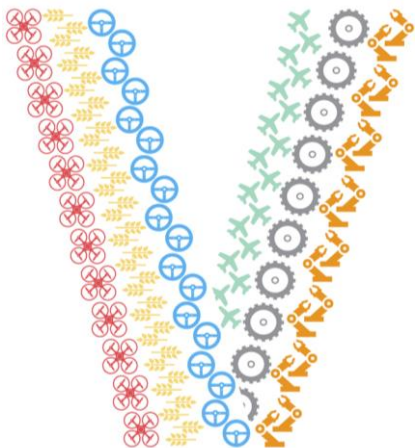




elara



Lean Global Network



Retos Industria 4.0.

Excelencia operacional en la Industria 4.0. El papel del Lean Manufacturing en las fábricas inteligentes

Pamplona, 19 de Junio de 2014

oriol.cuatrecasas@institutolean.org



The Lean Global Network (LGN)

Australia – Lean Enterprise Australia
Brasil – Lean Institute Brasil
China – Lean Enterprise China
Denmark – Confederation Danish Industries

France – Project Lean Enterprise
Hungary – Lean Enterprise Institute
India – Lean Management Institute
Israel – Israel Lean Enterprise

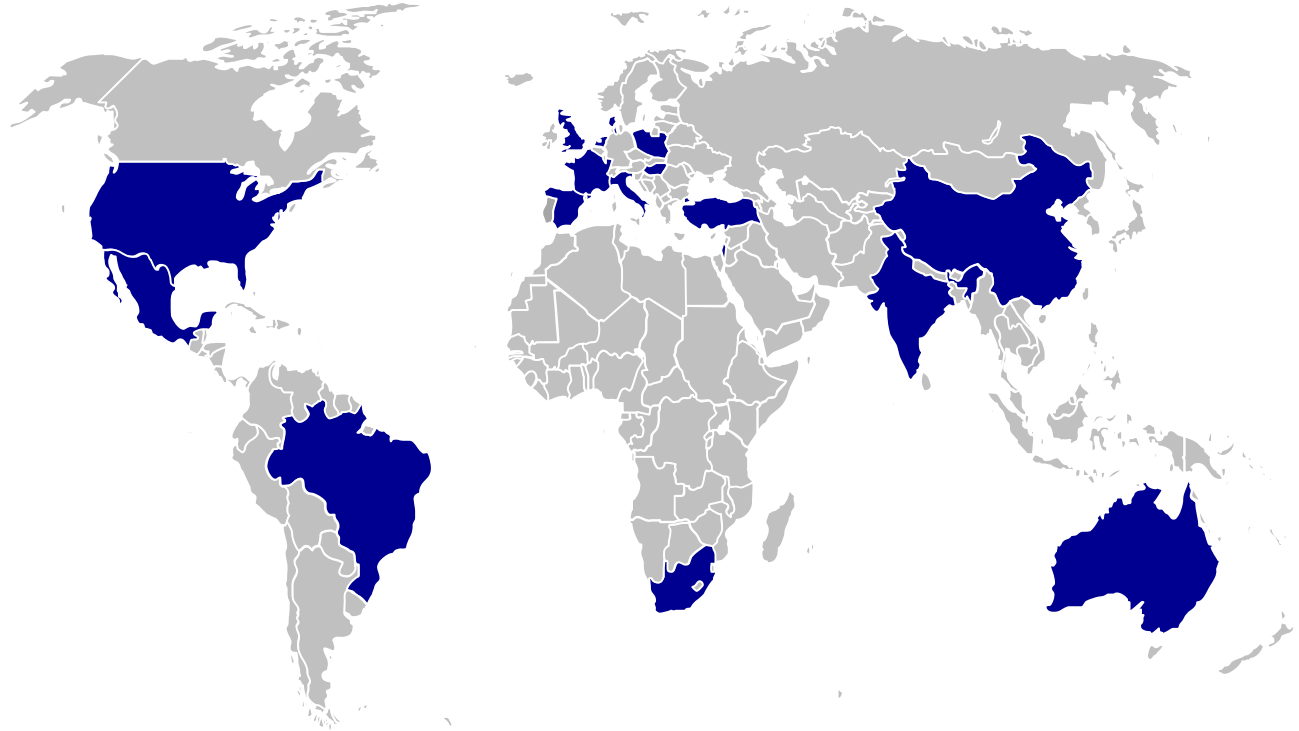
Italy – Lean Management Institute
México – Lean Enterprise Mexico
Netherlands – Lean Management Instituut
Poland – Lean Enterprise Institute

South Africa – Lean Institute Africa
Spain – Instituto Lean Management
Turkey – Lean Institute Turkey
U.K. – Lean Enterprise Academy

U.S.A. - Lean Enterprise Institute



Lean Global Network



Contacto

Puede contactar con nosotros en:



www.institutolean.org



mail@institutolean.org



Instituto Lean Management
c/ Tres Creus, 104 3-1
08202 SABADELL BCN

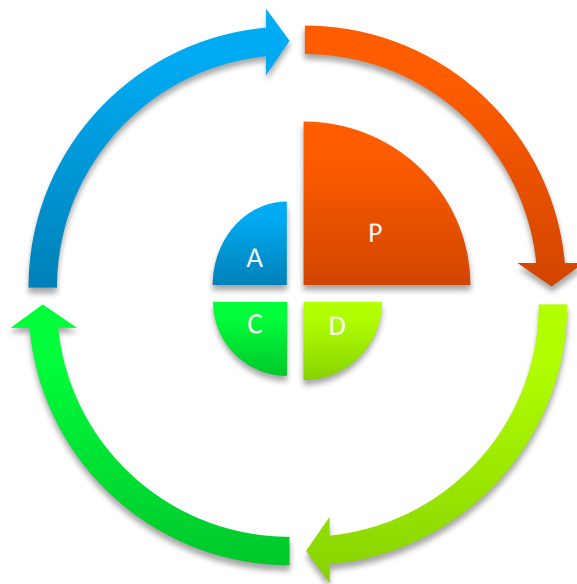


Lean Global Network

El Instituto Lean en España

- El Instituto Lean Management de España forma parte de la world network fundada por el LEI (Lean Enterprise Institute) y el LEA (Lean Enterprise Academy).
- Misión
 - Nuestra misión es la extensión del pensamiento del LEAN MANAGEMENT, y su implementación en todos los sectores de la economía y funciones de la empresa, mediante conferencias, publicaciones y reuniones de trabajo; así como el desarrollo de investigación basada en implementaciones lean
- Objetivos
 - El ILM se propone la difusión del pensamiento lean y el apoyo a su implantación. Dentro de esta actividad se incluye la puesta a disposición del público de documentos sobre la gestión lean y la realización de actividades de generación de conocimiento sobre el lean, en especial en el entorno español.





¡El reto!

- **¿Por que cambiar?**
- Muchos buscan la receta “mágica”
- Desentendiéndose de los principios básicos
 - Respeto por las personas
 - ← Sin una definición clara del problema
 - Una estrategia para cada problema
 - Kaizen (mejora continua)
- 10% inspiracion, 90% transpiración



Lean Global Network



¿Recuerdas a tu
empresa hace
solo 5 años?

¿Qué
cuestionamos: el
cambio, o la
capacidad de
cambiar?



Lean Global Network

Sin embargo, cambiamos continuamente

- El cambio en una organización es influenciado por:
 - Circunstancias (crisis, política, leyes, posición del mercado, competencia...)
 - Madurez de la organización
 - Solidez de la posición en la sociedad
- Siempre hay cambios, de todas maneras no todas las organizaciones están “preparadas” para cambiar...



Cambiamos continuamente

Los cambios no los
podemos elegir.

Los cambios no los
podemos parar.

Hay que buscar que sean
transformadores, y con
la mayor eficiencia.



