



**Lluís Cuatrecasas**

*Instituto Lean  
Management*

*Comité Aeroespacial  
de la Asociación  
española para la  
calidad*

*Madrid, 7 de noviembre de 2016*

**Lean Management:  
La mejora definitiva de la eficiencia y la calidad**





## J. P. Womack y el Lean Management

- **J. Womack i D. Jones**, desde los EE.UU. aconsejaron a los emprendedores, la adopción del sistema de Toyota (TPS) para mejorar todos los aspectos de la competitividad. Denominaron “**Lean**” (magro: sin despilfarros) a la gestión empresarial basada en la aplicación del TPS (1990).
- Womack fundó el **Lean Enterprise Institute (LEI)** en Estados Unidos en 1997 y desde esta institución fomenta la implantación del sistema en cualquier tipo de procesos.
- Desde el LEI, se ha creado una red mundial de Institutos Lean (2007): **Lean Global Network (LGN)**
- En España fue creado el **Instituto Lean Management** en 2006, apoyado desde el LEI de Womack e integrado en la LGN





# *Lean Management.*

***Objetivo: reducción del lead time, desperdicios e inversiones***

***Resultado: gran mejora en eficiencia y competitividad***





## Los condicionantes que propiciaron el desarrollo del TPS

*Cuando nació Toyota (años treinta) el **mercado japonés era demasiado pequeño y fragmentado** para producir a gran escala.*

*Pero en 1950, estaba **diezmado por la guerra que perdió** y la situación era **peor**, en la **compañía**, en los **proveedores** y en los **clientes**.*

- ◆ Para *Toyota*, **alcanzar la competitividad** de los fabricantes **de los EE.UU.**, **sin disponer de los enormes recursos financieros** de estos fabricantes, era un desafío gigantesco y le resultaba muy difícil reducir la **diferencia de productividad** con ellos.
- ◆ Pero la **enorme cantidad de recursos financieros** necesarios para inversiones que podían evitarse, era una **exigencia del sistema de producción a gran escala**.

Por ello **Toyota operaría a pequeña escala** y con el **producto avanzando continuamente** y así **evitar**:

### – **Inversiones innecesarias en capital fijo:**

>> Con **pequeñas máquinas adaptables** y evitar en lo posible la automatización

### – **Exceso de capital circulante (pequeña escala y operativa en flujo):**

>> Operando en **pequeños volúmenes de producto** y haciéndolo de manera que **avance sin detenerse hacia un cliente ya existente**, y así **cobrar rápidamente**





## Aspectos clave en el desarrollo del Sistema de Producción de Toyota

*Para Toyota, la mejora de la productividad no se basaría en el sistema americano, sino **corregir sus enormes improductividades.***

Esto suponía que, para Toyota...

### ◆ Se habrían de superar las improductividades de la gestión tradicional:

- Operativa a **gran escala** (en *masa*):  
>> *Desconexión de la demanda (sobreproducción) / Stock / Capital invertido innecesariamente*
- **Costosas máquinas**, producían grandes cantidades de piezas (**grandes lotes**):  
>> *Gran inversión / Problemas de operativa a gran escala / Capital invertido innecesariamente*
- Las piezas se guardaban en **grandes almacenes**:  
>> *Mucho stock / Lead time largos / Capital invertido innecesariamente*
- Productividad: **máquinas y trabajadores ocupados sin parar**:  
>> *Sobreproducción / Más stock / Capital invertido innecesariamente*
- **Organización funcional** (la opuesta a la operativa en cadena):  
>> *Largos transportes / Almacenes pulmón / Desconexión en los procesos / Actividades sin V.A.*

Las plantas de fabricación tradicionales parecían más almacenes que líneas de producción.





Aspectos clave en  
el desarrollo del  
Sistema de  
Producción de  
Toyota

- ◆ La clave habría de consistir en evitar estos aspectos en todos los procesos:
  - Operando a **pequeña escala** (pequeños lotes, si es posible **una unidad**, para no parar)
  - **Pequeñas máquinas** para operar sobre **pequeñas cantidades de producto**.
  - **Evitar** todos los aspectos que generen **stock y necesidad de almacenes**
  - Operar con los procesos cuando exista una **demanda que satisfacer**. Si no, parar.
  - Operar en **flujo** con el **producto avanzando continuamente** (no implantación funcional)

*La operativa a pequeña escala, con pequeñas máquinas en flujo, ajustada a la demanda y evitando el stock cubrirían, además, una necesidad vital de Toyota:*

*Operar con un **mínimo de capital** (sin inversiones innecesarias)*

*que implicaría como **objetivo básico**:*

***Reducir el lead time al mínimo***





¿Por qué el  
Lean Management  
es tan  
competitivo?

