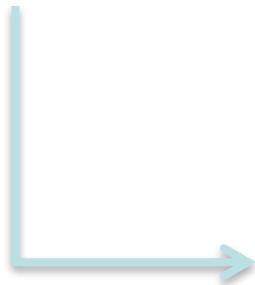
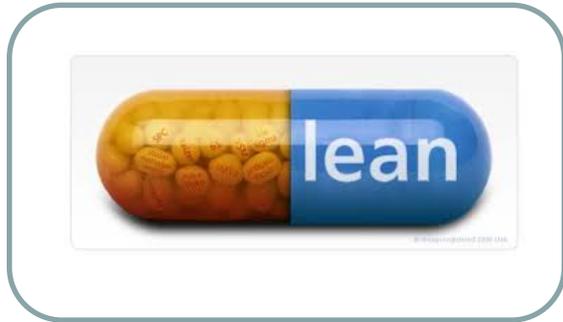


# LEAN MANUFACTURING

## Cómo basar su modelo de negocio en la excelencia operacional



# LA “DECLARACION DE MATSUSHITA”

Nosotros ganaremos y el Occidente industrial perderá: no podéis hacer gran cosa, por que lleváis vuestra derrota dentro de vosotros mismos.

Vuestras organizaciones son Taylorianas, pero lo peor es que vuestros cerebros lo son también. Estáis absolutamente convencidos de hacer funcionar bien vuestras empresas separando por un lado a los jefes y por otro a los ejecutantes, de un lado los que piensan y del otro los que trabajan manualmente.

Para ustedes, la dirección es el arte de hacer pasar adecuadamente las ideas a las manos de los obreros, Nosotros somos post-Taylorianos; sabemos que los negocios han llegado a ser tan complicados, tan difíciles y la supervivencia de una firma problemática, en un entorno más y más peligroso, inesperado y competitivo, que una empresa debe cada día movilizar toda la inteligencia de todos para tener la oportunidad de seguir funcionando bien.

Para nosotros, la dirección es, el arte de movilizar y de atraer la inteligencia de todos al servicio del proyecto de la empresa, porque hemos tomado, mejor que vosotros, la medida de los nuevos desafíos tecnológicos y económicos; sabemos que la inteligencia de algunos tecnócratas por brillantes que sean, es de ahora en adelante totalmente insuficiente para mantenerles.

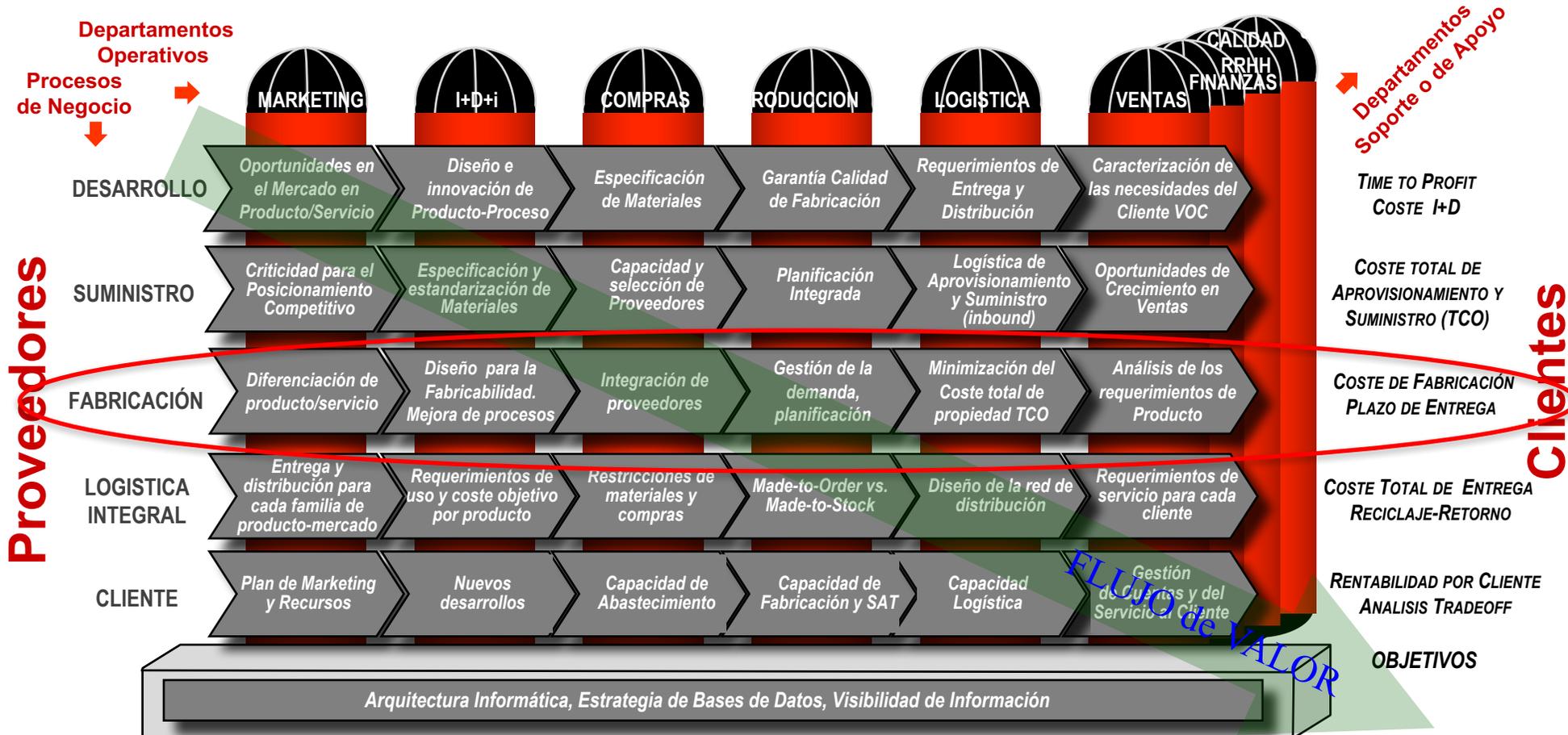
# LA “DECLARACION DE MATSUSHITA”

Sólo la inteligencia de todos sus miembros puede permitir a una empresa afrontar las turbulencias y exigencias de su nuevo entorno. Es por esto que nuestras sociedades dan tres o cuatro veces más formación a todo su personal que lo que les dan la suyas; es por esto que ellas mantienen en su seno un diálogo y una comunicación tan densas, que solicitan sin cesar las sugerencias de todos y sobre todo lo que piden, cada vez más, al sistema educativo nacional que les prepare siempre más bachilleres, generalistas iluminados y cultivados, terreno indispensable para una industria que debe alimentarse de la inteligencia permanente.

Sus patrones sociales, a menudo gentes de buena voluntad, creen que hace falta defender al hombre de la empresa. Realistas, nosotros pensamos al revés, que hace falta defender a la empresa por sus hombres y que aquella les devolverá multiplicado por cien lo que hayan dado. Haciendo así, nosotros llegamos a ser más sociales que vosotros.

EL "NUEVO" MERCADO		LOS "NUEVOS" VALORES ORGANIZATIVOS		LA "NUEVA" ESTRUCTURA EMPRESARIAL	
ANTES	ACTUAL	ANTES	ACTUAL	ANTES	ACTUAL
Sosegado	<b>EXIGENTE</b>	Previsión	<b>DINAMISMO</b>	Conglomerado	<b>CORE – BUSINESS</b>
Predecible	<b>IMPREDECIBLE /</b>	Planificación	<b>FLEXIBILIDAD</b>	Vertical	<b>PLANA</b>
Carácter global	<b>CAPRICHOSSO</b>	formal	<b>AGILIDAD</b>	Organización	<b>ORGANIZACIÓN</b>
Masificado	<b>FRAGMENTADO</b>	Metodicidad	<b>VALORES /</b>	Funcional	<b>POR PROCESOS</b>
Restringido	<b>ESPECIALIZADO</b>	Procedimientos	<b>CULTURA</b>	Departamentos	<b>FUNCIONES</b>
geográficamente	<b>GLOBALIZADO</b>	Standard	<b>EMPRESA</b>	Individuos	<b>EQUIPOS</b>
Productos /	<b>PRODUCTOS Y</b>	Eficiencia	<b>EFICACIA</b>	Estable	<b>FLEXIBLE</b>
Servicios	<b>SERVICIOS</b>	Beneficio	<b>RENTABILIDAD</b>		<b>LEAN</b>
Standard	<b>PERSONALIZADOS</b>	Cierto control	<b>CONTROL TOTAL</b>		<b>MANUFACTURING</b>
					<b>LOGÍSTICA</b>
					<b>INTEGRAL</b>
					<b>SUPPLY CHAIN</b>

# CONCEPTOS DE MODELO de EXCELENCIA: Integración funcional y equilibrado interno de los procesos para la mejora de las operaciones CONCEPTO INTEGRAL LEAN MANUFACTURING-LEAN SUPPLY CHAIN

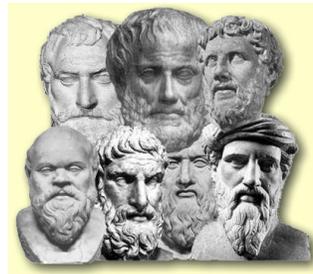


Nota: El apoyo Directivo y el liderazgo del proyecto son necesarios para alinear la visión y eliminar las barreras funcionales que separan los flujos

*"The reality is that culture change is an output not an input." The sustainability of good practices comes from good management.*