Lean Global Network



*El riesgo real es
NO evolucionar o
bien NO hacerlo
a tiempo.*



Gestión del cambio

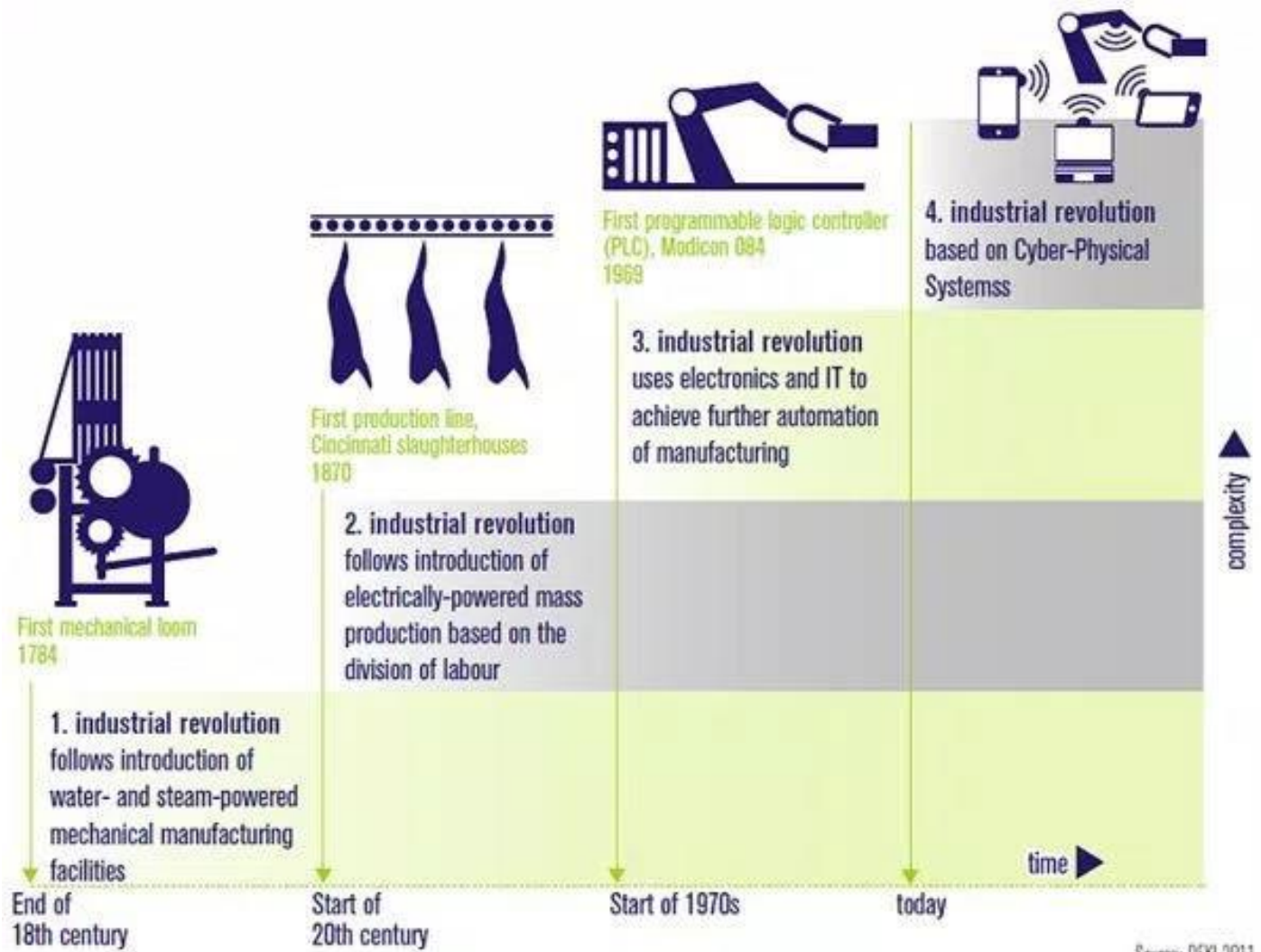
- Hablamos más de una evolución que de una revolución.
- Añadimos:
 - Un mundo global y conectado
 - Tendencias en la empresa y la sociedad
- Las herramientas, metodologías se pueden copiar fácilmente, que formen parte de nuestra cultura, i se integren en nuestra manera de entender la excelencia conlleva mucho más tiempo, y se debe ser perseverante.



- Taiichi Ohno



*Llega la evolución...
Llega el cambio...*



*Indústria 4.0,
presentado en
Hannover 2011,
como concepto.*

*En Estados Unidos,
el proyecto "Smart
Manufacturing
Leadership Coalition
(SMLC)"*

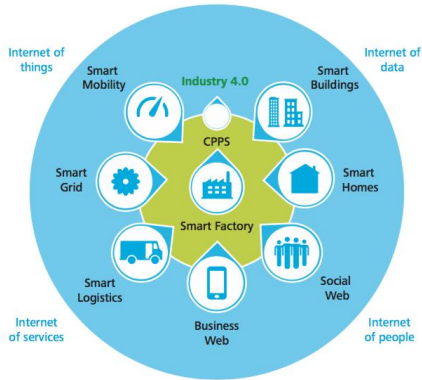


Indústria 4.0

- El concepto de Industria 4.0 :
 - sustentada en la llamada fábrica **inteligente**, caracterizada por la **interconexión** de piezas, máquinas y de sistemas de producción.
 - también caracterizada por un fluido **intercambio de información** con el exterior (con el nivel de oferta y demanda de los mercados, y/o con los clientes, y/o los competidores, y/o con otras fábricas inteligentes, etc)



Indústria 4.0



- Internet en la producción; se une **mundo físico y digital**.
- La idea central es moverse de un modelo centralizado, a un modelo **descentralizado**, en el que los materiales y las máquinas se comunican entre ellos en tiempo real, sin la necesidad de un plan establecido.
 - La fábrica inteligente se incrustará dentro de la cadena de suministro a través de la nube.
 - Habrá un auto diagnóstico, auto optimización y auto configuración.
 - El resultado es una red supply chain inteligente, con autonomía, y responde a los cambios automáticamente .



A man and a woman in white lab coats are in a clinical setting, looking at a computer monitor. The monitor displays a 3D medical model of a human torso, specifically focusing on the abdominal area. The man is pointing at the screen, and the woman is holding a small object, possibly a model or a tool, near the screen. The background shows medical equipment and a large overhead light.

