabajo**

Para determinar cuánto tiempo debería utilizarse en llevarla a cabo

**Aumento de
la
Productividad**

Incremento en la calidad de Vida y mejoramiento de la sociedad

Ingeniería de Métodos, Medición del Trabajo, Productividad y Calidad de Vida

```
graph TD; A[Ingeniería de Métodos] --> B[Medición del Trabajo]; B --> C([Aumento de la Productividad]);
```

Ingeniería de Métodos

Es el registro y examen crítico y sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de hacer mejoras

Medición del Trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que interviene un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida

Aumento de la Productividad

Es la relación entre producción e insumos

Herramientas para la Mejora de Métodos y la Medición del Trabajo.

METODOS

- Gráficos: Que indican la sucesión de los hechos=
 - Diagrama de Operaciones
 - Diagrama de Procesos - Flujo
- Gráficos: Con escala de tiempo=
 - Diagrama Hombre – Máquina / Cuadrilla
- Diagramas: Que indican movimiento=
 - Diagrama de Recorridos / Hilos
- Análisis de una Operación

MEDICION

- Datos históricos
- Muestreo estadístico del trabajo
- Tiempos con cronómetros
- Normas de tiempos predeterminadas (NTPD)

Pasos Generales para realizar un Estudio de Métodos

- Seleccionar el trabajo a mejorar / estudiar
- Registrar los detalles del trabajo
- Analizar la información obtenida
- Desarrollar un método mejorado, evaluarlo y definirlo claramente
- Implantar el nuevo método
- Controlar / dar seguimiento al sistema establecido

Diagramas

GENERAL
↓
PARTICULAR
O ESPECIFICO

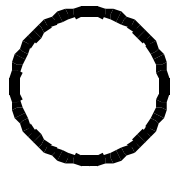


ADMINISTRACION D. GANTT Y PERT

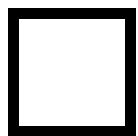
Diagrama de Operaciones

- Es una representación gráfica que muestra una secuencia cronológica del proceso.
- Es un diagrama general e incluye los puntos de entrada de materiales, las operaciones y los puntos de inspección.
- En el diagrama se incluyen tiempos y materiales principalmente.

Diagrama de Operaciones



OPERACIÓN = EJECUCIÓN DE UN TRABAJO
(Actividad de valor agregado)



INSPECCIÓN = TRABAJO DE CONTROL
DE CALIDAD

Diagrama de Operaciones

- Se utiliza en las fases iniciales del estudio de métodos.
- El formato puede diferir ampliamente por el tipo de procesos estudiados.
- Es un buen sistema para visualizar el proceso productivo así como su secuencia.

Diagrama de Operaciones / Diagrama de Procesos

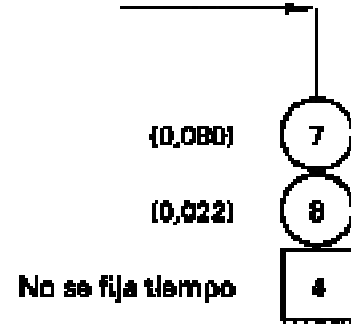
Procedimiento:

- Muestra la introducción de las materias primas en la parte superior del diagrama sobre una línea horizontal.
- Cada operación, inspección y operación-inspección son agregadas en secuencia cronológica sobre una línea vertical. Para cada proceso simultaneo se debe agregar una línea adicional.