La mejora Lean se distingue, ante todo, por su **gran competitividad**  
que exige:

- **Calidad**
- **Productividad y bajos costes**
- **Respuesta rápida**
- **Variedad** en la gama de productos y servicios
- **Flexibilidad**

¿Cómo se ajustan a estas exigencias, los distintos modelos de gestión?





La competitividad  
del modelo  
tradicional de  
gestión en masa

La gestión tradicional, hace **énfasis en la producción a gran escala** de productos y servicios, tratando de lograr la **máxima productividad** y **costes mínimos** por medio de **economías de escala**.

La productividad es la única base de su capacidad competitiva, pues la producción a gran escala:

✓ Es **lenta**, **dificulta la variedad**, es **poco flexible** y propicia los **errores**.

Sin embargo, también la productividad está mal enfocada:

✓ Además, se gestiona **operación a operación** lo que **no favorece la verdadera productividad**

*Por todo ello, este modelo de gestión  
se adapta muy mal al concepto actual de competitividad*





*El modelo de gestión Lean basado en el Sistema de Producción de Toyota, pero aplicado a toda clase de procesos, se caracteriza por:*

Lean:  
Un modelo  
eficiente y  
competitivo

- ◆ Volúmenes de producción ajustados a la demanda
- ◆ Bajos costes derivados de eliminar toda clase de desperdicios (actividades que no aportan valor)
- ◆ Productividad elevada por la condición lean del sistema
- ◆ Calidad asegurada en cada operación (Jidoka, poka-yoke, ...)
- ◆ Rapidez de respuesta por operativa en flujo y con lotes mínimos (Just in time)
- ◆ Niveles de stock muy bajos por equilibrado, lotes mínimos, evitar sobreproducción, ...
- ◆ Variedad de productos elevada por operar con pequeños lotes
- ◆ Flexibilidad para ajustarse a las fluctuaciones de la demanda

*Por ello este modelo de gestión cumple con todas las exigencias de la competitividad*

*Comparado con los métodos de producción a gran escala, este sistema **requiere (mucho) menos tiempo, actividades, capital, espacio y otros recursos para producir productos con menos defectos y en una variedad más amplia***





# *Lean Management.*

*Principios que lo diferencian de la gestión tradicional*





El sistema de  
producción de  
Toyota:  
**Desperdicios**

**OBJETIVOS FIJADOS POR TOYOTA PARA EL SISTEMA:**

Mejorar la **eficiencia y el lead time**, pero **reduciendo las inversiones**, operando a **pequeña escala** y con el **producto avanzando sin parar**.

Implica perseguir y **eliminar tiempos y costes improductivos**, es decir:

>> **Actividades, y con ello, CONSUMO DE RECURSOS (que genera costos) que no aportan VALOR AL PRODUCTO (no generando ingresos)**

...y **alargan inútilmente el lead time** y, con ello, el retorno de las inversiones

Estas actividades que no aportan valor se conocen como:

**DESPERDICIOS / WASTE / MUDA**

castellano

inglés

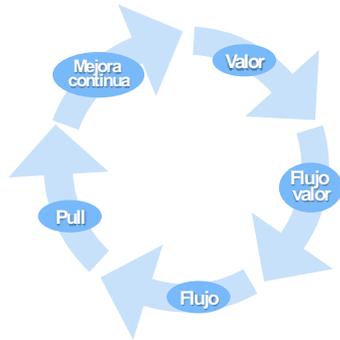
Japón





Como conclusión, los **cinco principios**, base del TPS y del LM, son:

## Los cinco grandes principios del TPS



**Buscar la perfección** a través de la mejora continua

Cambiar a un **sistema basado en la demanda: "Pull"** en lugar de *Push*

**Definir el valor** de un producto o servicio desde el punto de vista del cliente

**Identificar el flujo de valor (*value stream*)** y eliminar desperdicios

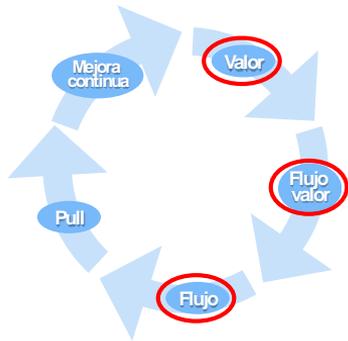
Crear **flujo continuo (*flow*)** donde sea posible



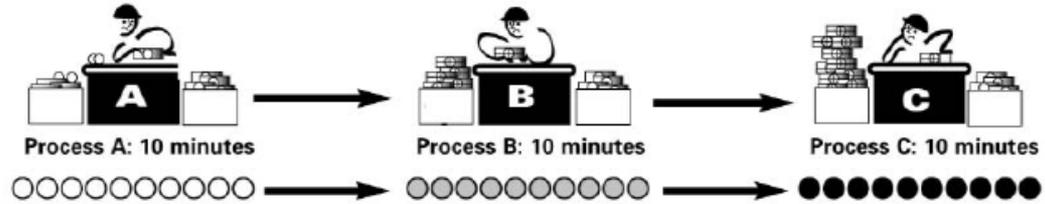


# Valor >> Flujo de valor >> Flujo continuo

## Los cinco grandes principios del TPS

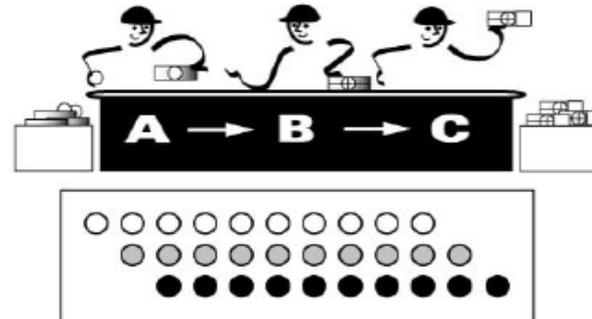


- **Procesado por lotes e implantación funcional:**  
(el conjunto de actividades que **no aporta valor** es elevado y el **flujo de valor** muy intermitente)



**Tiempo total de 30 min** para procesar todo el pedido. **Stock en proceso: 30 unidades**

- **Operando en flujo continuo, unidad a unidad:**  
(gran mayoría de actividades que **aportan valor** y **flujo de valor** muy regular y constante)



**Tiempo total de 12 min** para procesar todo el pedido. **Stock en proceso: 3 unidades**





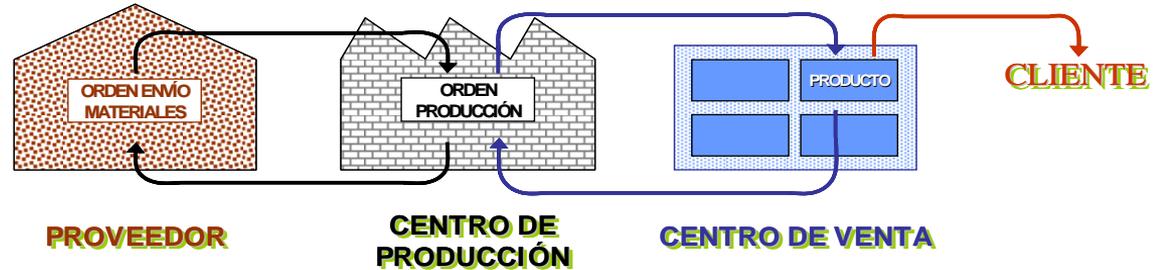
## Pull: operar para la demanda (evitar sobreproducción)

- ◆ **Objetivo: No producir lo que no es requerido** por el cliente, ni antes de que lo requiera.

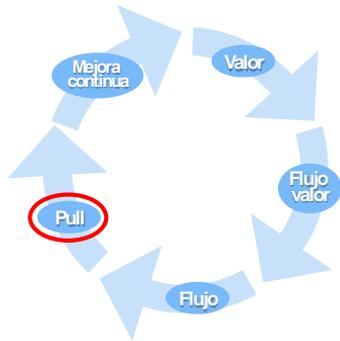
En lugar de procesar lo recibido de la operación anterior (*push*)

Producir lo que requiere la operación que sigue.