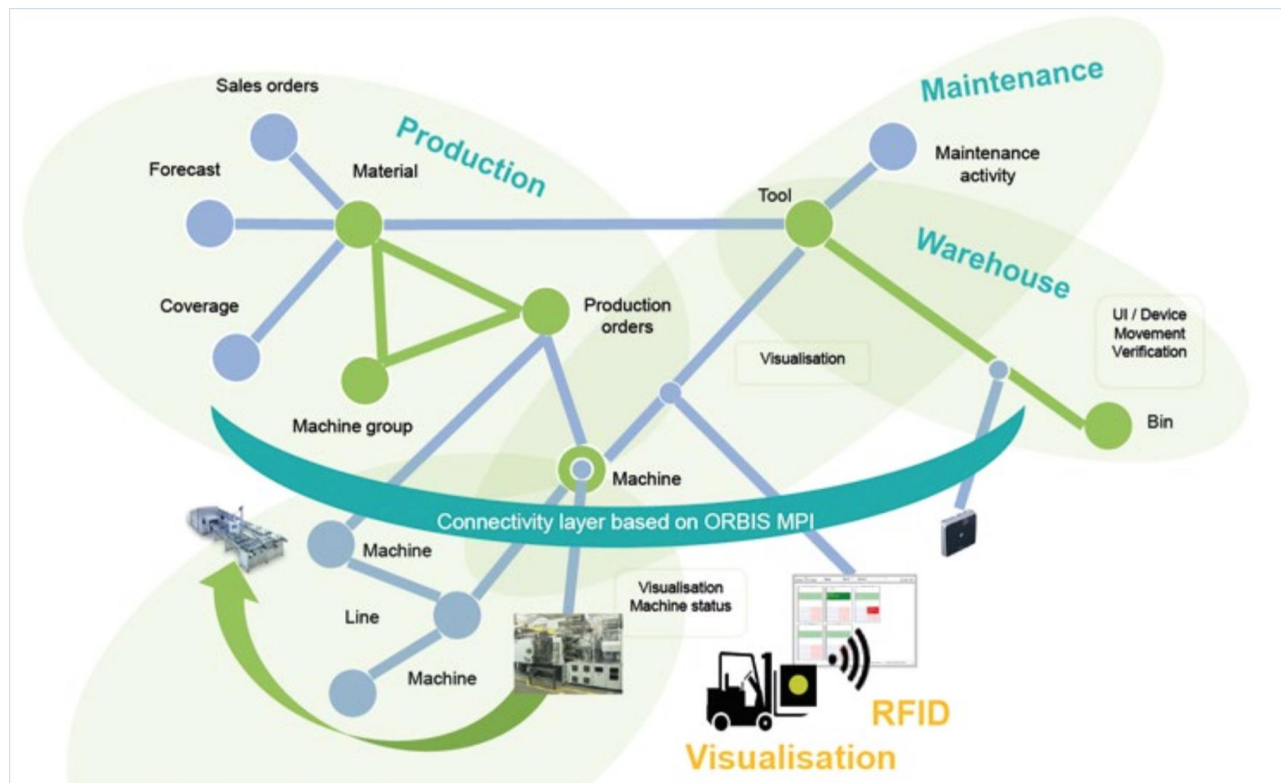


Product	Price	Quantity	Total	Product	Price	Quantity	Total	Product	Price	Quantity	Total
Product A	100	50	5000	Product B	120	25	3000	Product C	80	100	8000
Product D	2000	1	2000	Product E	1500	1	1500	Product F	3000	1	3000
Product G	1000	100	100000	Product H	1000	100	100000	Product I	1000	100	100000
Product J	1000	100	100000	Product K	1000	100	100000	Product L	1000	100	100000
Product M	1000	100	100000	Product N	1000	100	100000	Product O	1000	100	100000
Product P	1000	100	100000	Product Q	1000	100	100000	Product R	1000	100	100000
Product S	1000	100	100000	Product T	1000	100	100000	Product U	1000	100	100000
Product V	1000	100	100000	Product W	1000	100	100000	Product X	1000	100	100000
Product Y	1000	100	100000	Product Z	1000	100	100000	Product AA	1000	100	100000
Product AB	1000	100	100000	Product AC	1000	100	100000	Product AD	1000	100	100000
Product AE	1000	100	100000	Product AF	1000	100	100000	Product AG	1000	100	100000
Product AH	1000	100	100000	Product AI	1000	100	100000	Product AJ	1000	100	100000
Product AK	1000	100	100000	Product AL	1000	100	100000	Product AM	1000	100	100000
Product AN	1000	100	100000	Product AO	1000	100	100000	Product AP	1000	100	100000
Product AQ	1000	100	100000	Product AR	1000	100	100000	Product AS	1000	100	100000
Product AT	1000	100	100000	Product AU	1000	100	100000	Product AV	1000	100	100000
Product AW	1000	100	100000	Product AX	1000	100	100000	Product AY	1000	100	100000
Product AZ	1000	100	100000	Product BA	1000	100	100000	Product BB	1000	100	100000
Product BC	1000	100	100000	Product BD	1000	100	100000	Product BE	1000	100	100000
Product BF	1000	100	100000	Product BG	1000	100	100000	Product BH	1000	100	100000
Product BI	1000	100	100000	Product BJ	1000	100	100000	Product BK	1000	100	100000
Product BL	1000	100	100000	Product BM	1000	100	100000	Product BN	1000	100	100000
Product BO	1000	100	100000	Product BO	1000	100	100000	Product BP	1000	100	100000
Product BP	1000	100	100000	Product BP	1000	100	100000	Product BQ	1000	100	100000
Product BQ	1000	100	100000	Product BQ	1000	100	100000	Product BR	1000	100	100000
Product BR	1000	100	100000	Product BR	1000	100	100000	Product BS	1000	100	100000
Product BS	1000	100	100000	Product BS	1000	100	100000	Product BT	1000	100	100000
Product BT	1000	100	100000	Product BT	1000	100	100000	Product BU	1000	100	100000
Product BU	1000	100	100000	Product BU	1000	100	100000	Product BV	1000	100	100000
Product BV	1000	100	100000	Product BV	1000	100	100000	Product BV	1000	100	100000
Product BV	1000	100	100000	Product BV	1000	100	100000	Product BV	1000	100	100000
Product BV	1000	100	100000	Product BV	1000	100	100000	Product BV	1000		

-



Objeto



Algunos beneficios

Beneficios	Concepto 4.0
Satisfacer peticiones del cliente, incluso con bajos volúmenes de producción	Personalización
Optimización toma de decisiones	Información en tiempo real
Aumento de la productividad y eficiencia en recursos	Seguimiento exhaustivo a lo largo de todo el proceso
Nuevas oportunidades de negocio	En servicios derivados
Cambios que no afectan al tiempo de producción	Flexibilidad



Objetivo

- Crear un proceso perfecto donde cada paso sea:
 - Valioso (dando valor a cliente, sin desperdicios)
 - Capaz (six Sigma)
 - Disponible (TPM)
 - Adecuado (STD)
 - Flexible (lean)
- Y los pasos están ligados por:
 - Trabajo en flujo
 - Sistema Pull
 - Nivelado



Lean Global Network





¿Por qué el
Lean Management
es tan
competitivo?



Objetivos

- La **competitividad exige**, hoy más que nunca, lograr simultáneamente:
 - ■ **Calidad** asegurada
 - ■ **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?





Las plantas de fabricación se parecían más a almacenes que líneas de producción.



Lean Global Network

Objetivos (No)

◆ Importantes aspectos a superar:

- – 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 la 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.*



Objetivo

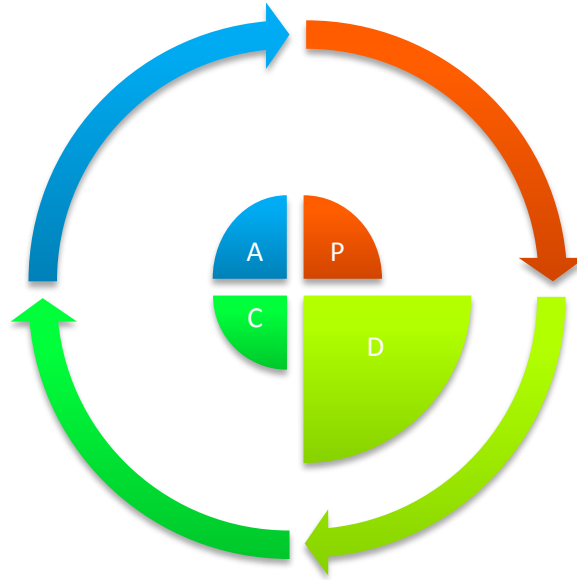
- Dar un salto en todo el SQDCM
 - ... y la tecnologia nos ayuda
 - ... nos obliga

Safety – Quality – Delivery – Cost – Management

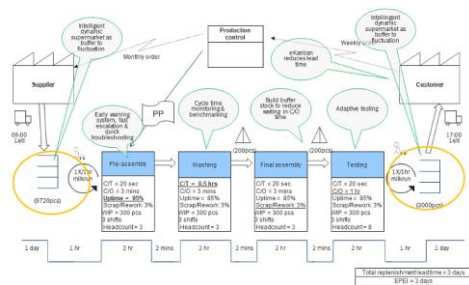


Lean Global Network





IoD



- Pasar inteligencia hacia abajo, a nivel de las piezas y hacia arriba, a nivel de lo que les está pasando a los clientes con nuestros productos