Pernete de tope
5 mm de diámetro
Acero BSS 32/4



Pieza moldeada de plástico
Moldeado de resina de fenolformaldehído



Eje
10 mm de diámetro
Acero S. 69

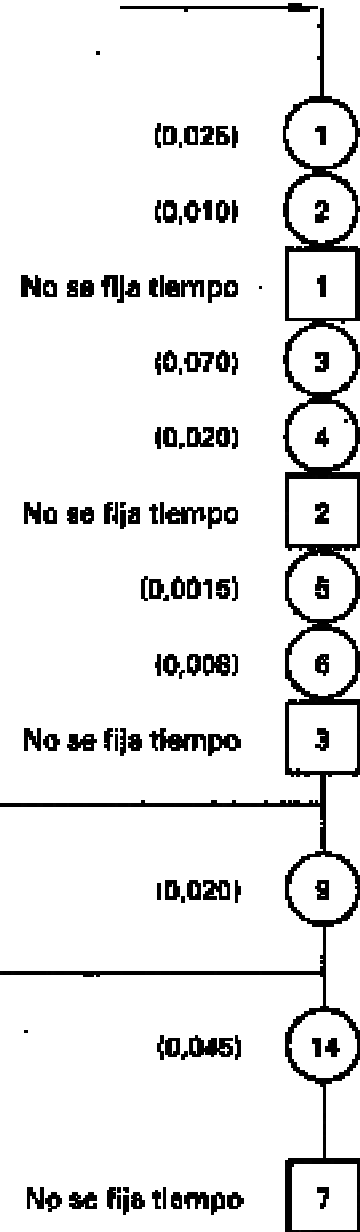


Diagrama de Operaciones

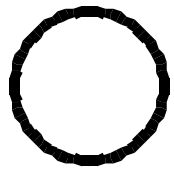
Diagrama de flujo

- Diagrama mas detallado del proceso.
- Se aplica a un componente o sistema principalmente para mejorar la economía de fabricación.
- Ayuda a encontrar información oculta (\$\$\$) dentro del proceso como distancias recorridas, demoras, la relación directa entre actividades, entre otras.

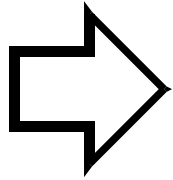
Diagrama de flujo

- Se puede aplicar directamente a un producto, un operario, una pieza (muestras y desarrollos), documentos, información, entre otros.
 - Cursograma de operario: se registra lo que hace la persona que trabaja.
 - Cursograma de material: se registra como se manipula o trata el material.
 - Cursograma de equipo: se registra como se usa el equipo.

Diagrama de Flujo



OPERACIÓN = EJECUCIÓN DE UN TRABAJO
(Actividad de valor agregado)



TRANSPORTE = MOVER EL MATERIAL



INSPECCIÓN = TRABAJO DE CONTROL
DE CALIDAD



DEMORA = CUANDO HAY RETRASOS



ALMACENAMIENTO = ALMACEN A LARGO
PLAZO

Diagrama de Operaciones / Diagrama de Procesos

Se deben definir los siguientes aspectos:

- Método actual/propuesto
- Método utilizado
- Distancia recorrida
- Cantidad
- Tiempo en horas/unidades
- Costo por unidad
- Cálculos de tiempo/costo

Diagrama de Flujo

Diagrama núm. 2 Hoja núm. 1 de 1		Resumen			
Objeto: Motores de autobuses usados		Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Actividad: Desmontar, limpiar y desengrasar antes de la inspección		Operación	4	3	1
		Transporte	21	15	6
		Espera	3	2	1
		Inspección	1	—	1
		Almacenamiento	1	1	—
Método: Actual/Propuesto		Distancia (m)	237,5	150,0	87,5
Lugar: Taller de desengrase		Tiempo (min./hombre)		—	—
Operarios: Ficha núm. 1234 571		Costo			
Compuente por: Fecha:		Mano de obra			
Aprobado por: Fecha:		Materia:			
		Total			

Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones	
				J	D	E	-	1		
Almacenamiento en local de motores usados										
Motor recogido										Grúa
Transportado hasta taller de desmontaje		35								Grúa eléctrica
Descargado										monocarril
Desmontado										
Transportado hasta taller de desengrase		1								A mano
Colocado en taller										Grúa
Transportado hasta desengrasadora		1,5								Grúa
Colocado en desengrasadora										Grúa
Desengrase										
Secado de desengrasadora										Grúa
Transportado desde desengrasadora		4,5								Grúa
Descargado en pila										
Dejado enfriar										
Transportado hasta bancos de limpieza		8								Grúa
Limpieza todas las piezas										
Recogidas todas las piezas en bandejas especiales		6								
Esperar transporte										
Bandejas y bloques de cilindros cargados en carrillo										
Transportados hasta el departamento de inspección de motores		76								En carrillo
Bandejas desahucadas hasta bancos de inspección y bloques hasta plataformas										
Total		150			3	15	2	-	1	

Diagrama de circulación o de recorridos

- Es un diagrama que complementa los diagramas de operaciones y de flujo; de hecho debe de llevar una relación estrecha con éste último.
- Se traza sobre un plano de la fabrica (debe ser a escala) el “camino” que los materiales, personas o equipo siguen en el proceso productivo.

Diagrama de circulación o de recorridos

- En cada punto donde ocurre una actividad, es colocado el símbolo correspondiente a dicha actividad.
- Por medio de este diagrama se encuentran problemas de flujo y mejoras en la distribución de la planta.

Diagrama de circulación o de recorridos

- Es importante para eliminar y reducir el manejo de materiales así como elevar la eficiencia aumentando la capacidad por viaje, o aumentando la velocidad.
- De ser posible, aprovechar la fuerza de gravedad.

Diagrama de circulación o de recorridos

Procedimiento:

- Elaborar disposición física actual o propuesta
- Trazar sobre la hoja de ruta cada componente
- Reunir en una secuencia la manufactura