# LEAN MANUFACTURING: ¿QUÉ ES?

- Una filosofía



- Un modelo conceptual

**TEORIAS X e Y de Mc GREGOR**

**TEORIA Z de W. OUCHI**

**TEORÍA de las RESTRICCIONES de E. GOLDRATT**

**TEORÍA LEAN de ....**

- Un kit de herramientas

**7 HERRAMIENTAS DE LOS CÍRCULOS DE MEJORA**

**7 NUEVAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN**

**HERRAMIENTAS 6σ**

**5S's, SMED, Poka-yoke, ..**

# LEAN MANUFACTURING: ¿QUÉ ES?

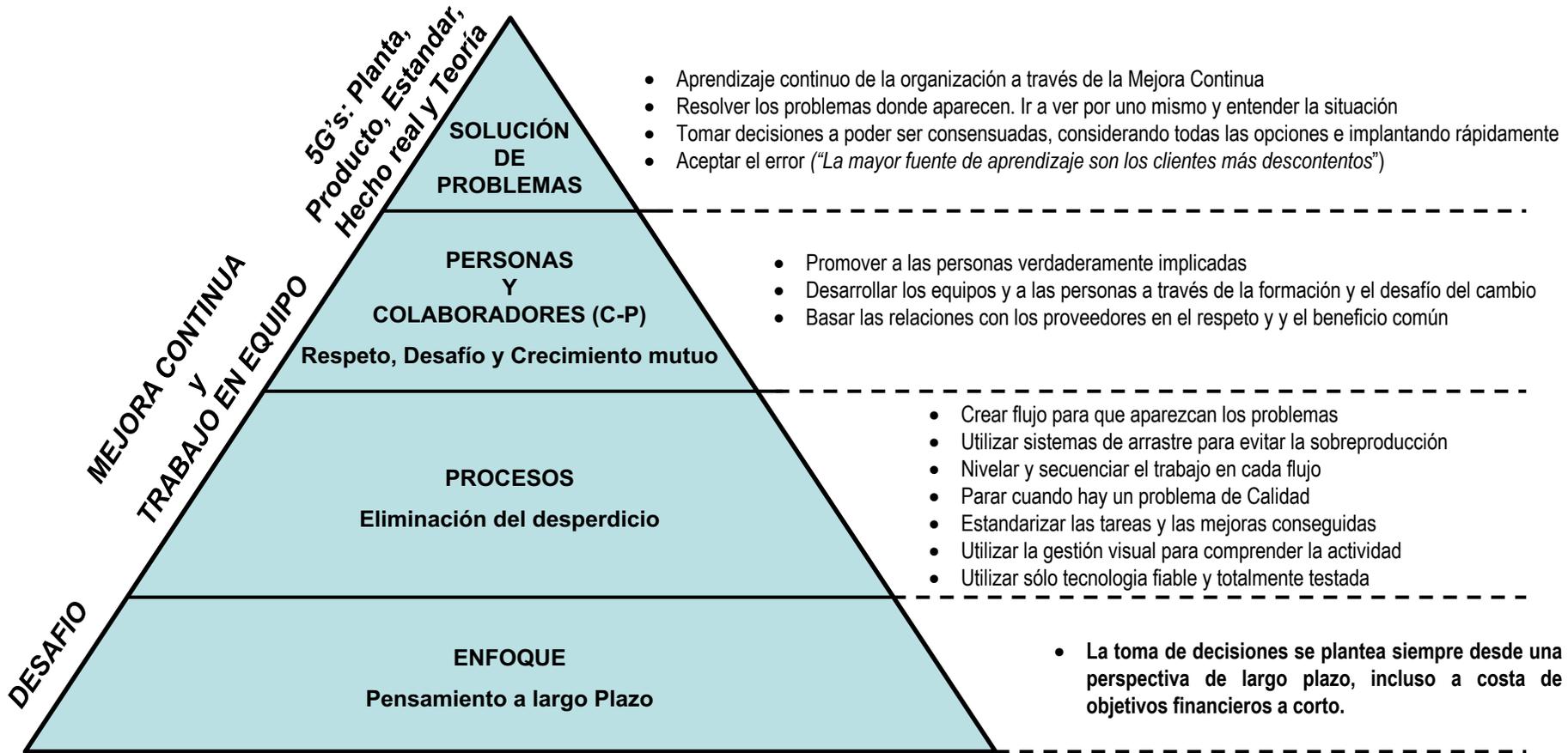
“Es una combinación de principios, técnicas y herramientas, cuyo propósito es producir y entregar productos en pequeñas cantidades y plazo reducido, acorde a las necesidades específicas del Cliente”

*Fuente: “THE TOYOTA WAY “ por Jeffrey K. Liker*

***“All we are doing is looking at the time line from the moment the customer gives us an order to the point when we collect the cash. And we are reducing that time line by removing the non-value-added wastes”***

Taiichi Onho, founder of TPS

## TPS como MARCO DE REFERENCIA



"4 P" MODEL OF TOYOTA WAY: PHILOSOPHY, PROCESS, PEOPLE, PROBLEM SOLVING

# LEAN MANUFACTURING: ¿EN QUÉ CONSISTE?

- Especificar el valor
- Identificar el flujo/s de valor
- Eliminar el desperdicio
- Iniciar el flujo desde el cliente
- Alcanzar la perfección

**MARKET “IN” vs. PRODUCT “OUT”**

**PROCESOS vs. ACTIVIDADES**

**FLUJO de VALOR vs COSTE UNITARIO**

**PULL vs PUSH = SEÑAL vs PLAN**

**MEJORA CONTINUA vs “TECHNIK”**

*James P. Womack & Daniel Jones “Lean thinking”*

# FASES HACIA LA EXCELENCIA OPERACIONAL



Entender lo que es Valor para el cliente  
*VALOR*

Analizar las actividades de producción  
*CADENA DE VALOR*

Habilidad para procesar pieza a pieza  
*CREAR FLUJO*

Procesar lo que se ha vendido  
*PULL*

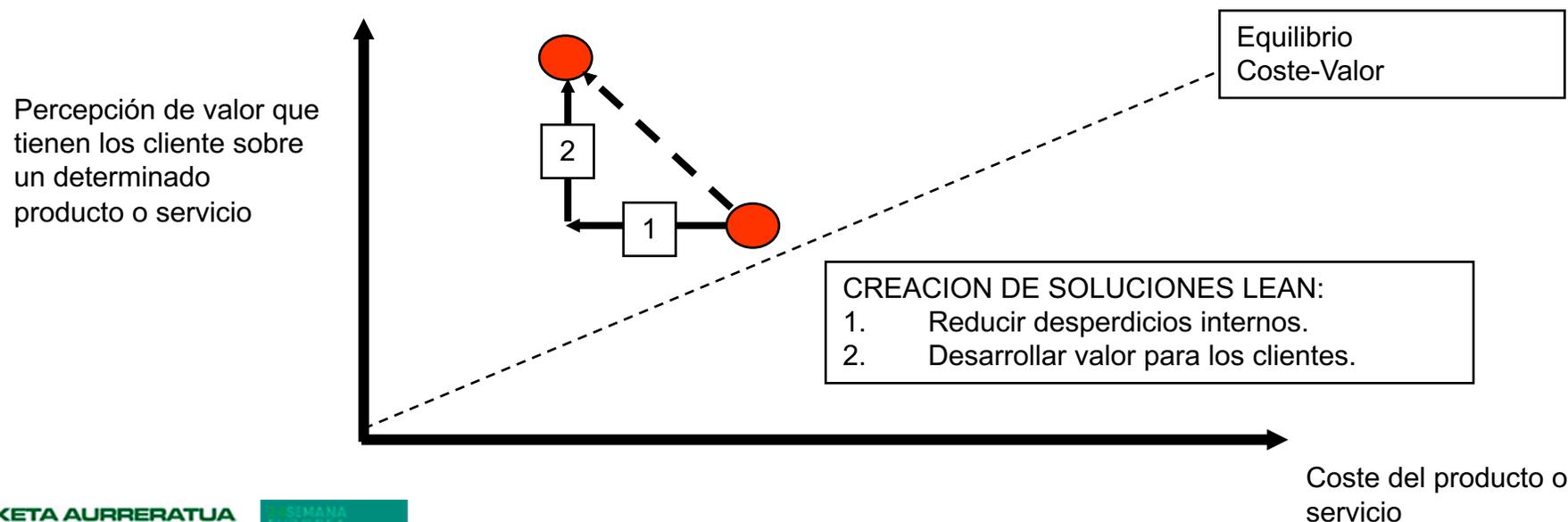
Procesar cada “producto” cada día  
*NIVELAR*