- Mantenimiento PULL
 - Piezas PULL
 - Máquinas PULL
 - Consumidores PULL (de la estantería...)
-
- One-piece-flow
 - Info directa, sin pasar por un cerebro (ni humano, ni ERP)
 - Info en directo, trazabilidad: No escaner aduana, sino del emisor (RFID)
- 



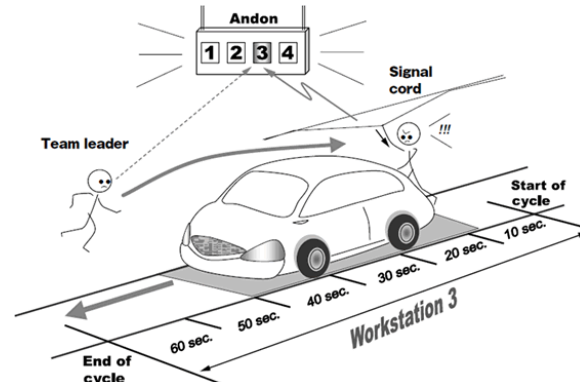


Alternativa 4.0

- Dar inteligencia
 - al exterior de la (**viendo instantáneamente** lo que pasa con nuestros productos en nuestros clientes) y
 - al interior (vía dotarles a nuestras piezas **trazabilidad** unitaria)
- Tener mejor información:
 - para **adaptarnos** rápidamente a los cambios que se están produciendo a **nivel** de la demanda.
- Para tomar medidas que añadan más Valor a nuestros Clientes
- pero no conseguiríamos nada si nuestros procesos son poco flexibles
- Al final, el truco de todo esto es tener más flexibilidad: ahí el LEAN debe ser un actor decisivo.

Alternativa 4.0

- **Agregando la inteligencia** a las herramientas y máquinas de una fábrica así como a depósitos y almacenes, y asegurando enlaces y comunicaciones
 - se introduce gran **flexibilidad** en el proceso productivo y
 - gran **adaptabilidad** a situaciones fortuitas,
 - todo lo que puede contribuir al aumento y mejora de la producción.



Alternativa 4.0

- Las particulares necesidades, a través de algún grado de **personalización o de adaptación**,
 - por ejemplo modificando algunas **características** de los productos a ellos destinados,
 - y/o asegurando ciertas fechas de entrega o ciertos **plazos** de entrega, etc.
- Es bien posible manejar una producción a gran/pequeña escala, con productos personalizados según necesidades, sin mantener stocks voluminosos, y asegurando satisfacción.



Lean Global Network



Que no es...

- ~~Organizaciones que trabajan según sus propios ciclos y limitaciones. **PUSH**~~
- Preparados para demanda individualizada



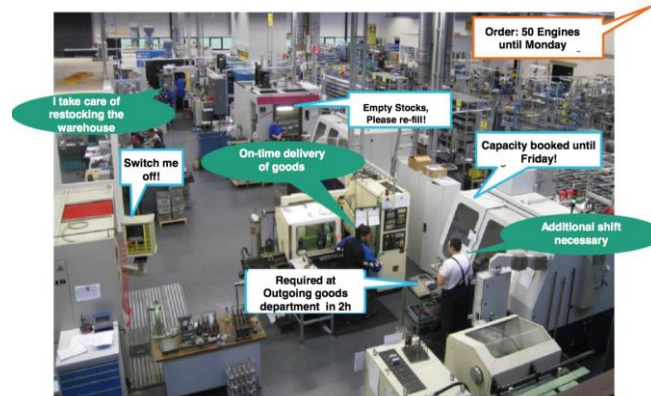
Lean Global Network



IoT

Que es...

- La pieza está conectada:
 - Pide lo que es necesario → Pull
 - Muy difícil errar → Pokayoke
 - Poco estoc → Inventario bajo
 - Predicción downtime → TPM
 - Avisa de problemas → Andon



Que no es...

- ~~Organizaciones que trabajan con grandes lotes~~
- Medios productivos lineales y flexibles



Lean Global Network



Que no es...

- ~~Alejado, lento, desconocimiento.~~ **Silos**
- El cliente exige rapidez y capacidad de reacción
 - Producción de proximidad → pull
 - Plazo de reacción → problem solving
 - Plazo de entrega → PULL, LT
 - Andon → +plan



Lean Global Network



Que es...

- Respuesta rápida → Kaizen:
 - Colaboración
 - Diseño colaborativo
 - Rapidez



Lean Global Network



Que no es...

• ~~Compleja~~

- En realidad ... simplifica
- Sin desperdicio → Los tiempos muertos se revelan!



Lean Global Network

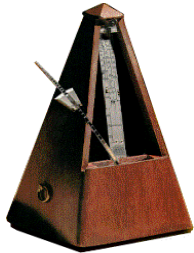




OK! Interconectado... pero para que?

- Información... Buena?
 - Debe usarse, y ser ágil
- Información... para que?
 - VSM
 - STD
 - Hourly tracking, takt, problem solving...
- Cuantas horas/semana de mejora hacen?
- Cuantos nuevos std/semana cambian/mejoran?
 - Kaizen



[illegible]

- Información visual del ritmo 'lean' de producción.
- Demanda de cliente.
- Tiempo disponible.
- Situaciones diferentes.
- El ritmo.
- Define el ritmo de ventas
- Establece la velocidad de "producción" en función de la velocidad de ventas



Análisis del Takt Time

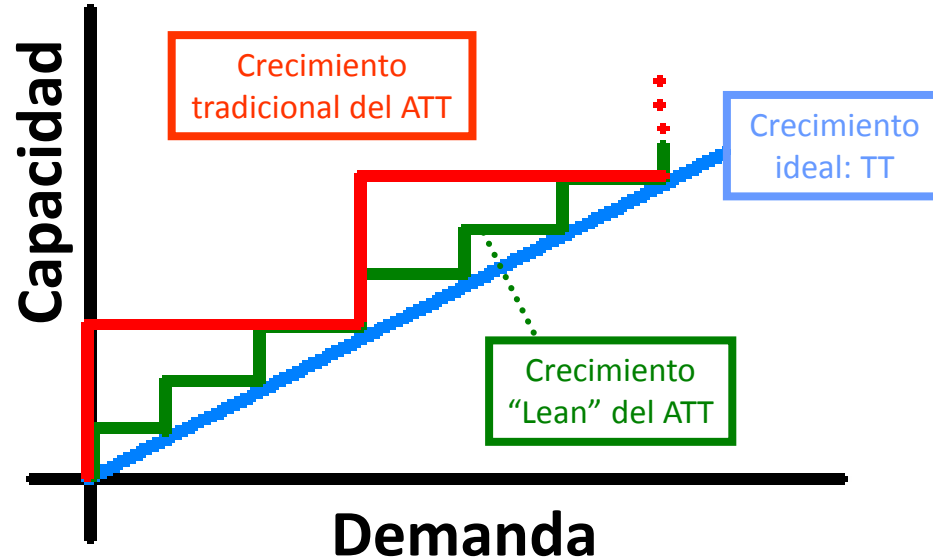
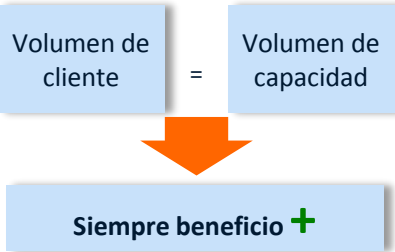
Qty/Time → NVA!

Time/Qty → VA!