Basado en el principio de funcionamiento de los supermercados



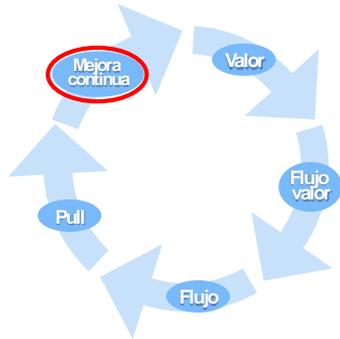
### Los cinco grandes principios del TPS



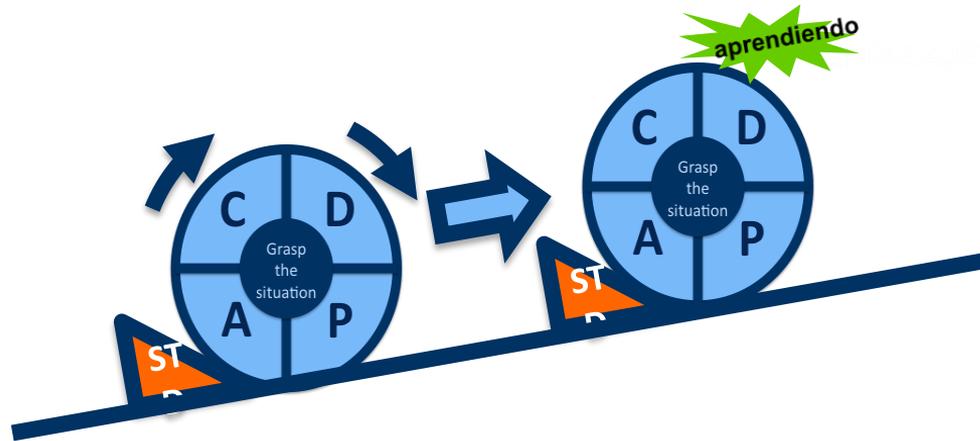


# Kaizen. Mejora continua

## Los cinco grandes principios del TPS



- La mejora ha de ser continua, ya que **nunca se alcanzará la perfección**
- Una vez alcanzada la mejora, **es preciso estandarizar (STD)** para asegurar que no se vuelve atrás





# *Lean Management.*

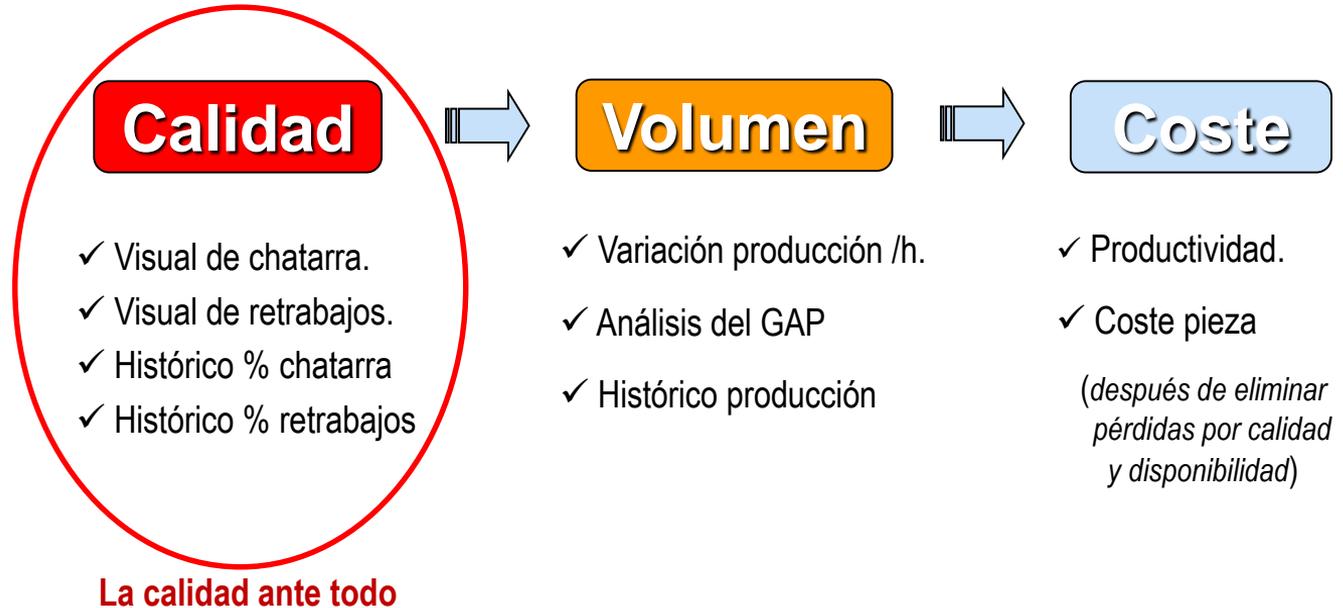
*La **calidad**: un aspecto prioritario  
y unas herramientas eficaces*