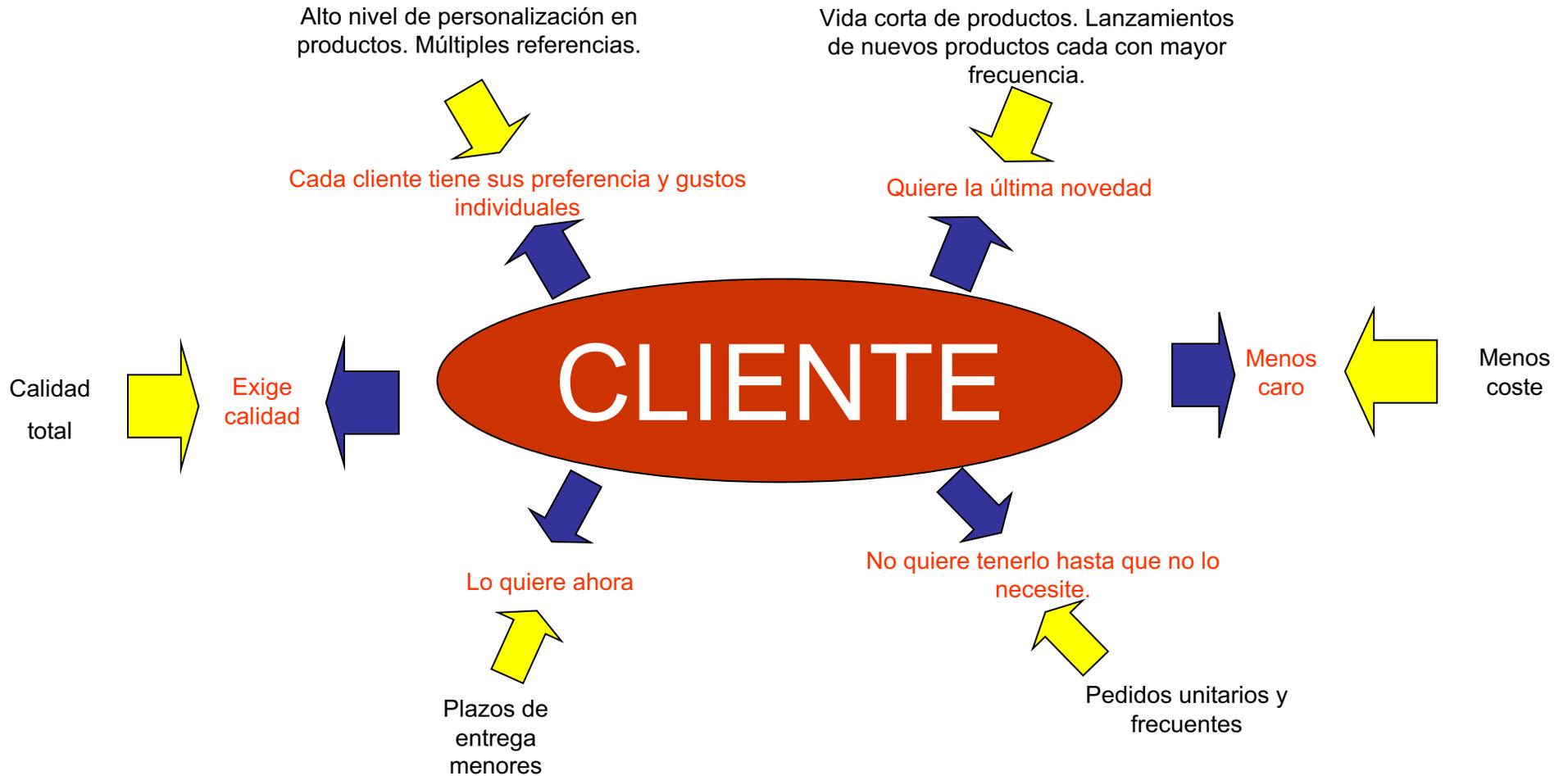
## REDUCCIÓN DE COSTES:

- Se crea valor si se reduce el desperdicio interno:
- Reducción del coste asociado a actividades que no aportan valor.

## INCORPORAR FUNCIONALIDADES O SERVICIOS:

- Se crea valor igualmente si se incorporan funcionalidades o servicios adicionales que son percibidos como valor por parte de los clientes.
- Ej: Un plazo de entrega menor o una reducción de la cantidad mínima por pedido.





NECESIDADES DEL CLIENTE

REQUERIMIENTOS DEL FABRICANTE

Entender lo que es Valor para el cliente  
**VALOR**

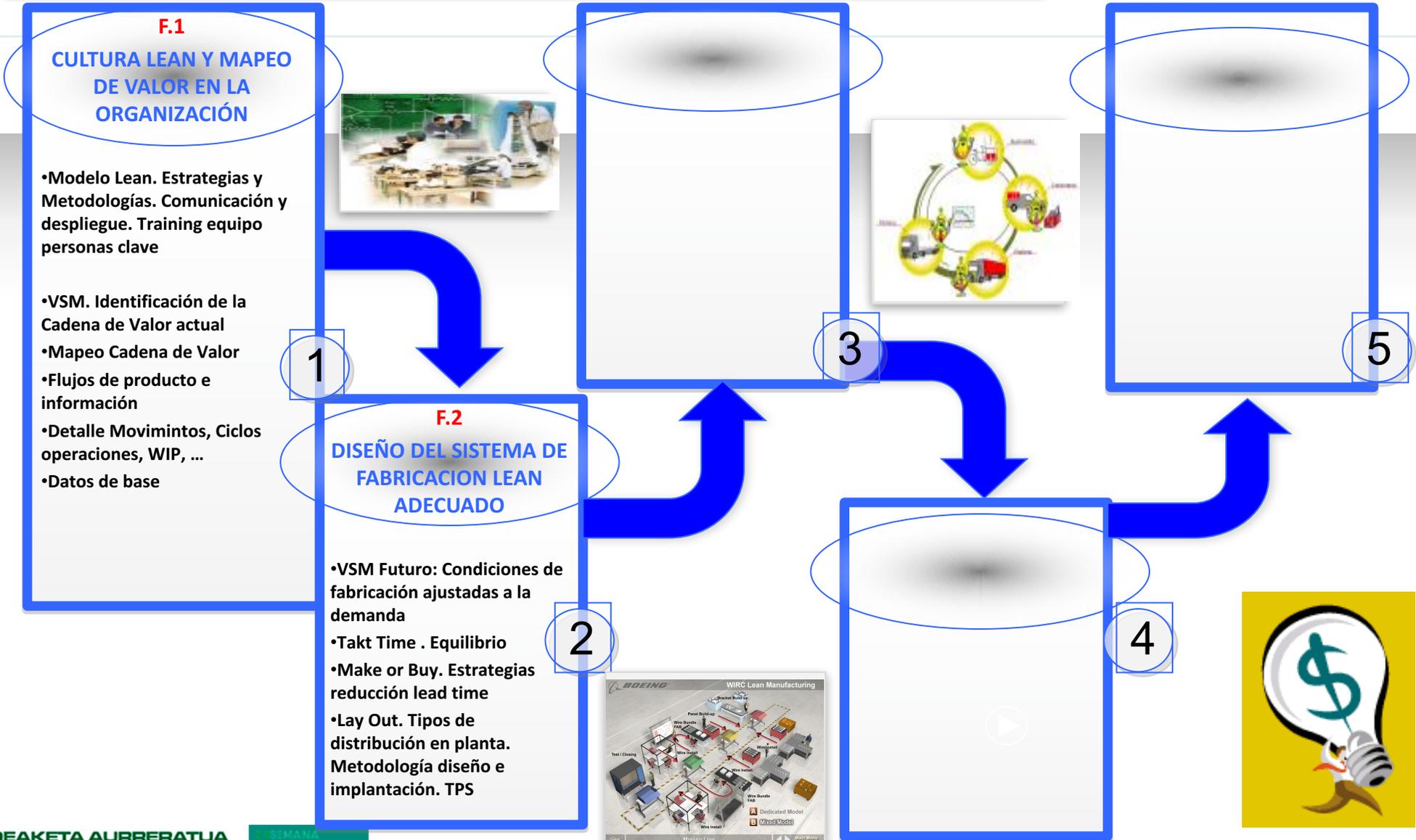
Analizar las actividades de producción  
**CADENA DE VALOR**

Habilidad para procesar pieza a pieza  
**CREAR FLUJO**

Procesar lo que se ha vendido  
**PULL**

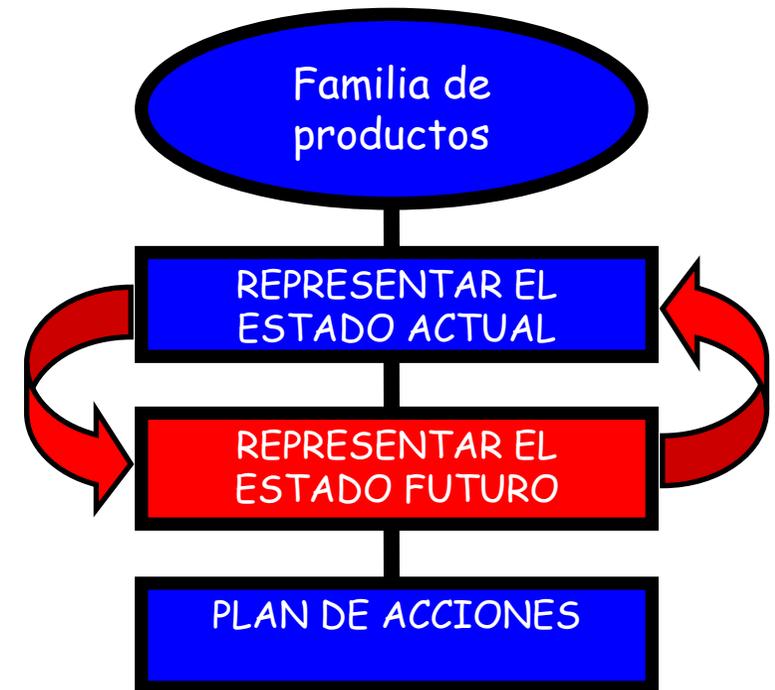
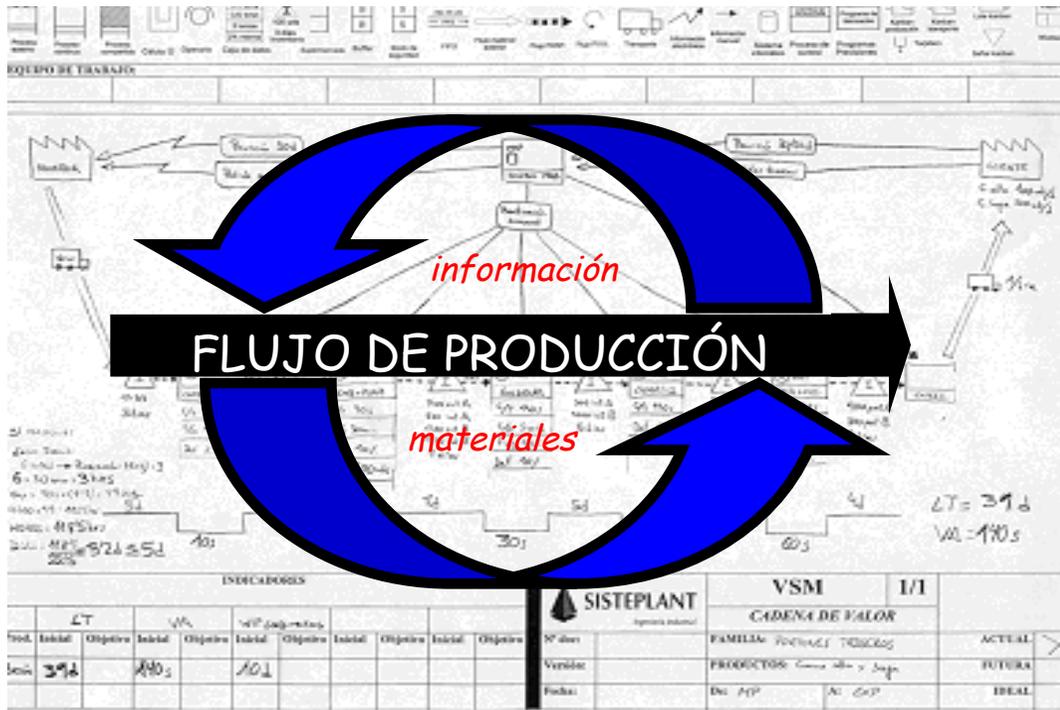
Procesar cada “producto” cada día  
**NIVELAR**