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda de cliente}}$$



ATT. Modelos de gestión





OK! Colaborativo... para que?

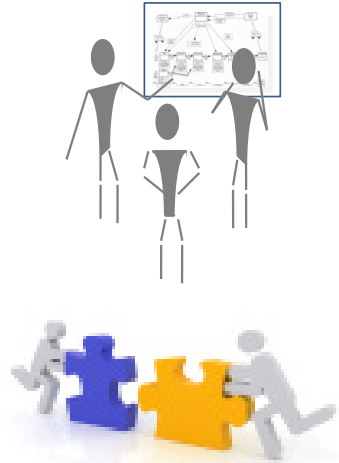
- Cuando fue la última vez que trabajaron conjuntamente con clientes o proveedores... o en “sociedad”?
- Objetivos indiv'l, dpt...?
- Las reuniones... el entorno... Va a cambiar?



Lean Global Network



Cambio de mentalidad



- Producción en masa
- Grandes lotes
- Programar, avanzar y empujar (push) desde el principio
- Mentalidad de “islas”

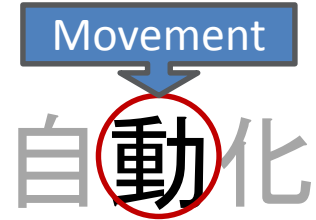


Jidoka = Autonomation ≠ Automation



Autonomation: Insertion of "human intelligence" in the machine.

"In the event of any abnormality, the machine stops and prevents the production of defective parts."



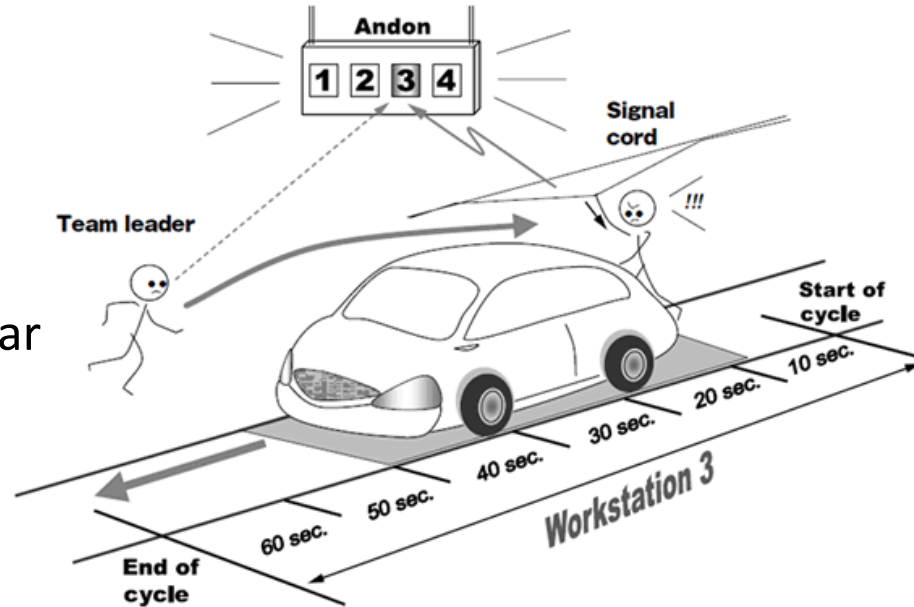
Automation: To replace the work done by man with work done by machine and to reduce manpower.

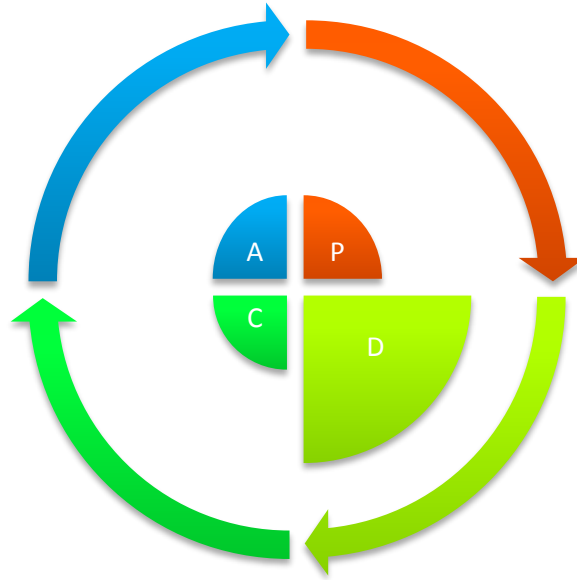
"In the event of any abnormality, the machine produces defective parts in high quantity."



Personas...

- Si la persona no responde al Andon... que hacen las personas?
- Interpretar
- Mejorar
- Adaptar/Evolucionar
- Innovar



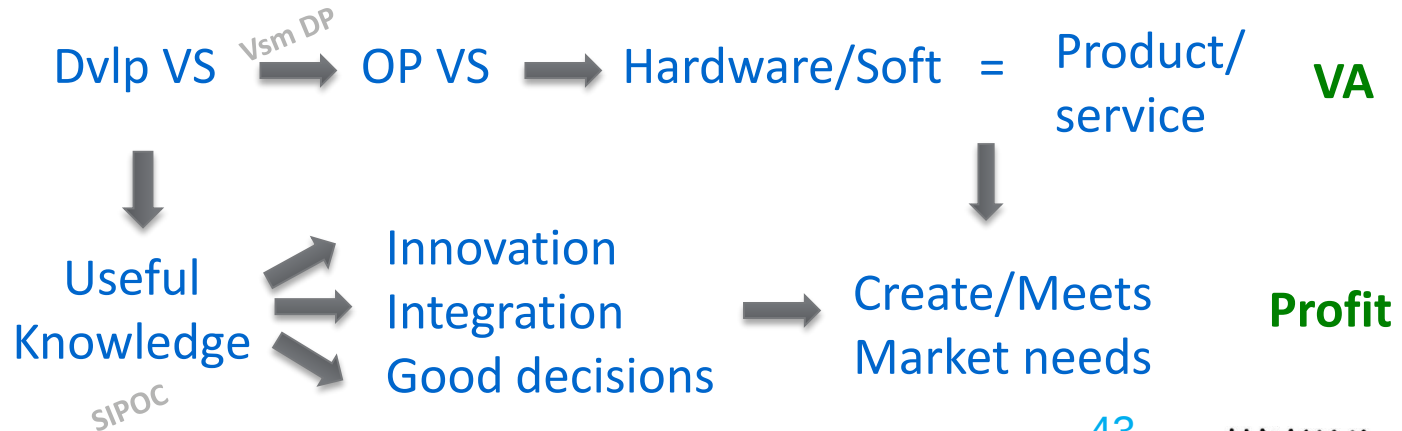


Lean Product/Service ... development

Development VS → Operational VS → Product/Service

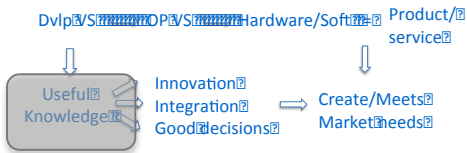
Development VS → Transforma ideas

Development VS: su target es crear el proceso que crea el P/S



Conocimiento

- Hay dos flujos de conocimiento
 - **Production flow:** el aprendizaje que va del inicio al final de un proceso y que lo va mejorando hasta llegar a un buen producto/servicio.
 - **Expertise flow:** el learning que va de un proyecto a otro proyecto, para ir mejorando los proyectos



- **Definición LPD:** Un sistema que de manera consistente produce OpVS provechosos, que satisfacen las necesidades de cliente, evitando el waste.