## Lean Management y Calidad

¿En qué **orden** han de abordarse las **mejoras en Lean**?





## Lean Management y Calidad

### Cero defectos

## Objetivo cero defectos: eliminación total de fallos y defectos

Instrumentos para una elevada calidad pero competitiva (sin consumir recursos innecesarios):

- *Jidoka* o *autonomación*
- Dispositivos y sistemas *poka-yoke*

Garantizan la calidad porque actúan bloqueando fallos y defectos en el 100% de productos

- Para que no se repitan las causas de posibles fallos que evitan estos sistemas, hay de efectuar **inspecciones en la fuente**.
- Así se **previenen** los **fallos o defectos** antes de que ocurran (no se trata de inspecciones informativas para separar defectos)
- Las inspecciones en la fuente exigen una **planificación** adecuada de **estándares**

*Estas economías [derivadas de evitar defectos de calidad controlando los procesos] son tan importantes y pueden lograrse de una forma tan sencilla, que nos preguntamos cada día, cómo es que no lo hicimos antes.*

TAIICHI OHNO





Lean Management  
y  
Calidad

*Jidoka*

自働化

**Jidoka = Autonomación ≠ Automatización**

“Inteligencia humana” en las máquinas:

- **Paro automático de máquinas** ante cualquier anomalía (defecto de calidad...)
- **Separación de trabajador y máquina** para no gastar recursos en ello
- **Gestión visual**



Las **señales luminosas ANDON** se usan para hacer **visibles los problemas** y los consiguientes **paros automáticos de máquinas**

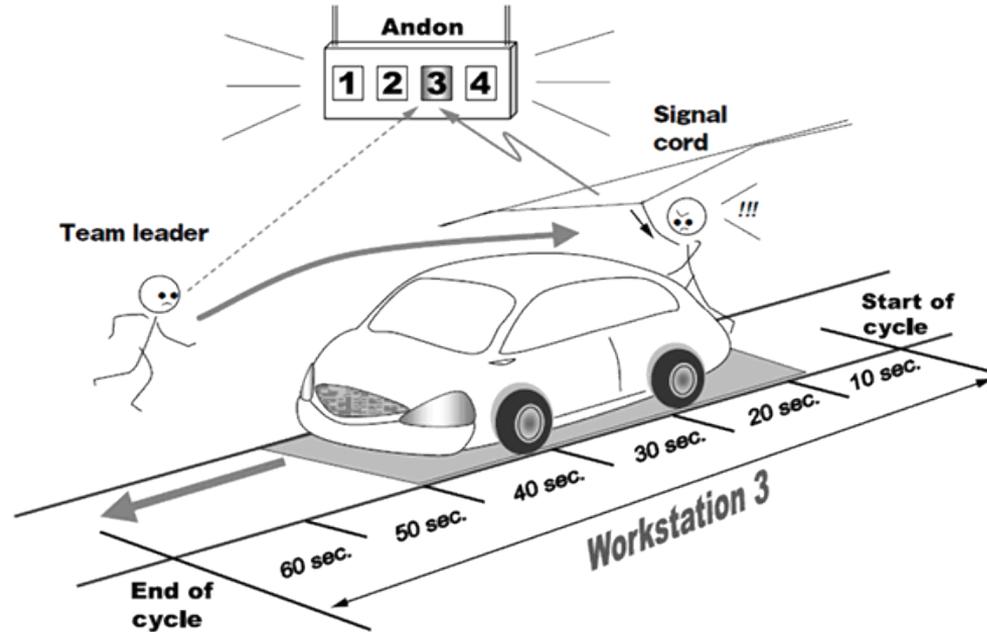




# Andon: señal de defecto, llamada de ayuda y respuesta

Lean Management  
y  
Calidad

*Andon*



Un aspecto clave de *Jidoka* es el sistema *Andon* o sistema de llamada para soporte. Las reglas y procedimientos deben ser claros cuando ocurre un problema