# FASES HACIA LA EXCELENCIA OPERACIONAL



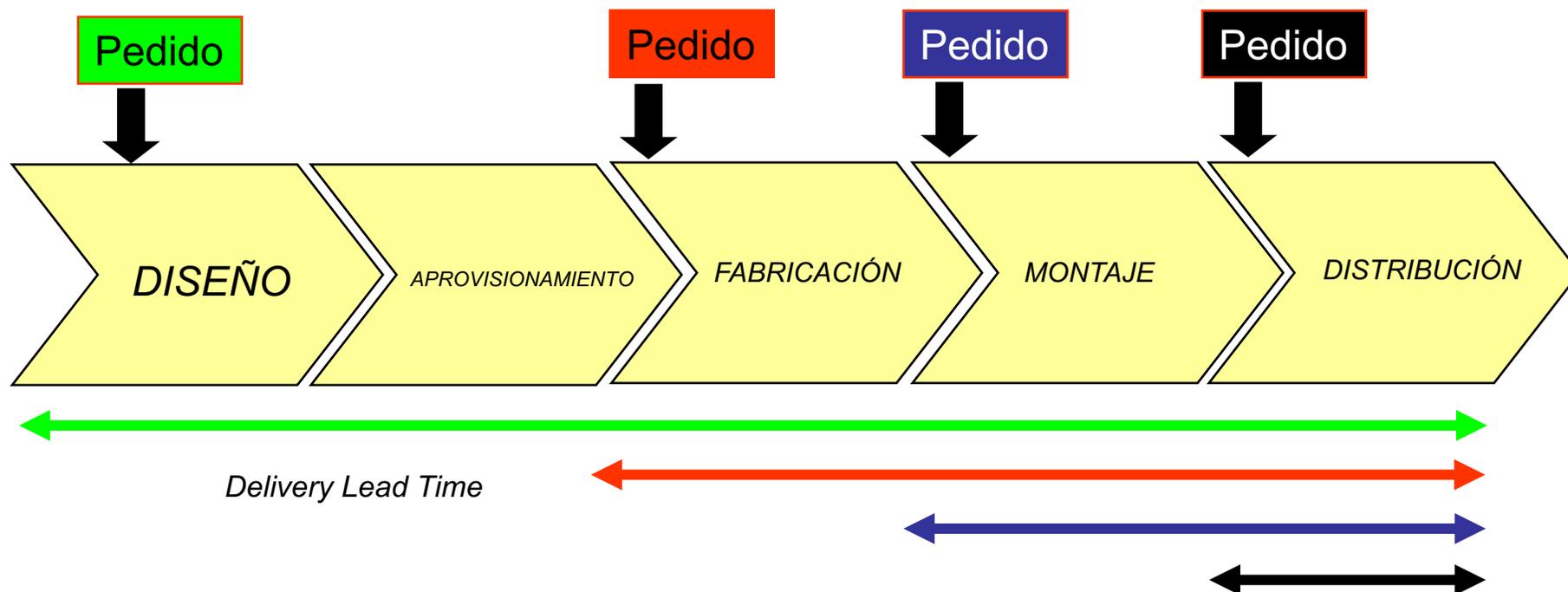
**DEFINICIÓN:**

*Value Stream Mapping: Descripción gráfica de la cadena de valor utilizando símbolos estandarizados.*



# DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE FABRICACION

- Fabricación contra pedido: **ETO**, **MTO**, **ATO** y **MTS**.



# PARA ACTUAR SOBRE NUESTRAS CAPACIDADES DEBEMOS DE CONOCER EL.....

## TAKT TIME

El Takt time de un proceso,

- ◆ que fabrique productos de uno en uno
- ◆ a ritmo constante durante el tiempo neto disponible

es el tiempo que transcurre entre la fabricación de dos productos consecutivos para poder coincidir con el ritmo de la demanda.

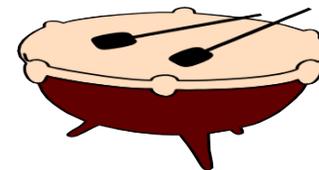
Takt Time =

27600 seg/turno x 2 turnos/día

920 uds/día

Takt Time = 60 seg/ud.

- Sincronizar el ritmo de producción con el ritmo de ventas
- Cálculo del Takt time:
  - Calcular el TIEMPO TOTAL DISPONIBLE
  - + 8 hrs/turno x 3600 seg/hr = 28.800 seg/turno.
    - 2 x 10min/turno x 60seg/min = 1.200 seg/turno.
    - TOTAL = 27.600 seg/turno
- Calcular la DEMANDA MEDIA DIARIA
  - 920 uds / día.



Entender lo que es Valor para el cliente  
**VALOR**

Analizar las actividades de producción  
**CADENA DE VALOR**

Habilidad para procesar pieza a pieza  
***CREAR FLUJO***

Procesar lo que se ha vendido  
***PULL***

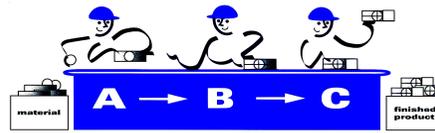
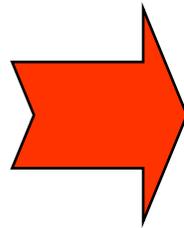
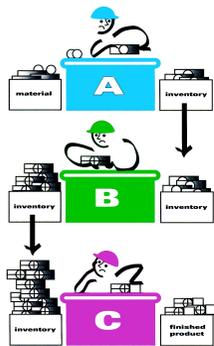
Procesar cada “producto” cada día  
***NIVELAR***

# FASES HACIA LA EXCELENCIA OPERACIONAL



- Crear un flujo continuo con las actividades que forman la Cadena de Valor.
  - Siempre que se pueda establecer flujos pieza a pieza (OPF) entre procesos de manera que no exista interrupciones del flujo.
  - Trabajar al ritmo de la demanda: TAKT TIME.
  - Flujo tenso = EVIDENCIAR LOS PROBLEMAS

Flujo intermitente (Lotes)



Flujo continuo  
(Pieza a pieza)  
(OPF one piece flow)



5S's y gestión visual

TPM

Panel de producción

Estandarización del trabajo

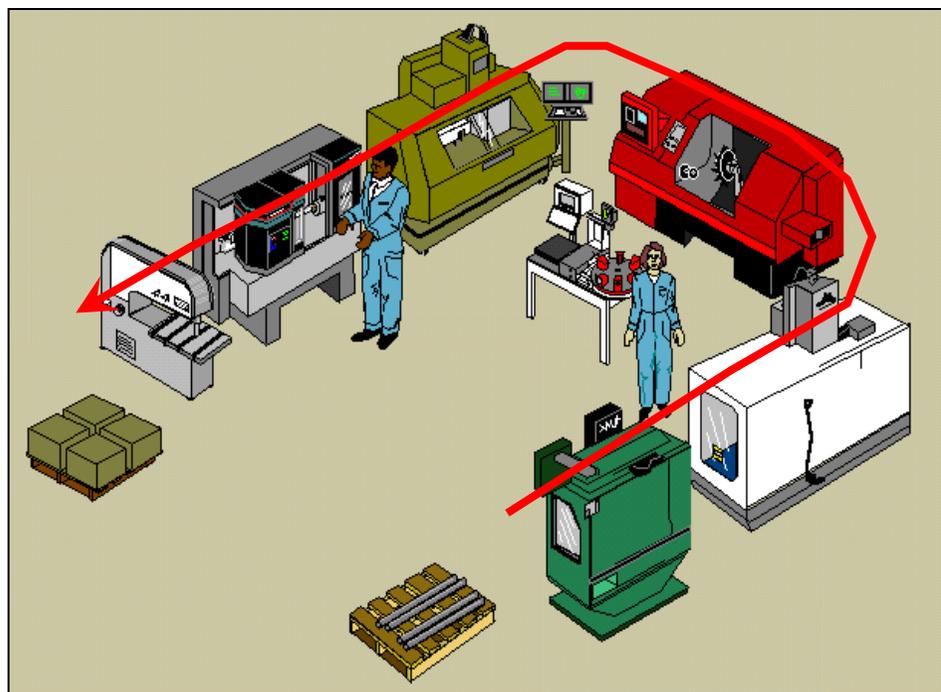
Poka Yoke

Smed

Jidoka

## DEFINICIÓN:

*OPF One piece flow: Creación de células para reducir la necesidad de transporte, tiempos de espera y niveles de inventario consiguiendo que se mejore la calidad y los costes.*