5 principios LPD

1. Ciclos rápidos de aprendizaje
2. Equipos de expertos
3. Entrepreneur System Designer
4. Flow, Pull, cadence
5. Set-Based Innovation



1- Learning

= Employee development

- Trabajando de la mejor manera conocida posible, para realizar las tareas.
- Mejorando la mejor manera conocida
- Adquiriendo nuevas habilidades

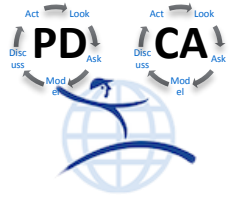


Lean Global Network



- Habilidad de:

P-definir problemas **D**-Solucionar **C**-Aprender **A**-Compartir



PLAN Gemba
 Causa raíz (5pq)
 Establecer objetivos
 Crear planes y alternativas

DO Ejecutar el plan como un “experimento” para testear las “hipótesis”.

CHECK Medir
Comparar el gap en: → P- Hipótesis ok? ←
D- Plan bien ejecutado?

ACT Objetivos alcanzados? → No: ajustar PDCA

Si: Estandarizar rutinas, diseños + Compartir

Uso de los ILUO

- Identificar habilidades
- Hacer seguimiento



Lean Global Network

2-Equipos de expertos

- Son los responsables del expertise flow
- Dan soporte al production flow
- Es el responsable, en una organización, de hacer crecer el knowledge.
- Mentoring:
 - Que problema tratas de resolver?
 - Cuantas alternativas has considerado?
 - Pq te has decidido por esta?
 - Con quien has hablado? Q han dicho?
 - Con quien más se debería hablar?



2-Equipos de expertos

- Estándares:
Los estándares están por todos sitios, en todos los niveles.

Fácil → Autopsia	8D, Problem solving...
Curar	SPC...
Prevenir	AMFE, Specs, Reglas...
Difícil → Inv. genética	Arquitectura std y Ing. de base



2-Equipos de expertos

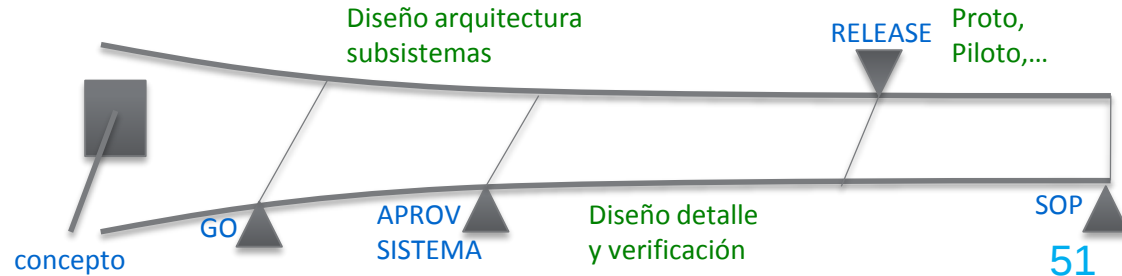
- Trade-off curves → *Genera conocimiento*
 - Generar conocimiento identificando i cerrando los gaps de conocimiento.
 - Que no conocemos?
 - Donde están los límites?
- Documentar → *Capturar conocimiento*
 - Std, guias, informes, curvas, notas, lessons learnt
 - Reflection: documentar, pero también...
 - Reflexion: “discutir”



3- Entrepreneur System

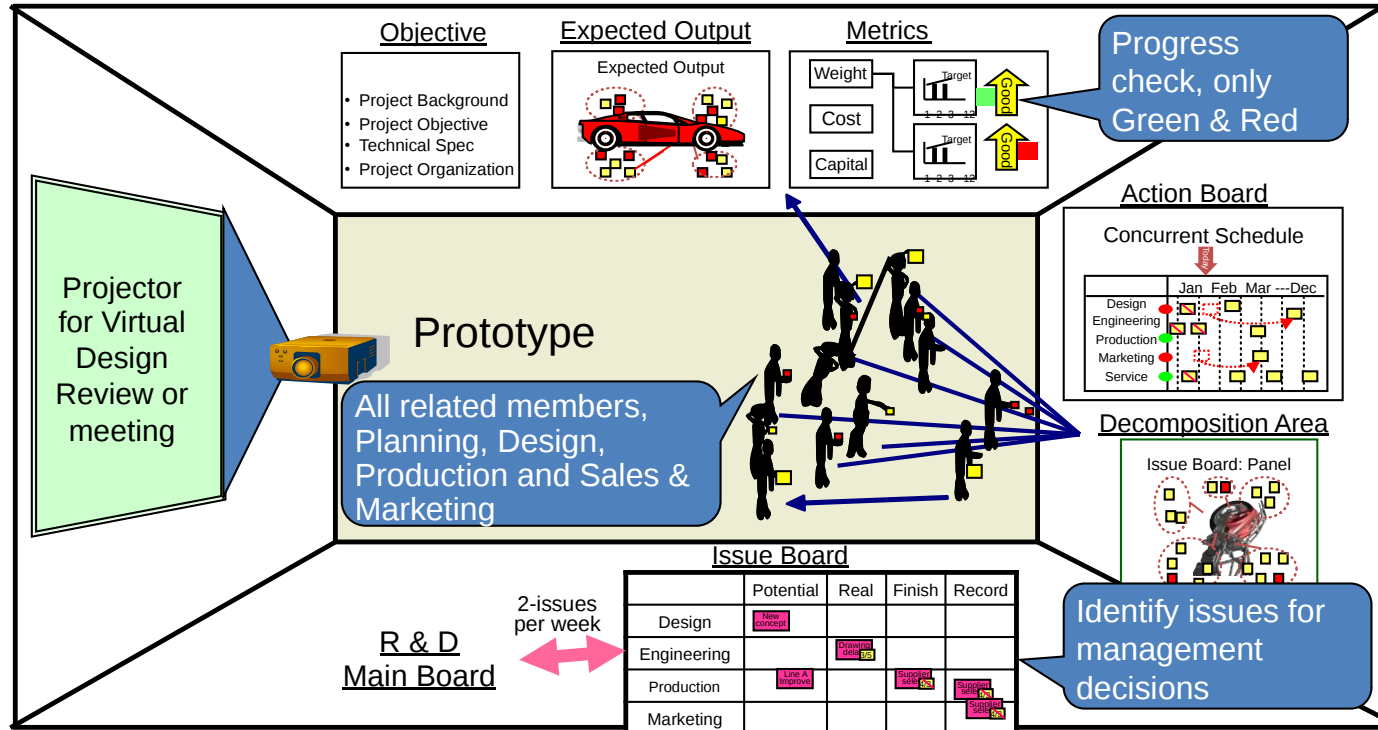
- Son los responsables del process flow.
- Influencian en la dirección del expertise flow
 - Son visionarios, especialistas en la integración
 - Son los responsables del éxito
 - Entienden al cliente
 - Diseñan la arquitectura del sistema i aseguran la integración
 - Management del proyecto

Lideran + Integran



3- Entrepreneur System Designer

oobeya



4- Flow, Pull & Cadence

Gestionar el flujo eliminando MURI

- Workload levelling
 - Han de hacerse (y es raro hoy), estudios de capacidad
 - Acabar tareas a intervalos regulares
 - Ha de crearse capacidad flexible
 - Ha de gestionar la variabilidad de las “llegadas” de las tareas.
- Pull Scheduling
 - Cada grupo hace su propio plan, a partir de la integración planeada
 - La estructura física ha de permitir libertad y flexibilidad



4- Flow, Pull & Cadence

Variabilidad MURA

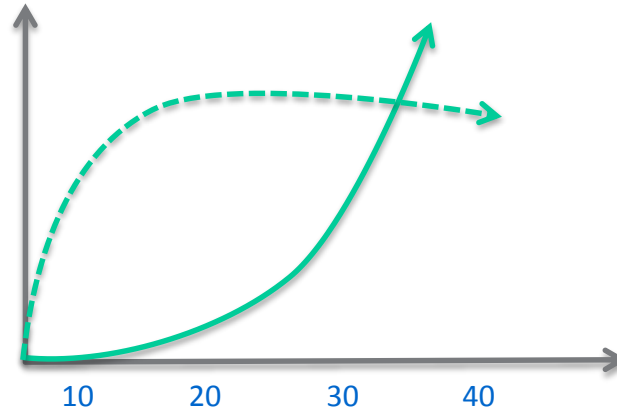
- Se almacena en
 - inventario
 - capacidad
 - tiempo
- Fuentes
 - Inherente
 - falta de std
 - oleadas



4- Flow, Pull & Cadence

Gestiona el flujo eliminando el MUDA

- Debe hacerse el VSM-PD actual del proceso, para poder identificar el desperdicio de espera, info inútil, i conocimiento perdido.