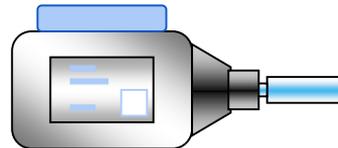


## Lean Management y Calidad

### Herramientas

# Implantación de *Jidoka*

- Establecer estándares.
  - *¿Cómo saber si la ejecución de una tarea es correcta?*
  - *¿Qué hacer cuando se observa o detecta una desviación o defecto?*
- Hacer visibles las desviaciones
- Parar el proceso si se producen desviaciones o defectos.
- Prevenir desviaciones o defectos (*Poka Yoke*).



Conmutador de proximidad



Instrumento de medición





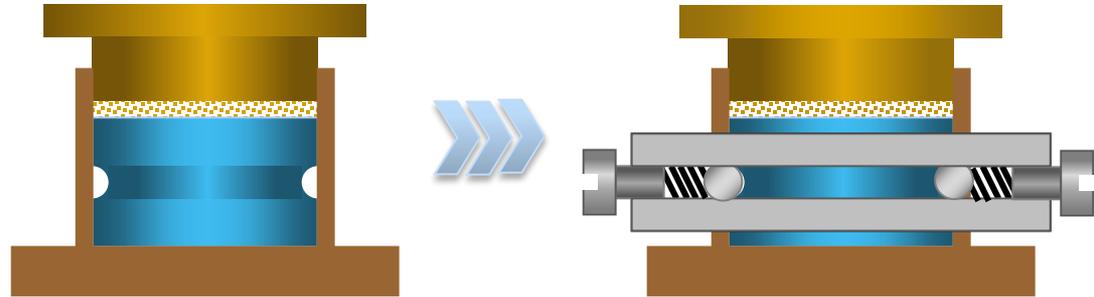
# Prevenir fallos: dispositivos *Poka-Yoke*

Lean Management  
y  
Calidad

*Poka-yoke*

Son dispositivos o sistemas diseñados para prevenir o impedir que se cometan errores en los procesos (especialmente en el trabajo humano).

- ▶ *Realizan por si solos una inspección al 100%, muy eficiente y sin consumo de recursos*
- ▶ *Evitan olvidos y errores y detectan defectos ya existentes, garantizando calidad al 100%*



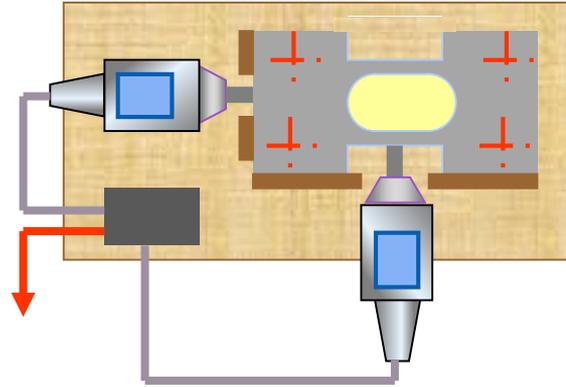
*Caso de dispositivo Poka-Yoke mecánico: tarado de fuerza de adhesivo por muelle y bolas*





# Casos de dispositivos Poka-Yoke

Lean Management  
y  
Calidad  
*Poka-yoke*



Pieza sobre la que hay que trabajar con un equipo eléctrico que no funciona hasta que los conmutadores de tacto confirman que la pieza está correctamente posicionada contra los topes

Orden de trabajo en formato código de barras que, al pasar por un lector, enciende un piloto y desbloquea el acceso a un cajetín con las instrucciones de trabajo; asimismo se encienden otros pilotos y se desbloquean cajetines con los componentes y herramientas necesarios.