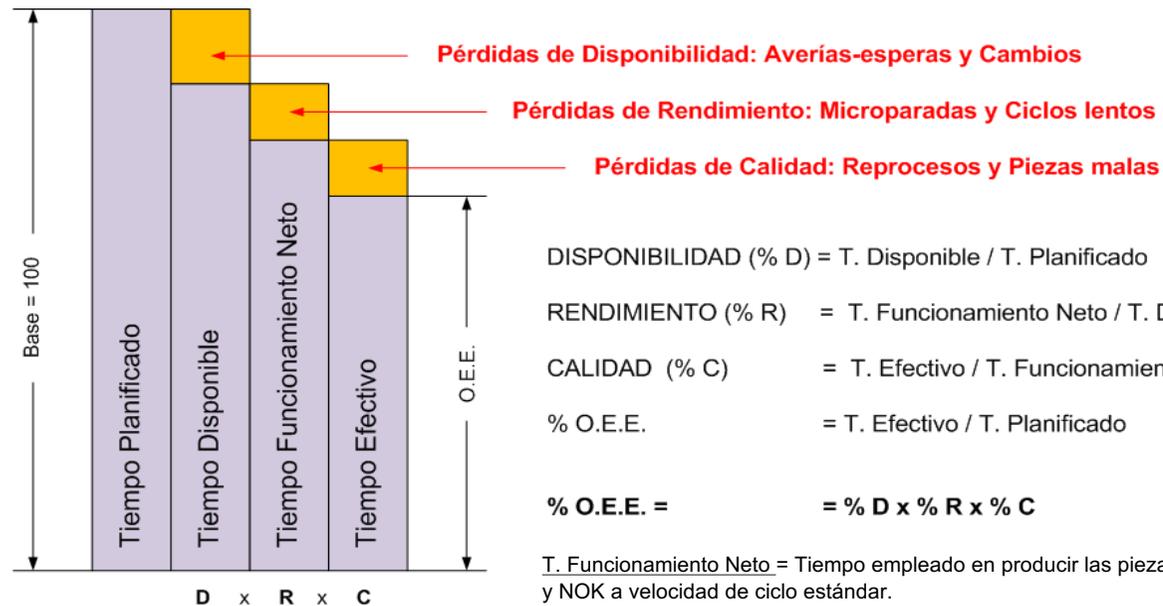
## Ventajas del flujo pieza a pieza:

1. Mejora el nivel de calidad: Detección de defectos y feedback inmediato.
2. Lead Time mas bajos. Mejora en servicio.
3. Reducción de inventario.
4. Minimiza la utilización de recursos por medio de la eliminación de desperdicios.
5. Simplifica la gestión: Flujos orientados a producto.

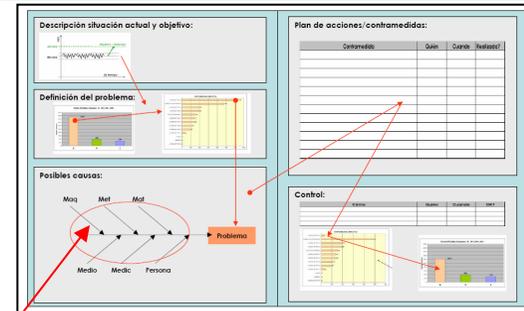
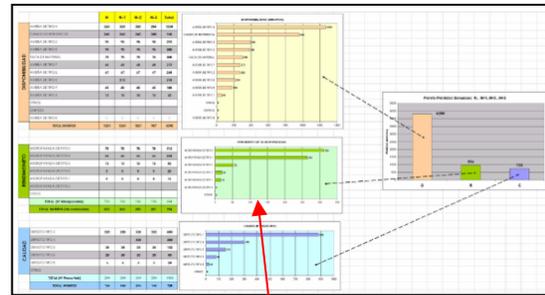
# INDICADORES OEE

## CONCEPTO BASE DE GESTION DE LA FABRICACION EN UN ENTORNO LEAN

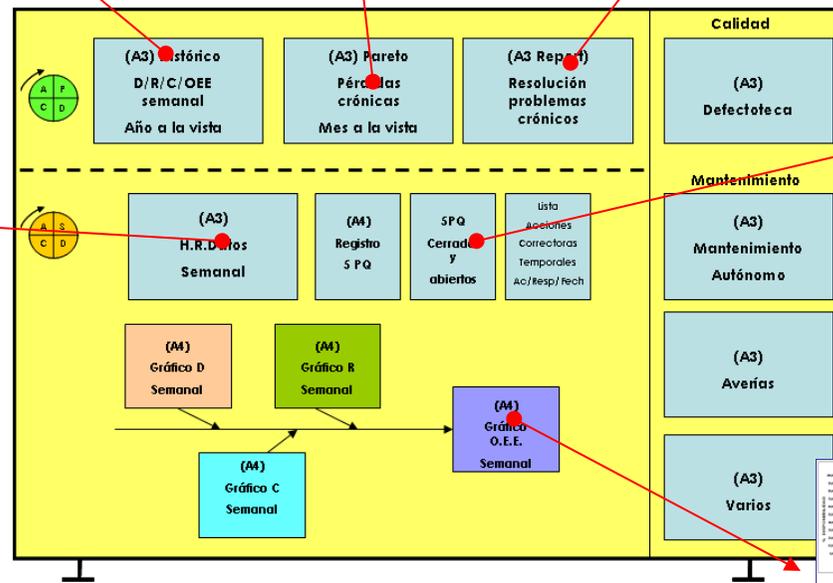
### ➤ CÁLCULO DETALLADO DEL O.E.E.: LAS 6 PÉRDIDAS



30

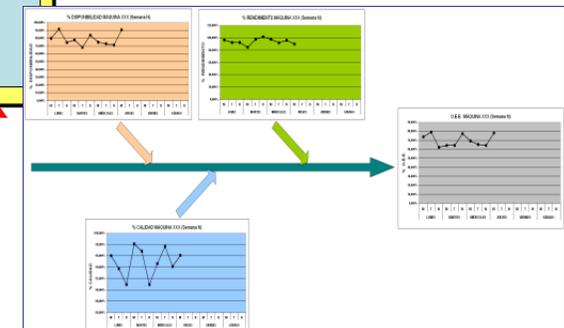


O.E.E. MÁQUINA / CÉLULA N° XXX												
Resumen											OT	
Disponibilidad	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	10
Rendimiento	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	10
Calidad	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	10
O.E.E.	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	10