Lean Global Network



5- Set Based Innovation

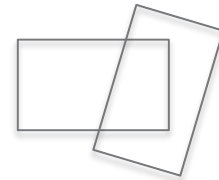
- Concepto básico



Aproximación Clásica



Aproximación Set-Based

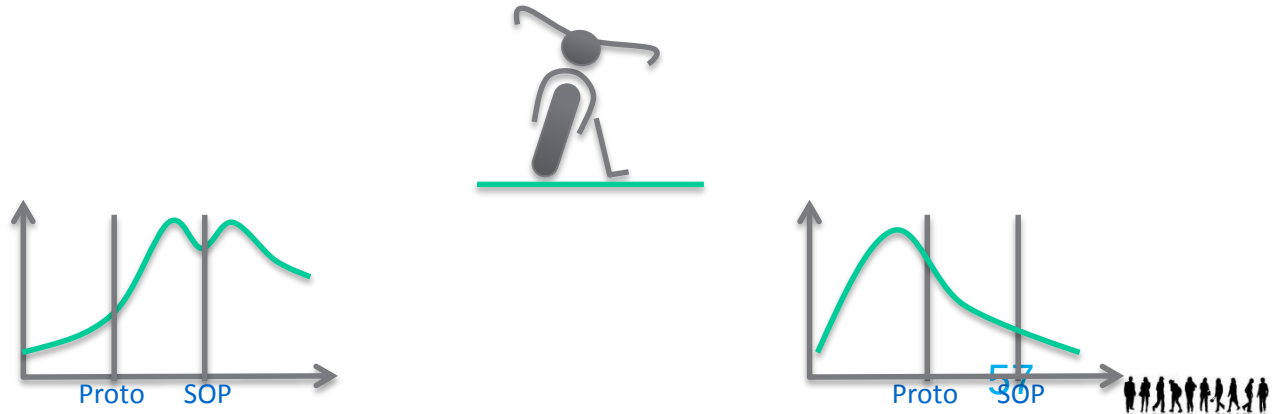


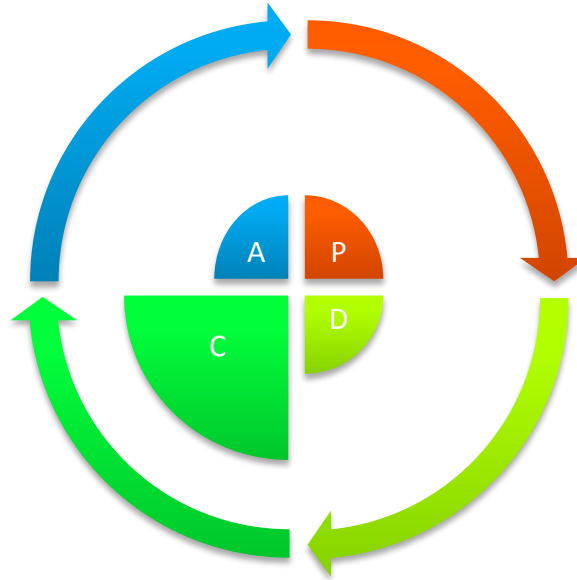
5- Set Based Innovation

Learn First → Optimize system → Establish feasibility

- Cuantificar los límites del diseño → mirar gaps de conocimiento
- Curvas trade-off → pruebas para ver los límites de cada hipótesis
- Explorar múltiples alternativas → test de cada subsistema

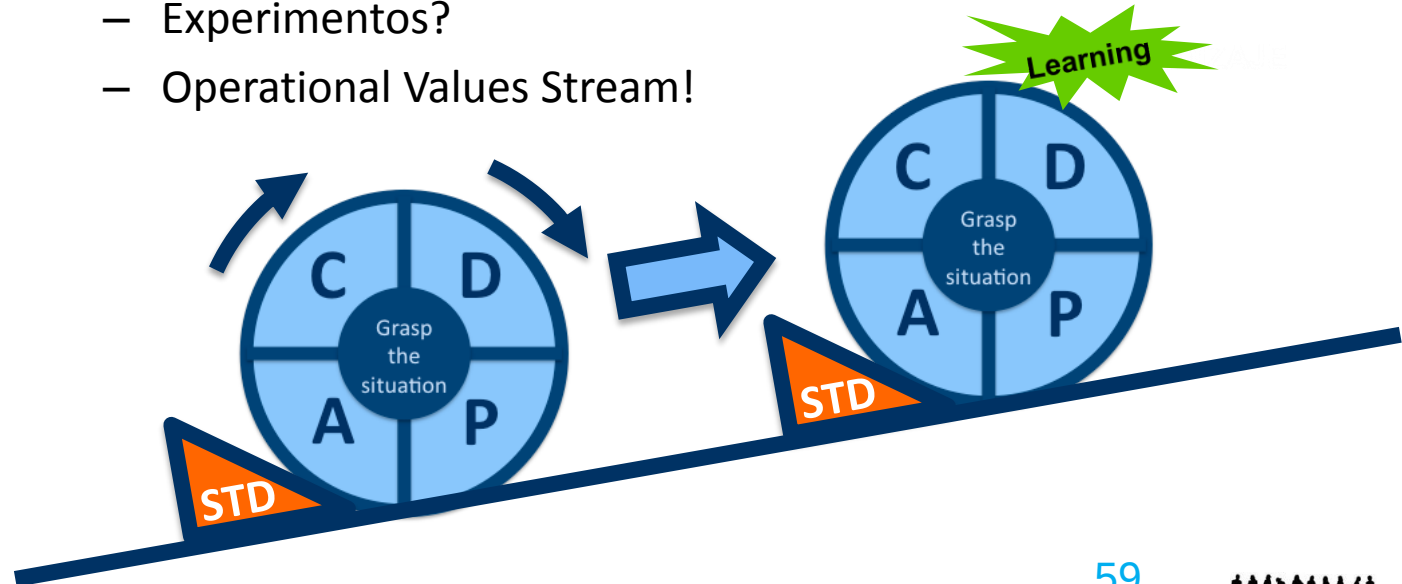
Diseñar (solución) y después test **vs** Test (hipótesis) y después diseño





Lean Product/Service Development

- Que produce el Desarrollo?
 - Productos/Servicios?
 - Aprendizaje?
 - Experimentos?
 - Operational Values Stream!



Vamos a darle la vuelta!

- La complejidad:
 - Mejor precio
 - Mejor respuesta
 - Mejor calidad
 - Mejor servicio
 - Mejor variedad
 - Mejor personalización

... lleva a Industria 4.0!



Lean Global Network



Y como afecta al lean?

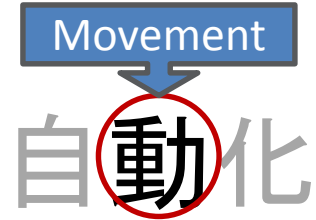
- Por otra parte, con cambios radicales en el entorno, llegarán cambios en lean como práctica.
- Asumimos que habrá menos tarjetas kanban, menos cuerdas andon, menos pizarras y ese tipo de técnicas en las fábricas del futuro. Pero no hay que compadecerse; son solo soluciones técnicas para minimizar el desperdicio.
- La posibilidad de compartir información en tiempo real y coordinarlo con la supply chain, permite una mejora radical en el just in time ó producción pull.

Jidoka = Autonomation ≠ Automation



Autonomation: Insertion of "human intelligence" in the machine.

"In the event of any abnormality, the machine stops and prevents the production of defective parts."

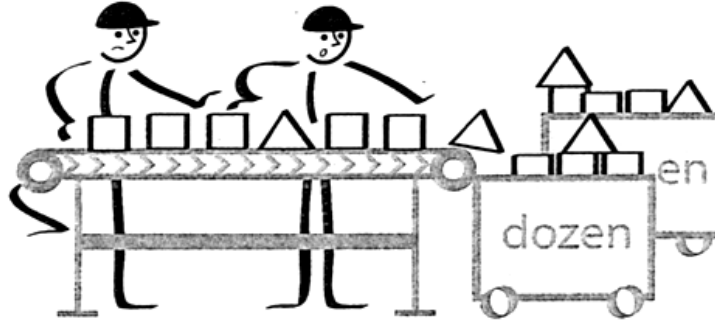


Automation: To replace the work done by man with work done by machine and to reduce manpower.

"In the event of any abnormality, the machine produces defective parts in high quantity."



Mental Models: “Traditional vs Lean”

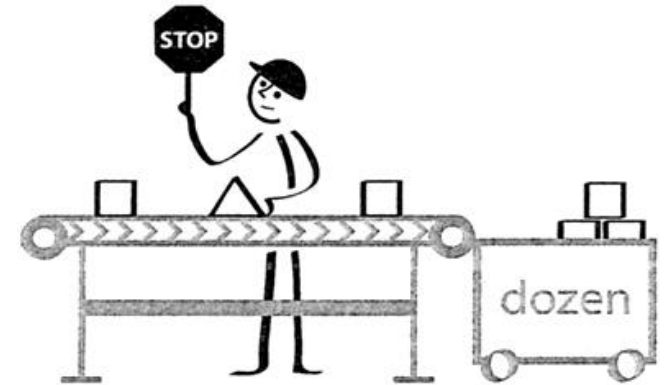


Traditional

- Get the numbers!
- Run the line !

Lean

- Stop production so that production doesn't have to stop.
- Protect your customer !



Lean Global Network



Mental Models: “Traditional vs Lean”

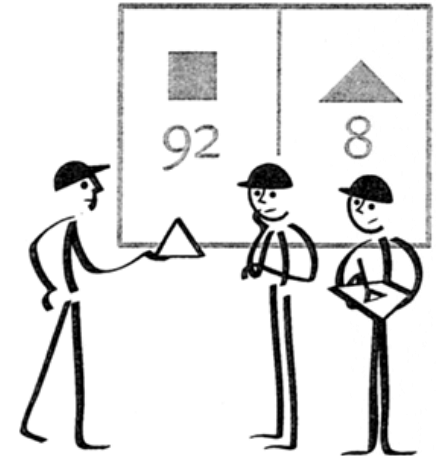


Traditional

- Avoid being blamed
- Hide your problems

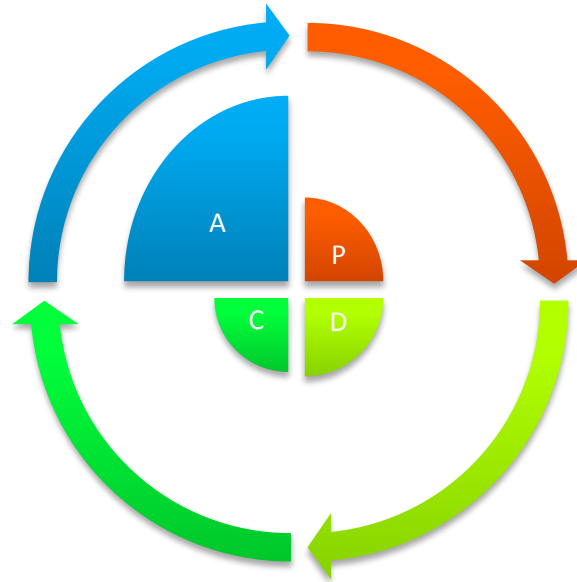
Lean

- Avoid hiding problems
- Problems are the ‘golden eggs’ for kaizen – you need to be able to identify them to enable you to improve

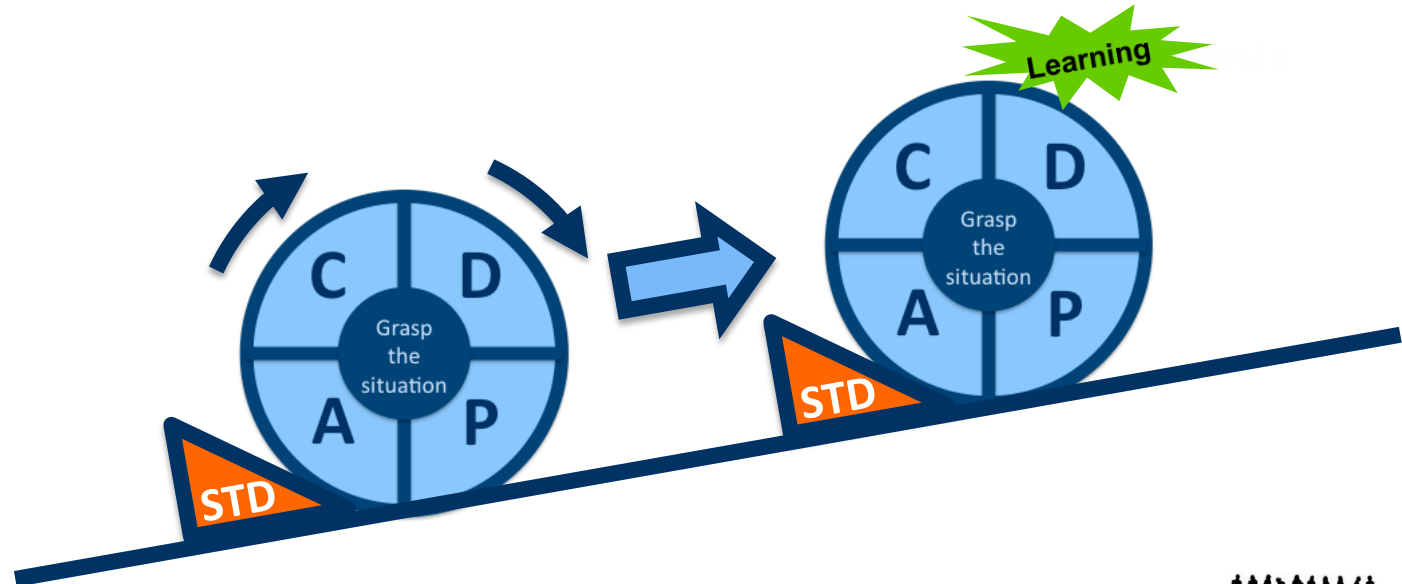


Lean Global Network





Conclusión: no se compra!



lean:

Lean Management



Lean Global Network



!Ahora es el turno de
aplicarlo en vuestras
organizaciones!



lean:

Kaizen! Kaikaku!



Lean Global Network

- Por donde empezar:
 - Empezar donde hay el problema.
 - Empezar por el final-cliente.
 - Empezar donde haya la gente dispuesta.
- No esperar!
- Para llegar al futuro se necesita un plan.
 - Debe formar parte de los objetivos de negocio.
 - Crear el VSM actual.
 - Crear el VSM futuro.
 - Romper el plan en loops.
 - Crear las acciones y seguirlas respecto a los loops.
 - Ligar el layout al VSM.
 - Crear planta visual, y recorrer el flujo.

