

SESIÓN

LEAN MANUFACTURING

metodología / expertise / reflexión

Comité AUTOMOCIÓN
AEC

Barcelona, 13 Junio 2007

INTRODUCCIÓN AL LEAN

¿QUÉ QUIERE PAGAR EL CLIENTE?

SIN VALOR AÑADIDO:

Procesos que consumen tiempo, recursos, espacio y no añaden valor al producto.

CON VALOR AÑADIDO:

Procesos que transforman un producto

INTRODUCCIÓN AL LEAN

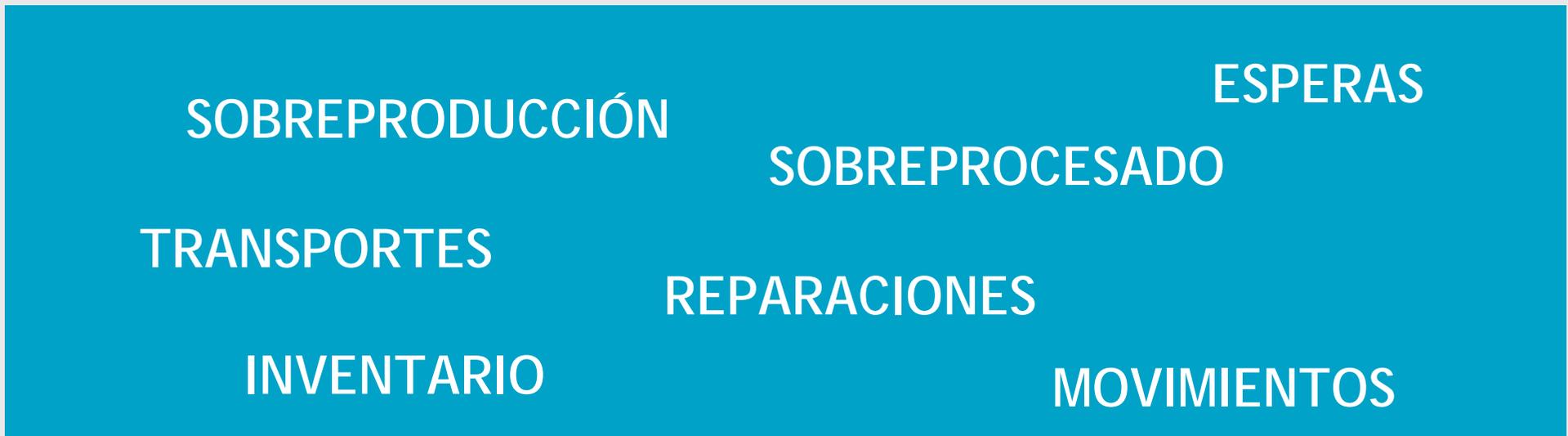
➤ ¿Qué es Lean Manufacturing?

La persecución en la eliminación de pérdidas en cada parte del proceso con el fin de suministrar la máxima calidad, entregando y sirviendo al cliente en el más bajo coste posible.

INTRODUCCIÓN AL LEAN

➤ ¿Qué son pérdidas?

- Cualquier cosa sobrante. Actividades que consumen mas tiempo, movimiento, recursos y espacio y que no contribuyen a satisfacer las necesidades del cliente.



INTRODUCCIÓN AL LEAN

➤ Sobreproducción:

- Necesidad de más materia prima.
- Trabajo extra y tiempo para gestionar el stock.
- Más defectos, debido a que no se han detectado a tiempo.
- Necesidad de más espacio y recursos humanos
- Origina más pérdidas: transporte, movimiento, inventario.

INTRODUCCIÓN AL LEAN

➤ Esperas:

- Esperas a que la máquina acabe el ciclo.
- Esperas de la llegada de mantenimiento.
- Esperas de material del proceso previo.

➤ Transportes:

- Múltiples movimientos de productos y materiales.
- Movimiento material entre áreas de stock.
- Transporte de productos de la área de fabricación a la área de inspección.

INTRODUCCIÓN AL LEAN

➤ Sobreprocesado:

- Inspecciones.
- Desbarbado en zonas no necesarias.
- Pintado de zonas dónde nunca se verá.

➤ Inventario (exceso de material):

- El inventario oculta problemas de fabricación:
 - Programación deficiente.
 - Líneas de producción no balanceadas.
 - Largas puestas a punto.
 - Problemas de calidad.
 - Averías.
 - Deficientes entregas de los proveedores.