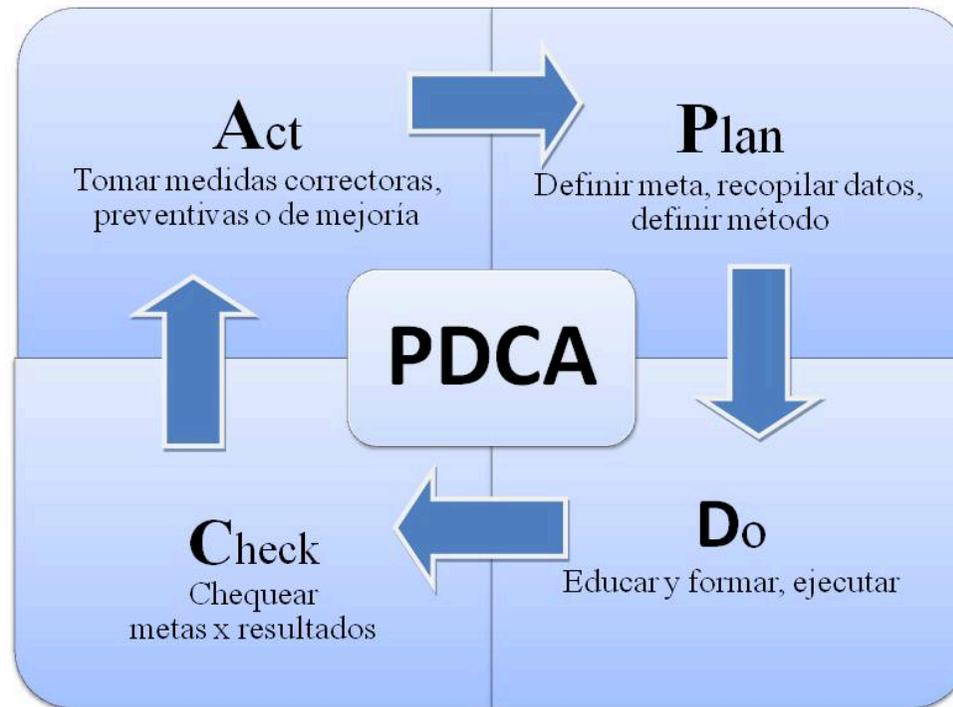


¿ POR QUÉ ?				Nº:	001
Máquina:	M 32	Abierto por:	Feder R. (Jefe de Equipos)	Fecha apertura:	22/02/2006
Félicitos:	D	80	R	C	
¿Cuándo se ha producido?	21/02/2006 a las 10:50 (Turno de mañana)				
¿Dónde se ha producido?	En la máquina				
¿Quién lo ha detectado?	Juan P. (operario de la máquina)				
¿Cómo se ha detectado?	Se ha parado la máquina automáticamente.				
Descripción del Problema:	Descripción: Se ha parado la máquina. Asimismo un panel de control de "Fallo protección térmica motor X"				
Causa aparente:	Fallo de lubricación por bajo nivel de aceite en la central de engrase, provocado por un error al añadir de gas del depósito de aceite.				
Contramedidas preventivas:	Quién	Cuando			
	MJ (Mto.)	21/02/2006			
	MJ (Mto.)	21/02/2006			
	MJ (Mto.)	21/02/2006			
Causa raíz:	1ª ¿Per Qué? Porque la falta de lubricación provocó un sobre-esfuerzo en el motor				
	2ª ¿Per Qué? Porque no había nivel de aceite suficiente en la central de engrase				
	3ª ¿Per Qué? Porque el operador no había revisado el nivel de aceite y rellenado el depósito				
	4ª ¿Per Qué? Porque esta operación no está estandarizada				
	5ª ¿Per Qué? Porque no hay autonomía suficiente en esta máquina				
Estadior:	Si	No	N/A	Si	No
Contramedida:	OT Mto. 28/02/2006				
Plan de Acción:	Estandarizar la operación de revisión de niveles.				
Contramedidas permanentes:	Realizar logs de mantenimiento y registro incluyendo la revisión de niveles de aceite.				
Extensión:	Formar a los operarios de la máquina sobre cómo realizar el autodiagnóstico.				
	Extender a la máquina M34 (ambos M32)				
Cómo:	Quién	Cuando	OK?		
	P.R.	07/03/2006			
Confirmación de efecto deseado:	Comprobar los niveles de aceite como se realiza el autodiagnóstico en todos los turnos.				
	Comprobar registro mensual de mantenimiento.				
	P.R. 30/03/2006				
Cerrado por:	Fecha cierre:				

Ejemplo Formatos Indicadores integrantes del Panel de Gestión OEE



# QUE SERVIRAN PARA ESTANDARIZAR Y POSTERIORMENTE MEJORAR



**Y TU, QUE HACES?**

**Plan-Do-Check-Act**

**Ó**

**Please Don't Change Anything**

Nuestras actividades "rutinarias" deben estandarizarse (estándar=el mejor método conocido hasta el momento) para que cualquier imprevisto sea corregido. Si no es posible seguir el estándar se debe iniciar el ciclo de mejora. Luego vuelve a iniciar el ciclo del SDCA (sostener/controlar/mantener la mejora).

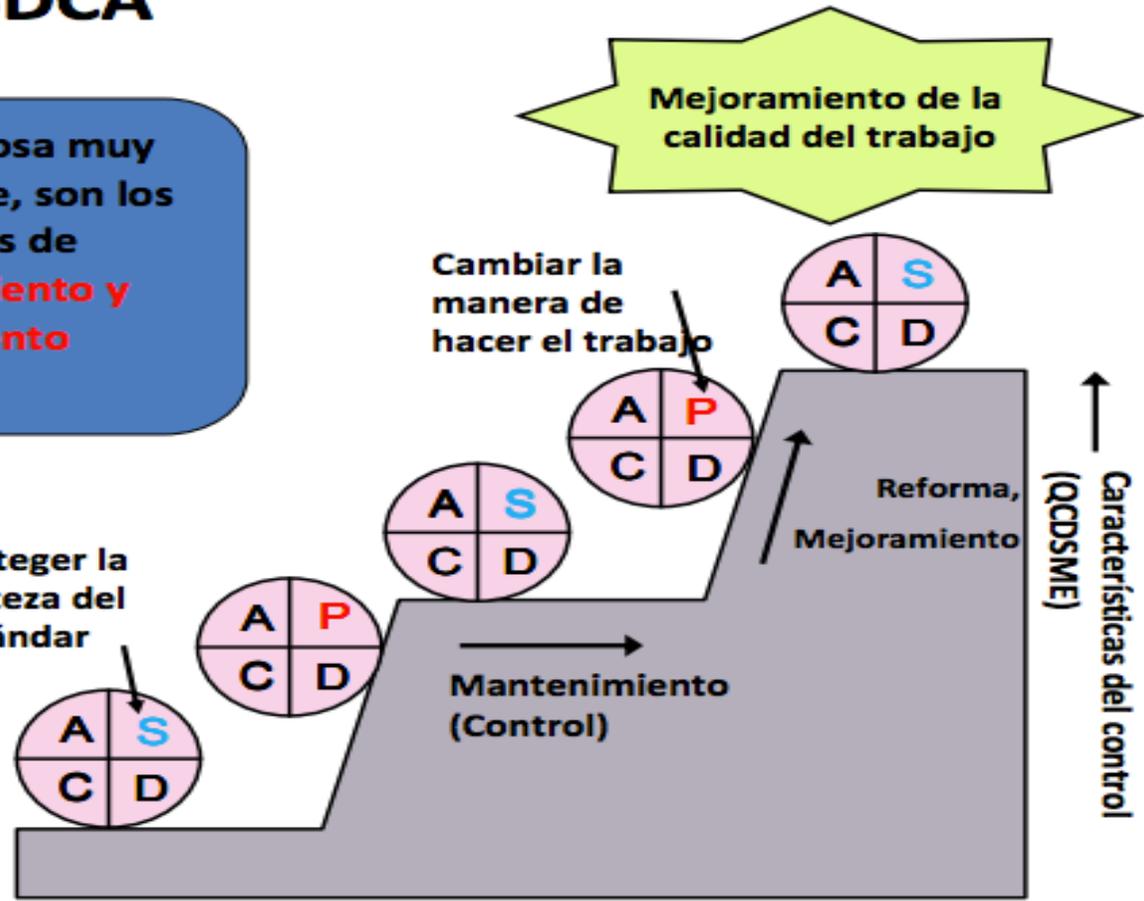
### ► Un ciclo más: SDCA



Hay otra cosa muy importante, son los significados de **mantenimiento y mejoramiento**

Una vez que se cumple un ciclo PDCA, la acción a tomar para resolver el problema, se transforma en estándar. Es importante el mantenimiento de ese estándar (**S**) por lo que **S** (Standard) pasa a ser la base del ciclo y sustituye a **P** (Plan), así tenemos el ciclo SDCA.

Proteger la certeza del estándar

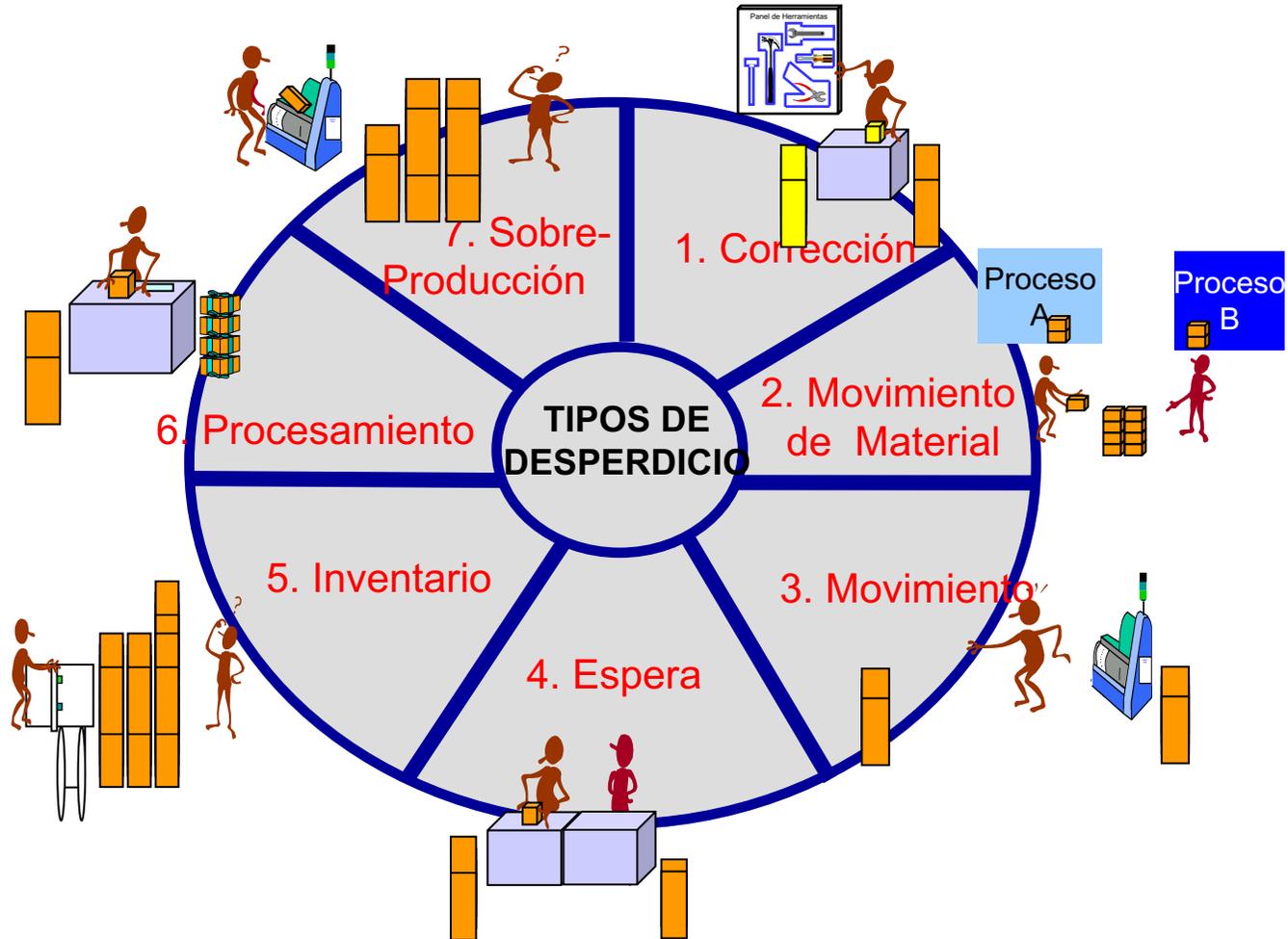


Relación entre SDCA y PDCA

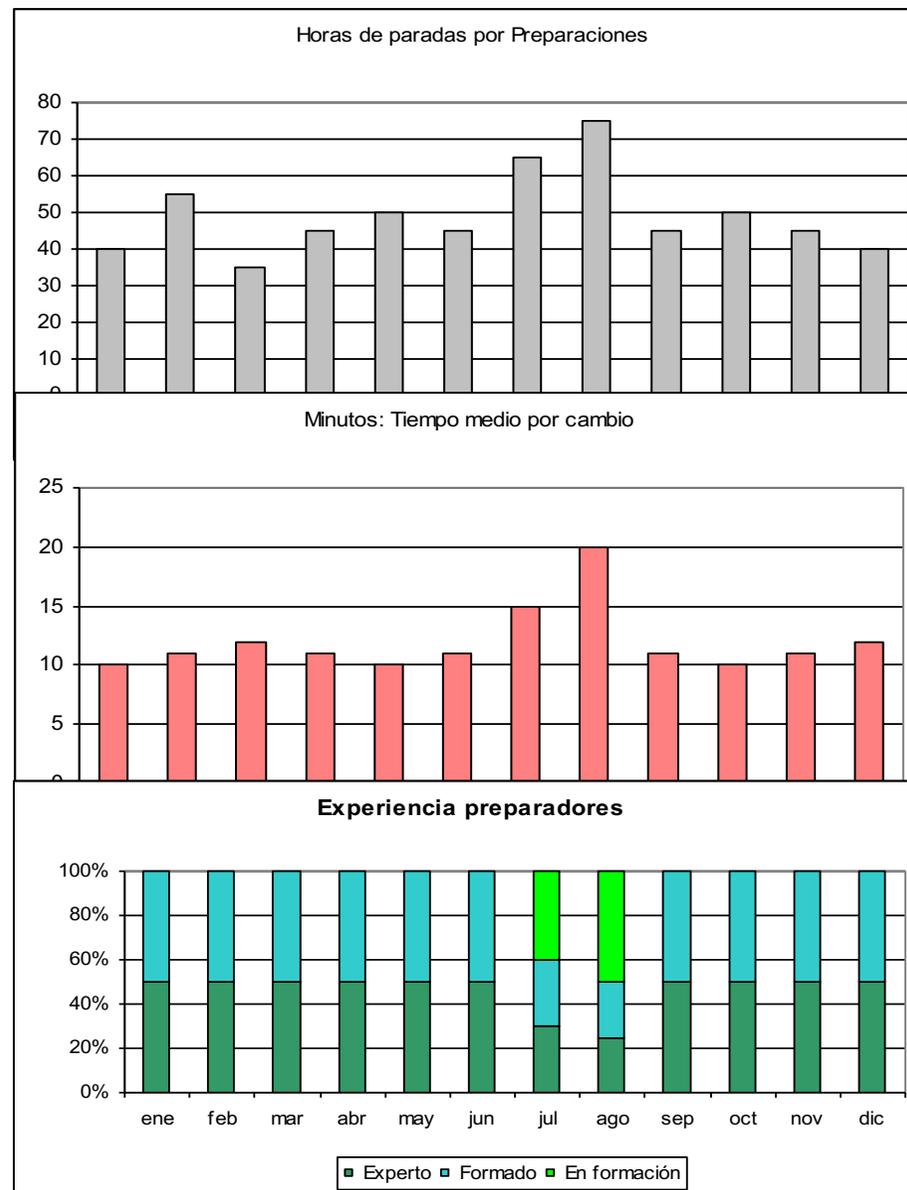
Tiempo →

(Fuente: La Revista del Círculo de CC de 2007 N<sup>o</sup> 1, por Hosoya Katsuya, "Mejorar la expresión sitio QC" (Japón) Japón Asociación de Ciencia y Tecnología)

# ACTUANDO SOBRE LOS 7 DESPERDICIOS "MUDA"



- **Muda – Mura – Muri**
- Las 3 MU's Japonesas que recogen las 3 ineficiencias:
  - *MUDA: Los 7 desperdicios.*
  - *MURA: La irregularidad.*
    - La variación como generación del desperdicio o como fuente para identificar oportunidades de mejora.
    - Ligado al concepto Lean – 6 Sigma.
  - *MURI: Condiciones estresantes.*
    - Tanto para las personas como para las máquinas.
      - Asignación de un trabajo sin formación previa: Originará defectos, tiempos de ciclo mayores, desmotivación...
      - Establecer un proceso de fabricación en una máquina que no está diseñada para los requerimientos de la pieza: Defectivo, averías,...



Entender lo que es Valor para el cliente  
**VALOR**

Analizar las actividades de producción  
**CADENA DE VALOR**

Habilidad para procesar pieza a pieza  
**CREAR FLUJO**

Procesar lo que se ha vendido  
**PULL**

Procesar cada “producto” cada día  
**NIVELAR**

- El cliente final “tira” del flujo de materiales y crea las necesidades.
- Autorizaciones para realizar el aprovisionamiento y fabricación en base a consumos reales.

Los sistemas Pull son una de las claves del JIT: Producir lo que se necesita, en el momento que se necesita y en la cantidad que se necesita.

Los sistemas Pull actúan en las fases del proceso dónde no pueda establecerse el flujo continuo. (CONTRAMEDIDA).



Supermercados

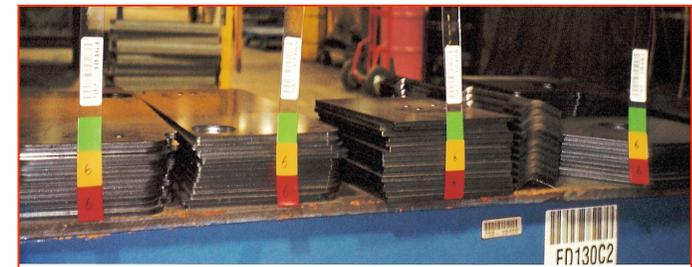
ConWIP

Kanban

Líneas FIFO

5S´s y gestión visual

Rutas aprovisionamiento



# FASES HACIA LA EXCELENCIA OPERACIONAL



# OBJETIVO JIT: PONER EN EVIDENCIA LOS PROBLEMAS FUNDAMENTALES

EL BARCO REPRESENTA LAS OPERACIONES DE LA COMPAÑÍA  
QUE NAVEGAN RÍO ARRIBA Y RÍO ABAJO



**EMPRESA**

**AGUA = NIVEL DE EXISTENCIAS**

FALLAS DE  
PLANEACIÓN

ERRORES EN LA  
ESTIMACIÓN DE  
LA DEMANDA

PROVEEDORES NO  
CONFIABLES  
EN LEAD TIMES Y  
EN CALIDAD

FALLAS DE  
COMUNICACIÓN

INEXACTITUD DE  
INVENTARIOS

STOCK CON  
OBSOLECENCIAS

LÍNEAS NO  
BALANCEADAS

BAJA OPTIMIZACIÓN  
LOGÍSTICA,  
ALMACENAMIENTO,  
DISTRIBUCIÓN Y  
LAYOUT

**ROCAS = PROBLEMAS**

Entender lo que es Valor para el cliente  
*VALOR*

Analizar las actividades de producción  
*CADENA DE VALOR*

Habilidad para procesar pieza a pieza  
*CREAR FLUJO*

Procesar lo que se ha vendido  
*PULL*

Procesar cada “producto” cada día  
*NIVELAR*

## DEFINICIÓN DE HEIJUNKA

- *Heijunka* es una palabra japonesa que significa “nivelación”.



**HEI**

Plano



**JUN**

Nivel



**KA**

Transformación

- *Heijunka* no varia la producción según la demanda del cliente sino que se basa en ella para ajustar los volúmenes y secuencias de los productos a fabricar y conseguir una producción que evite los despilfarros.