INTRODUCCIÓN AL LEAN

➤ **Movimientos:**

- Movimientos sin valor añadido son causados por desorganización, mala secuencia de trabajo y layout deficiente.

➤ **Reparaciones y correcciones:**

- Reparaciones y retrabajos no añaden valor a lo que pide el cliente.

INTRODUCCIÓN AL LEAN - PRINCIPIOS DEL LEAN

SPECIFY VALUE

Definir valor con la perspectiva del consumidor final

VALUE STREAM MAP

Estudiar todas las fases del proceso e identificar pérdidas

FLOW

Eliminar barreras funcionales en los procesos y mejorar sus tiempos

PULL

Realizar productos en el momento que el cliente los solicite.

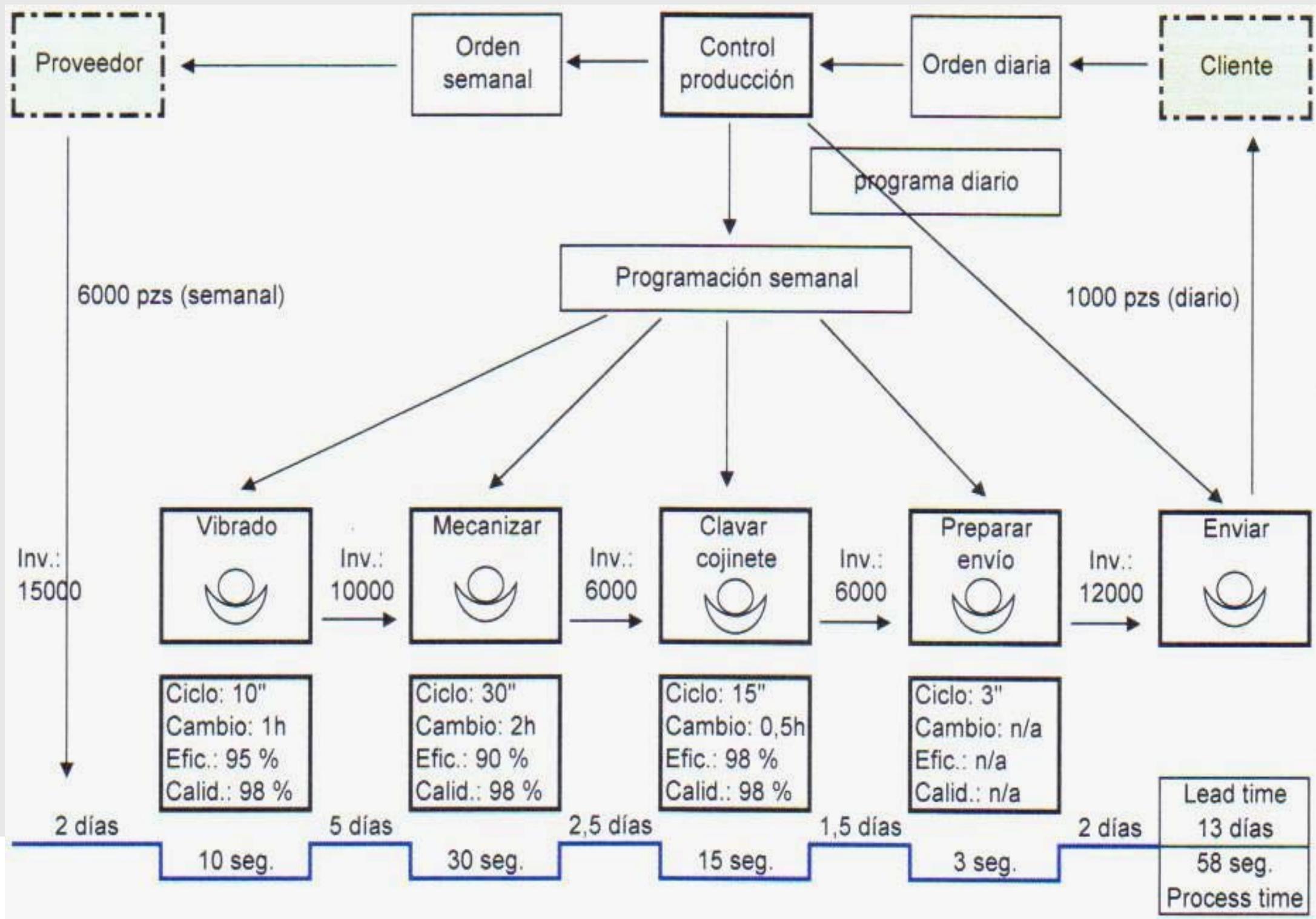
PERFECTION

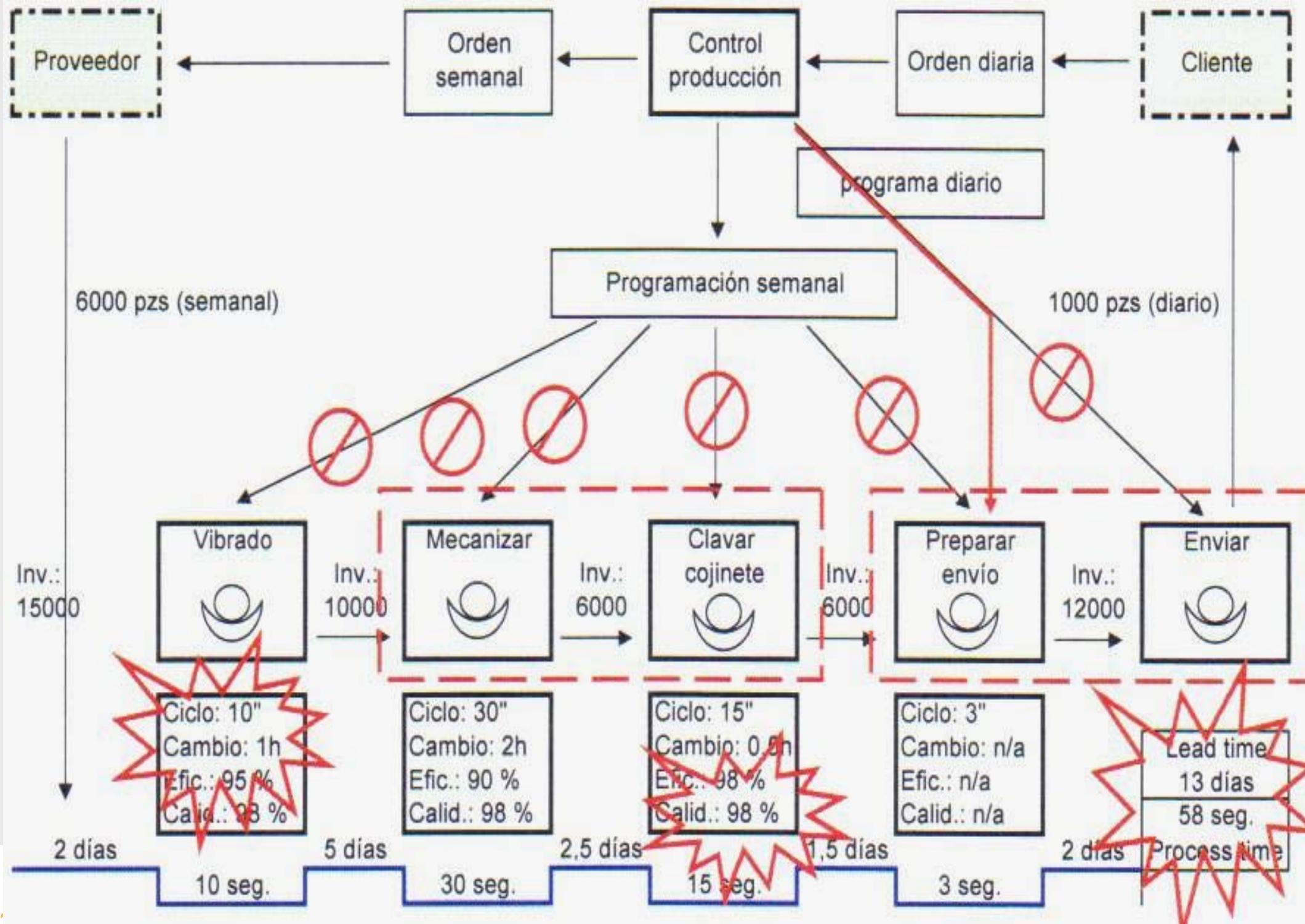
Revisar continuamente los procesos y adaptarse a la demanda del cliente.

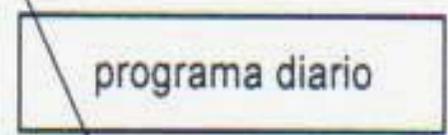
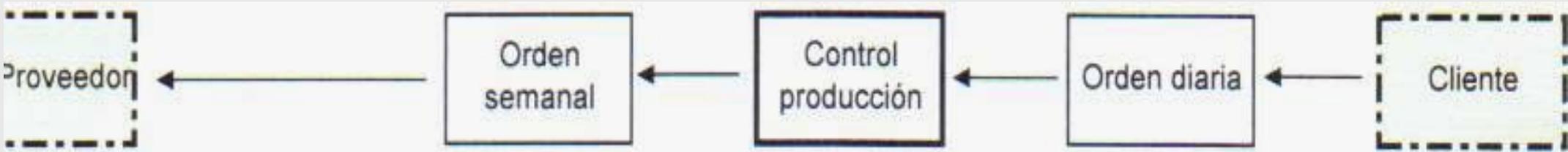
INTRODUCCIÓN AL LEAN

➤ ¿Que es el mapa de la cadena de valor?

- Todas las acciones (añadan o no añadan valor) requeridas para fabricar un producto desde la materia prima hasta el cliente.
- Muestra el flujo del producto y las características y resultados del proceso.
- Refleja el estado actual y el estado futuro.
- Se usa para identificar áreas clave y oportunidades de mejora continua.

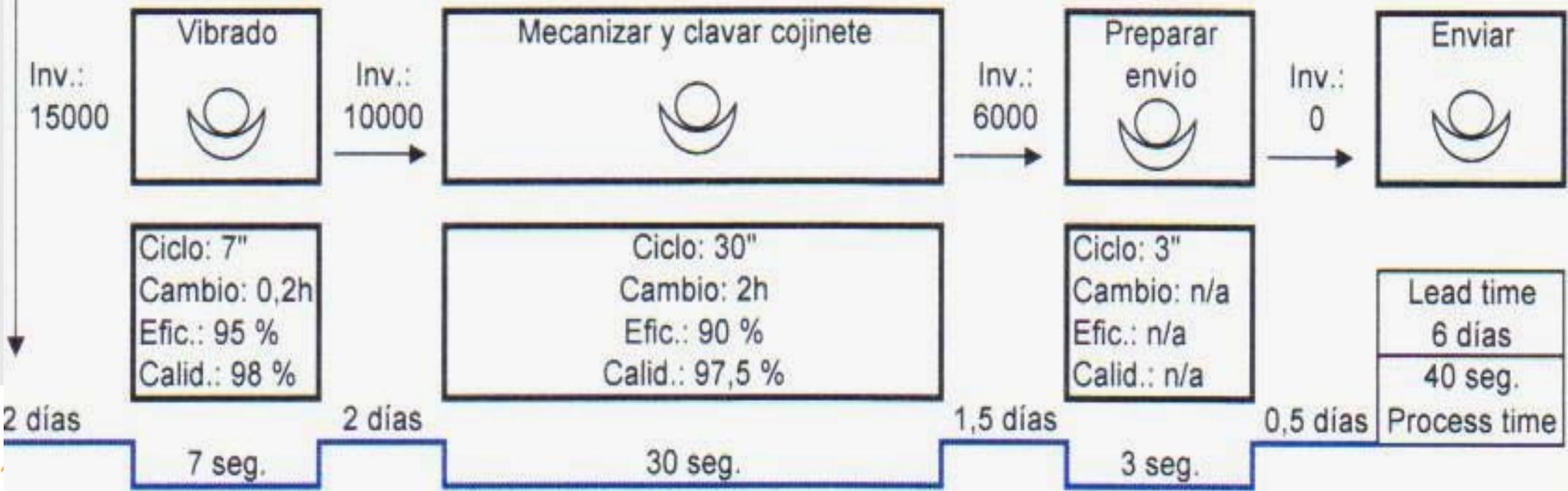






6000 pzs (semanal)

1000 pzs (diario)



MEDIBLES - MICRO MEDIBLES

➤ Monitorizan el impacto de proyectos de mejora individuales a nivel de proceso o sub-proceso.

- Productividad
- Superficie empleada
- Distancia recorrida
- Tiempo de cambio
- Inventario en proceso (WIP)
- Tiempo de ciclo
- Disponibilidad (paradas)

MEDIBLES - MACRO MEDIBLES

➤ Se utilizan para controlar los procesos y la evolución en la implantación de cualquier mejora.

- FTT - Bien a la primera
- OEE - Eficiencia general del equipo
- DTD - Tiempo de muelle a muelle
- BTS - Fabricado según programa
- LSL - Nivel de servicio
- INC - Número de incidentes
- CT- Porcentaje de la matriz de formación

FTT - Bien a la primera (first time through)

- Es el porcentaje de unidades procesadas a la primera vez sin haber sido reparadas, retesteadas, devueltas o defectuosas.

$$\text{FTT} = \frac{\text{Total unidades procesadas} - \text{Total no O.K.}}{\text{Total unidades procesadas}}$$

OEE - Eficiencia global del equipo (overall equipment effectiveness)

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Eficiencia} \times \text{Ratio Calidad}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operación}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo ciclo ideal} \times \text{Piezas producidas}}{\text{Tiempo de operación}}$$

$$\text{Ratio Calidad} = \frac{\text{Total piezas fab.} - \text{Total defectos}}{\text{Total piezas fab.}}$$

DTD - De muelle a muelle (dock to dock)

- También llamado "lead time".
- Mide como de rápido es transformada la materia prima en producto acabado.

$$\text{DTD} = \text{Inv.Mat.Prima} + \text{Inv.proceso} + \text{Inv.Prod.acabado}$$

Siendo: $\text{Inventario} = \text{N}^\circ \text{ de Piezas} / \text{Demanda diaria del cliente}$

BTS - Fabricación según programa (built to schedule)

- Mide como se produce en relación con la demanda del cliente.

$$\text{BTS} = (\% \text{ Volumen}) \times (\% \text{ Mix}) \times (\% \text{ Secuencia})$$

$$\% \text{ Volumen} = \frac{\text{Número piezas producidas}}{\text{Número unidades programadas}}$$

$$\% \text{ Mix} = \frac{\text{Número unidades fabricadas según Mix}}{\text{Número unidades producidas}}$$

$$\% \text{ Secuencia} = \frac{\text{Número unid. fabricadas según secuencia}}{\text{Número unid. Fabricadas según Mix}}$$

LSL - Nivel de servicio (Line Service Level)

- Mide el % de cumplimiento de líneas de pedido solicitadas por los clientes.

$$\text{LSL} = \frac{\text{Número de líneas entregadas en tiempo}}{\text{Total de líneas a entregar}}$$

INC - Número de incidentes en último año

- Se deben considerar accidentes y bajas por enfermedad como criterio general a registrar.
- Del total se indicará qué porcentaje ha sido por accidente y que causas son atribuibles.

CT - Porcentaje de la matriz de formación (Cross Training)

- Es el porcentaje de certificaciones para realizar un trabajo determinado respecto al total de posibles certificaciones.

$$CT = \frac{\text{Número total de certificados}}{\text{N}^{\circ} \text{ procesos certif.} \times \text{N}^{\circ} \text{ empleados}}$$

MEDIBLES E INCIDENCIA EN LOS RESULTADOS

MEDIBLE	SIGLA	REVISIÓN	INCIDENCIA			RECURSOS EMPRESA	
			COSTE	CALIDAD	SERVICIO	LIDER	APOYO
Bien a la primera <i>First time through</i>	FTT	Semanal	●	●	○	Producción	Calidad
Eficiencia general del equipo <i>Overall equipment effectiveness</i>	OEE	Mensual	●	●	○	Ingeniería proceso	Producción
Tiempo de muelle a muelle <i>dock to dock time</i>	DTD	Mensual	●		●	Costes	Compras
Fabricado según programa <i>build to schedule</i>	BTS	Mensual	○		●	Planning	Servicio cliente
Nivel de servicio <i>Line service level</i>	LSL	Semanal		○	●	Servicio cliente	Planning
Incidentes registrados <i>Recordable incidents</i>	INC	Mensual	●	○		Seguridad	Producción
Polivalencia del personal <i>Cross training</i>	CT	Mensual	○	●	○	Personal	Producción

 Impacto importante
  Impacto moderado

MEDIBLES E INCIDENCIA EN LAS HERRAMIENTAS LEAN

MEDIBLE	SIGLA	INCIDENCIA					
		5 S	ESTANDAR.	KANBAN	TPM	SMED	KAIZEN
Bien a la primera <i>First time through</i>	FTT	●	●		○		●
Eficiencia general del equipo <i>Overall equipment effectiveness</i>	OEE	○	●		●	●	●
Tiempo de muelle a muelle <i>dock to dock time</i>	DTD		●	●	○	●	●
Fabricado según programa <i>build to schedule</i>	BTS		●	●	○	○	●
Nivel de servicio <i>Line service level</i>	LSL		●	○	●		●
Incidentes registrados <i>Recordable incidents</i>	INC	●	●		○		●
Polivalencia del personal <i>Cross training</i>	CT	○	●		○	○	●
●	Impacto importante	○	Impacto moderado				

Lean Manufacturing

HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING:

- 5 S
- Estandarización
- TPM (mantenimiento productivo total)
- Kanban / Pull system
- SMED (cambio rápido de utillajes)
- Kaizen (mejora continua) / Problem solving

5 S

QUÉ SON LA 5 S :

- **ORGANIZACIÓN:** Distinguir claramente que es necesario de lo que no lo es y tirar lo innecesario.
- **ORDEN:** Ordenar lo necesario de manera que pueda ser usado y reubicado fácilmente.
- **LIMPIEZA:** Limpiar suelos, equipos, mobiliario en todas las áreas del lugar de trabajo.
- **ESTANDARIZACIÓN:** Mantenimiento y mejora de las 3 primeras S's.
- **SEGUIMIENTO:** Conseguir hábitos de disciplina para mantener el programa.

5 S

OBJETIVOS :

- **SEGURIDAD:** Reducir el número de accidentes, el tiempo perdido por incidencias y las reclamaciones del personal.
- **CALIDAD:** Eliminar la posibilidad de usar material defectuoso o utillajes equivocados. Eliminar la contaminación y asegurar el cumplimiento de los estándares.
- **PRODUCTIVIDAD:** Eliminar tiempo perdido buscando utillajes. Reducir el tiempo de ciclo, reducir el tiempo de paro gracias a la limpieza e inspección.

FÁBRICA VISUAL :

- **Un lugar de trabajo visual es un área dónde:**
 - Ella misma se explica.
 - Ella misma ordena.
 - Ella misma se regula.
 - Ella misma mejora

- **Clases de sistemas visuales**
 - Displays visuales, p.ej. Medibles.
 - Controles visuales, p.ej. líneas al suelo.
 - Andons o semáforos, p.ej. luz de falta material.

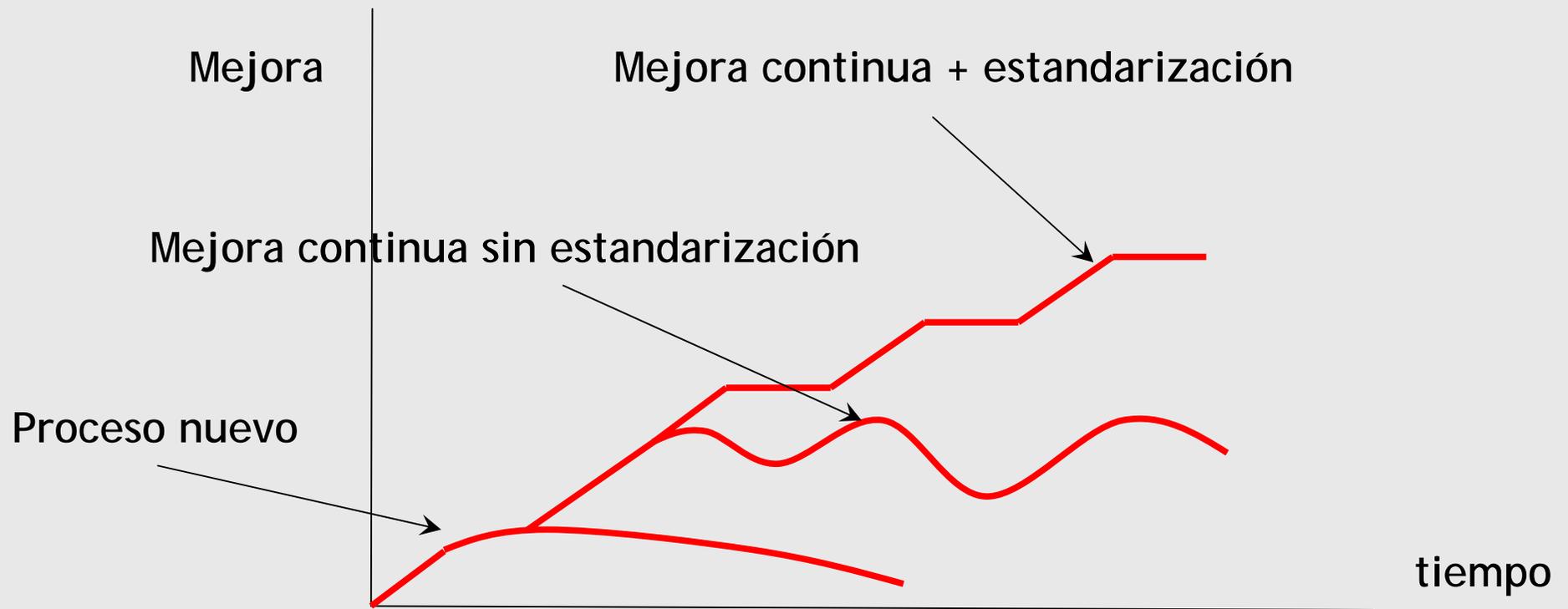
Estandarización

➤ Trabajo estandarizado es:

- La forma más segura, eficiente y efectiva de desarrollar un proceso.
- Documentación clara y accesible.
- Fabricar con seguridad, calidad concertada, límites de stock y productividad fijada.
- Una búsqueda incesante de mejorar el proceso.
- Instrucciones y formación compartida.

Estandarización y mejora continua

- Un proceso empieza a degradarse en el momento que se pone en marcha.



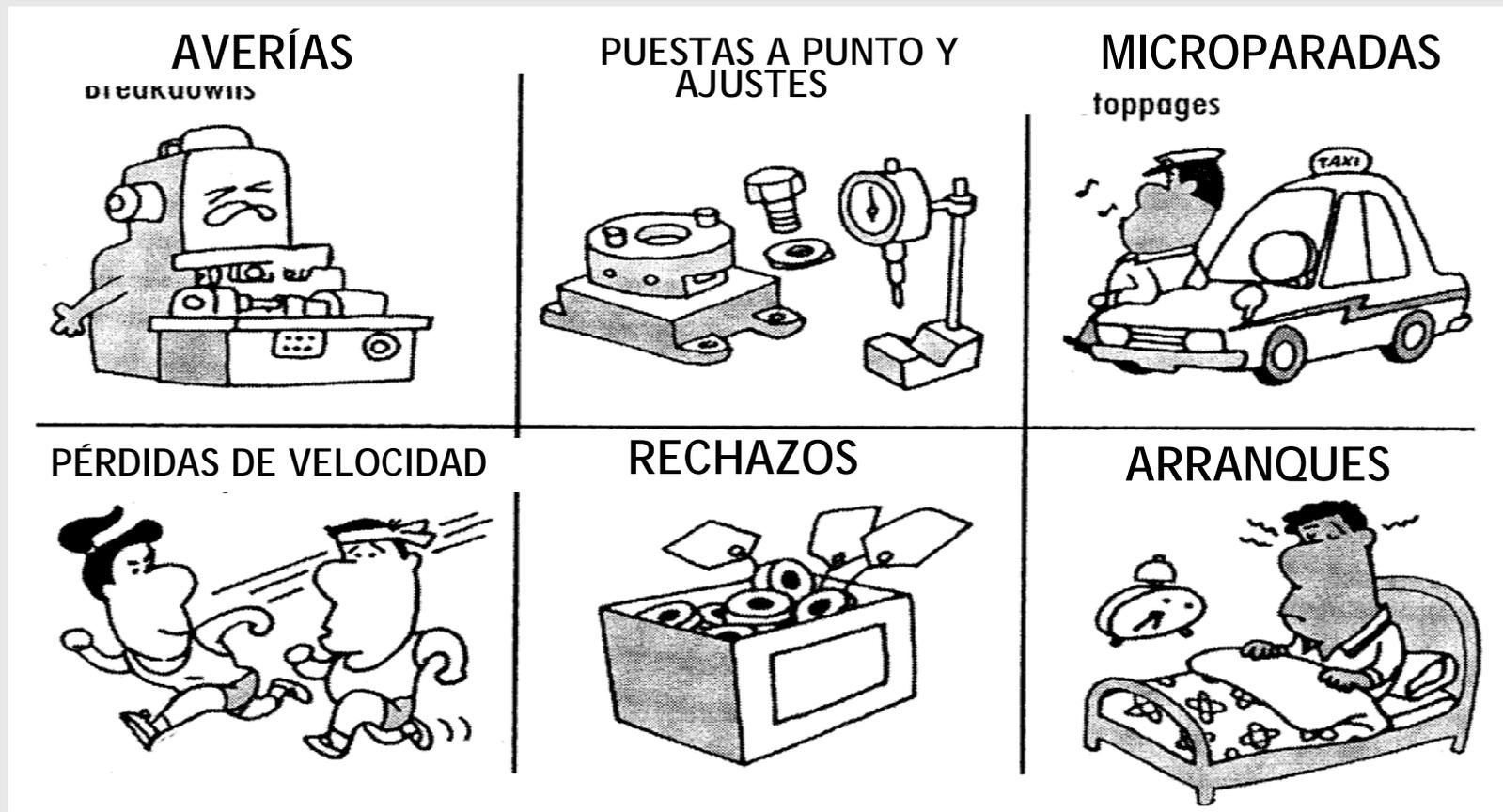
TPM (mantenimiento productivo total)

➤ Metas del TPM:

- Maximizar el “overall equipment effectiveness” (OEE)
- Mejorar la fiabilidad y mantenibilidad de los equipos para mejorar la calidad y aumentar la productividad.
- Minimizar los costes de funcionamientos de los equipos en todo su ciclo de vida.

TPM

➤ Las 6 principales ineficiencias en los procesos:



Objetivo TPM: REDUCIR Y ELIMINAR LAS INEFICIENCIAS

KANBAN

➤ Principales características:

- Asegurar un sistema de arrastre del material.
- Controlar sobreproducciones.
- Control visual de materiales.
- Construir una “vía” para enlazar procesos.
- Rediseñar del layout si es necesario.
- Ayudar a que los operarios tengan:
 - Lo que es necesario
 - Cuando sea necesario
 - En la cantidad que sea necesaria

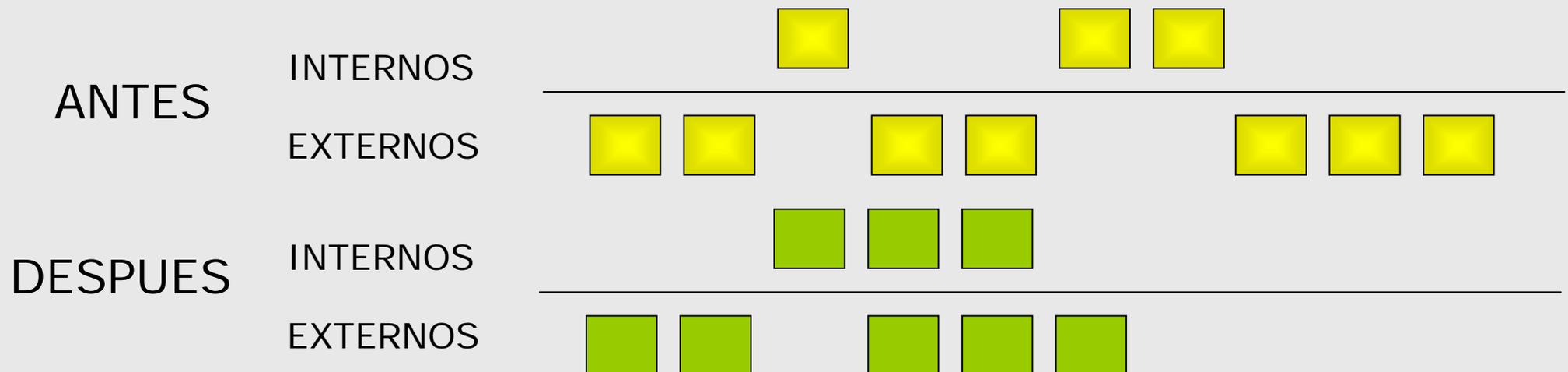
SMED

➤ ¿Qué es tiempo de cambio?

- Tiempo desde la última pieza buena a la primera buena.

➤ Objetivos del cambio rápido (SMED):

- Reducir ajustes para ahorrar tiempo y errores.
- Mejorar la flexibilidad de la programación.
- Reducir el stock intermedio.
- Aumentar el % de operatividad del proceso.



KAIZEN - MEJORA CONTINUA

➤ ¿QUÉ ES KAIZEN?

- KAI = búsqueda
- ZEN = una mejor vía

MEJORA CONTINUA

“Kaizen es un proceso de descubrir y eliminar pérdidas, en el menor tiempo posible, al menor coste posible, sin compromiso para la seguridad ni calidad.”

KAIZEN

Claves en la cultura lean manufacturing:

- Olvida conceptos tradicionales en métodos de fabricación.
- Piensa como el nuevo método trabajará, NO porqué no lo hará! Abre la mente al cambio.
- Fuerza el "IR" y "VER".
- No busques la perfección. Un 50% de implementación está bien en tanto que algo habrá mejora.
- Corrige los fallos en el momento de encontrarlos.

KAIZEN

Claves en la cultura lean manufacturing:

- Piensa creativamente antes que en inversiones. Si tienes que gastar dinero, simúlalo antes.
- Los problemas son una oportunidad de mejora.
- Pregunta POR QUÉ 5 veces.
- Quítate cualquier “título”. Fuera posiciones y rangos. 10 ideas de personas son mejores que la de una.
- Las mejoras no conocen límites.

y recordad:

**EL PROCESO DE MEJORA CONTINUA
NUNCA ACABA**