## PRODUCCIÓN NIVELADA

### VENTAJAS

- Se manejan lotes reducidos. (mejora de la calidad).
- Uso de los recursos equilibrado.
- Alta capacidad de reacción. (adaptación a variaciones repentinas de la demanda)

### DESVENTAJAS

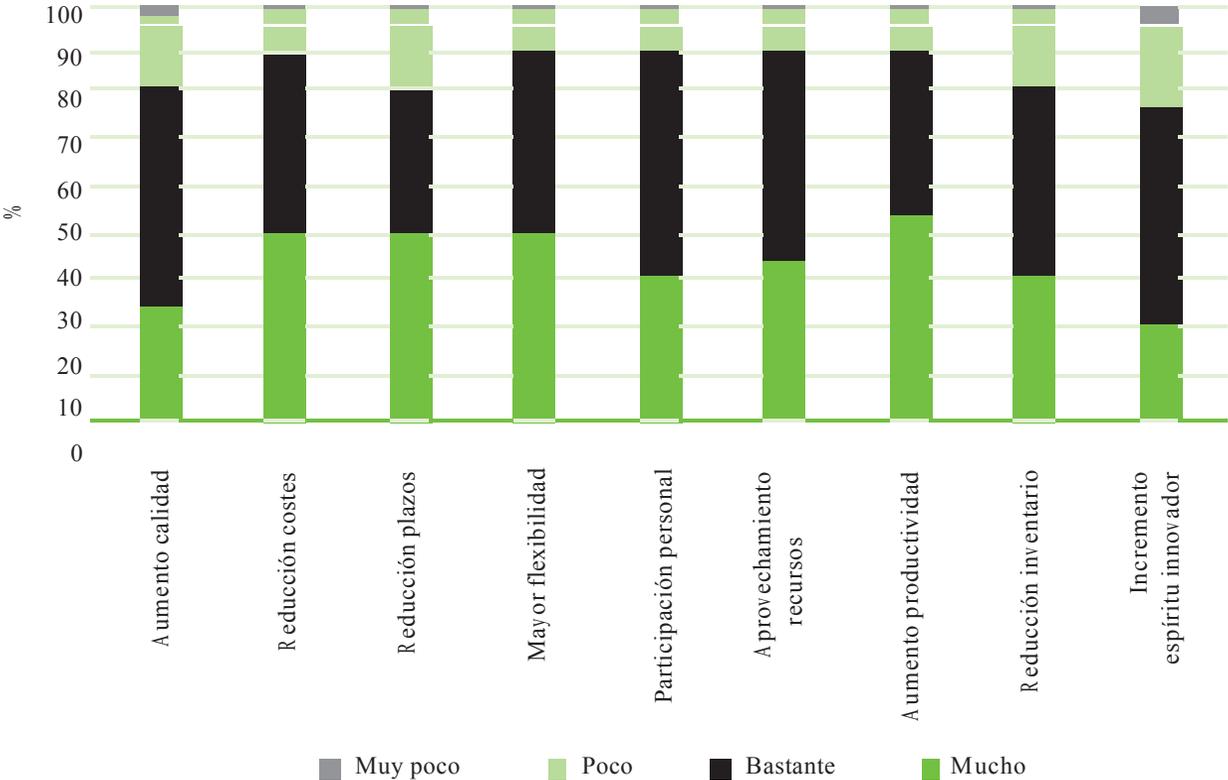
- Implica la necesidad de realizar cambios rápidos de referencia (SMED), gran flexibilidad en los medios de producción y polivalencia por parte del personal para poder fabricar distintas referencias.

# FASES HACIA LA EXCELENCIA OPERACIONAL



# DATOS IMPLANTACIONES LEAN MANUFACTURING

**GRÁFICO 21**  
Resultados obtenidos con la implantación Lean

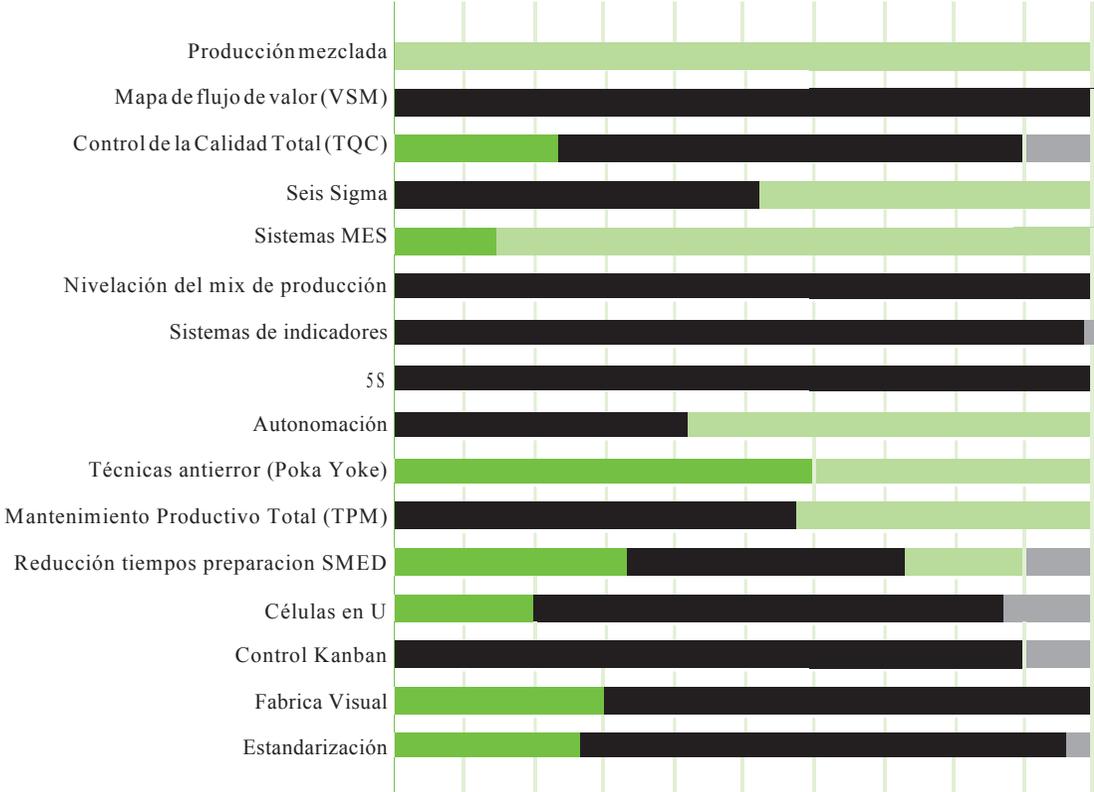


# DATOS IMPLANTACIONES LEAN MANUFACTURING



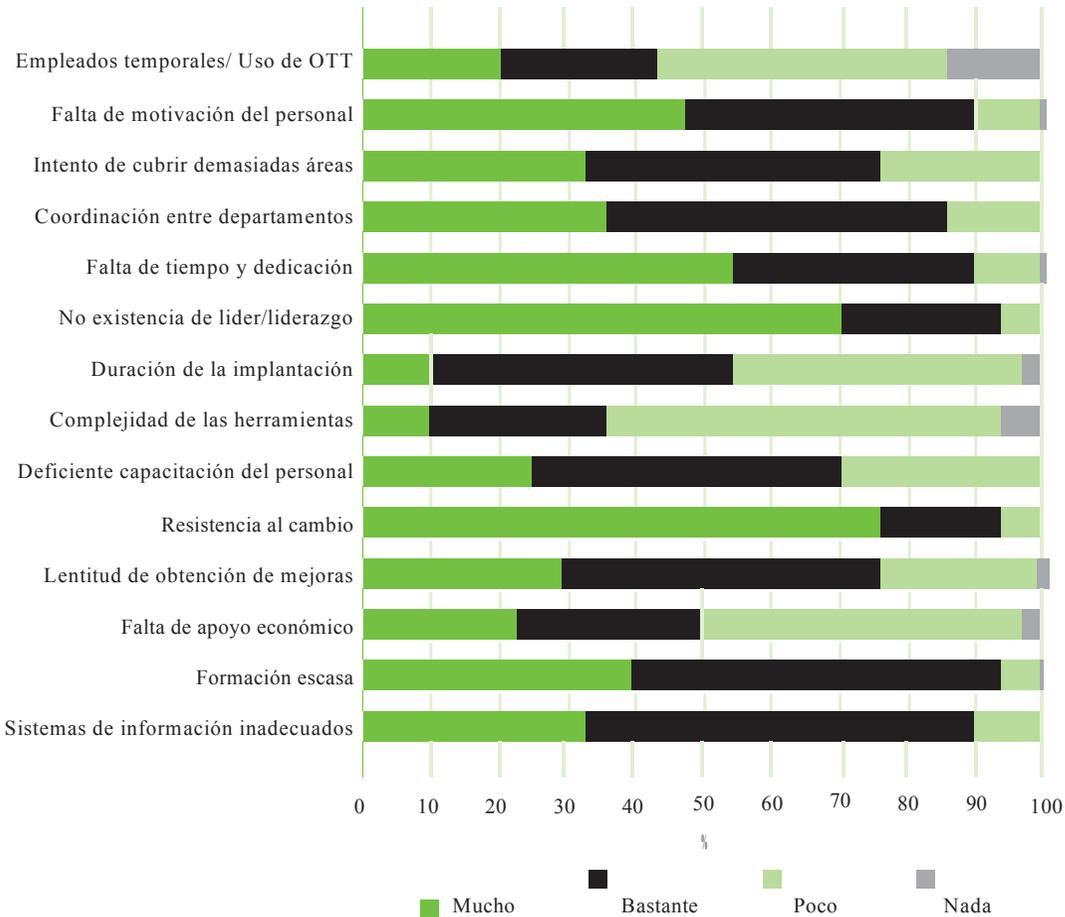
GRÁFICO 22

Beneficio/coste según técnicas Lean implantadas en empresas



# DATOS IMPLANTACIONES LEAN MANUFACTURING

**GRÁFICO 39**  
**Obstáculos en las implantaciones Lean**



Julen Galarza Badiola



[www.mylgroup.com](http://www.mylgroup.com)



+ 34 679 484 531



[jgalarza@mylgroup.com](mailto:jgalarza@mylgroup.com)

Socios en:

