



**Instituto
Europeo
de Posgrado**

Definición y Principios del Lean Management

Índice

1	Introducción.....	3
2	Definición y Objetivos del Lean Management.....	4
2.1	Valor	6
2.2	La cadena de valor	8
2.3	Flujo.....	9
2.4	Sistema "Pull"	10
2.5	Perfección (mejora continua)	11
3	Diferencias entre la Gestión Convencional y la Gestión Lean	12
4	El Despilfarro.....	15
4.1	Sobreproducción	16
4.2	Inventario	16
4.3	Transporte.....	17
4.4	Defectos	18
4.5	Despilfarro de procesos.....	18
4.6	Despilfarro de operaciones o movimiento	19
4.7	Tiempo de inactividad.....	19
4.8	Talento humano.....	20
5	Lean Seis Sigma	21
6	Conclusiones.....	22
7	Referencias Bibliográficas	24

Objetivos

- Conocer en qué consiste la Gestión Lean (Lean Management), los tres pilares en que se sustenta, su objetivo y sus principios básicos.
- Entender la diferencia entre la Gestión Lean y la Gestión Tradicional.
- Explicar el concepto de despilfarro dentro de la Gestión Lean, los diferentes tipos de despilfarro que se consideran así como las causas principales que los pueden producir.
- Conocer que es el Lean Seis Sigma.

1 Introducción

Todas las empresas tienen la necesidad de ser mejores que su competencia, tanto para alcanzar buenos resultados económicos, como incluso para sobrevivir. Para ello, se hace necesaria la mejora continua, de manera que cada vez se proporcione más valor al cliente a través de funcionalidades mejoradas del producto, mejor servicio, calidad sostenible, reducción de los plazos de entrega y precios competitivos.

La filosofía Lean Management representa un paso más en la mejora continua de los procesos, de forma que se consiga el objetivo final de "hacer más con menos", dado que el propósito es la eliminación o reducción de cualquier elemento, característica o actividad que no aporte valor al cliente.

Lean Management es una filosofía de trabajo cuyo nacimiento se sitúa en la industria automovilística en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, más concretamente durante los años 50 del siglo XX, y en la empresa **Toyota**, impulsada por su ingeniero **Taiichi Ohno**. La escasez de materias primas provocada por la guerra, y la limitación del mercado japonés, impedía a la industria automovilística japonesa competir en precio con la industria norteamericana, que el fabricar gran cantidad de vehículos para atender un amplio mercado, le permitía conseguir costes más bajos.

Con el propósito de poder competir en precio con los fabricantes de automóviles americanos, Toyota apostó por aplicar el concepto de Lean (aunque el término "lean" aún no se usaba) en sus métodos de fabricación, desarrollando unos procesos que le permitieran competir con las importaciones de Estados Unidos, proporcionando al cliente un aumento en la calidad y fiabilidad del producto, así como una mayor diversidad en la oferta. Hoy en día, el **Sistema de Producción de Toyota** (*Toyota Manufacturing System, TPS*) es un modelo para todas las empresas que aspiran adoptar procesos eficaces.

El Lean Management surge con motivo de la necesidad de optimizar los procesos productivos de Toyota.

Ante el éxito que tuvo en Toyota, se extendió a otros fabricantes japoneses de automóviles, alcanzando notoriedad a partir de la crisis del petróleo de 1973, al responder satisfactoriamente a la misma. Ello contribuyó a su propagación por el resto del mundo, evidenciando que la aplicación de este tipo de metodología proporcionaba resultados beneficiosos en los procesos, consiguiendo en gran medida una disminución de los defectos, los tiempos de fabricación, los problemas, etc. En definitiva, se producía una mejora de la calidad por lo que, las empresas obtenían un incremento de la rentabilidad y una reducción de los costes.

El nacimiento de la gestión "Lean" tuvo lugar, por tanto, en los procesos industriales, con el propósito de mejorar la eficiencia de las actividades que formaban el proceso productivo. Por ello, es en el ámbito productivo dónde está más desarrollada la gestión "Lean" (**Lean Manufacturing**).

El propio término **Lean Manufacturing** no se acuñó hasta el inicio de la década de 1990, cuando lo emplearon tres investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

En 1980, se reveló que la gestión "Lean" no sólo era aplicable a entidades de manufacturas, sino que se podía adecuar a cualquier tipo de negocio y proceso. A partir de entonces se crearon nuevas ramas, como por ejemplo **Lean Service**, para aquellas empresas que, en vez de fabricar productos, prestan servicios; **Lean Logistics**, para los procesos de logística (desde la entrada de productos y su almacenamiento, hasta su distribución); **Lean Office**, para procesos de oficina; o **Lean Accounting**, en que la filosofía lean se aplica a la contabilidad de una entidad empresarial.

Al trasladar la filosofía y metodologías "Lean" a todos los procesos de una organización es cuanto la gestión global de la misma se convierte en **Lean Management**.

En 1980, se reveló que la gestión "Lean" no sólo era aplicable a entidades de manufacturas, sino que se podía adecuar a cualquier tipo de negocio y proceso.

2 Definición y Objetivos del Lean Management

El término "*lean*" viene del inglés y significa "*delgado, flaco, esbelto*". En el contexto de la empresa, el significado que mejor encaja es "*ajustado*". La **gestión lean**, o "gestión ajustada", es una filosofía de trabajo enfocada totalmente hacia el cliente, centrada en la parte fundamental de los procesos y que persigue en todo momento la eliminación del desperdicio y la aportación de valor al cliente, en todos los procesos de la organización.

El National Institute of Standards and Technology (NIST) define la fabricación Lean como *"un enfoque sistemático para identificar y eliminar la pérdida dentro de la producción mediante la mejora continua, haciendo que fluya el valor del producto en la misma dirección que la demanda del cliente para alcanzar la perfección."*

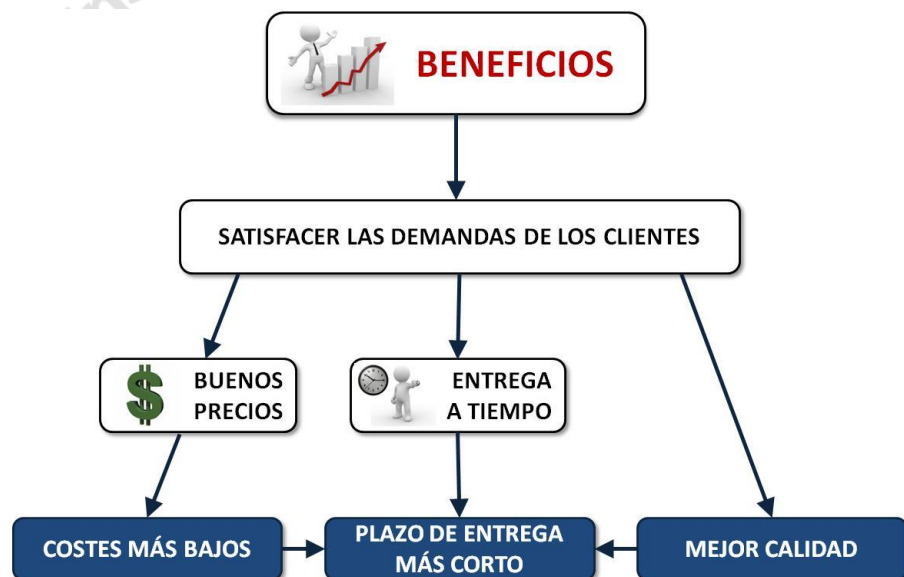
La Gestión Lean se sustenta en el enfoque pleno al cliente, la eliminación del despilfarro y la flexibilidad de los procesos.

Esta definición abarca a todos los procesos, incluyendo tanto las actividades comerciales, de diseño, de ingeniería, de administración, etc., como las actividades de fabricación, prestación de servicios y realización de proyectos. También es válida y aplicable del mismo modo tanto en empresas pequeñas de servicios o proyectos a medida con bajo volumen, como en empresas multinacionales de fabricación de gran volumen. Por lo tanto, una **empresa lean** cubre todo el espectro de la cadena de valor, y no está limitada, como muchos creen, a las empresas de fabricación repetitiva y de gran volumen.

Los **tres pilares básicos** sobre los que se sustenta la gestión lean son:

- **Enfoque y orientación plena hacia el cliente.** Aportar valor real al cliente, dándole un producto o servicio que atienda su necesidad completamente, minimizando el coste, proporcionando exactamente aquello que requiere, dónde, cómo y cuándo lo demande.
- **Eliminación del despilfarro.** Luchar sin tregua para detectar y eliminar el despilfarro (en japonés, MUDA), entendiendo como despilfarro todas las actividades de un proceso que no aportan valor al cliente y que si añaden coste. Todas las tareas que se realizan y no valora el cliente, sobran.
- **Flexibilidad de los procesos.** Los procesos han de adaptarse y responder ágilmente a la demanda del mercado y sus cambios, tanto en términos de tipo de producto (diseño) como de capacidad (escalabilidad) o plazos de entrega (rapidez).

El **objetivo** del Lean Management es desarrollar una cultura de **satisfacer las demandas de los clientes** a través de una organización más eficiente mediante unos cambios en los procesos del negocio con el fin de incrementar la **agilidad de respuesta** por medio de **reducción de desperdicios, costes y tiempos**.



Un proceso "ágil" no supone que las personas tengan que trabajar más rápidamente, sino que el trabajo fluya de manera más veloz.

El objetivo de la organización "ágil" no es hacer trabajar a las personas más rápidamente, sino de hacer fluir el trabajo de manera más veloz.

El adoptar la gestión lean requiere un enfoque sistemático, el compromiso y liderazgo de la dirección, la asunción y compromiso de toda la organización con la necesidad de eliminar los desperdicios para ser más eficientes y competitivos, y el establecimiento de una estrategia para implantar la cultura y los conceptos "lean".

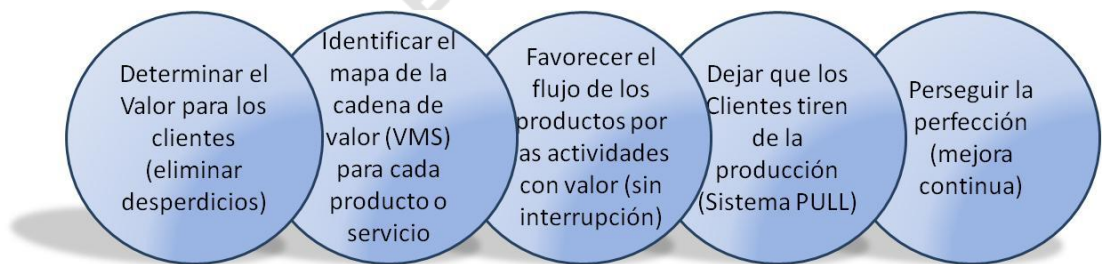
Actualmente, las empresas más competitivas de todos los sectores de la industria emplean la gestión lean para conseguir ser los mejores.

La optimización de los procesos tiene un alto impacto cuando se integran los sistemas de Lean Management y Seis Sigma.

Principio del Lean Management

Los **principios básicos** de la Gestión Lean son:

1. Valor
2. La cadena de valor
3. Flujo
4. Sistema "Pull"
5. Perfección (mejora continua)



2.1 Valor

El principio fundamental del **Lean Management** es el **VALOR**, que implica que el producto o servicio y sus atributos y características, deben ajustarse a lo que el Cliente determina.

El cliente paga por las cosas que cree que tienen **valor** y no por las cosas que el fabricante pueda pensar que son valiosas. Todo lo demás le supone un **desperdicio**. Por tanto, es el consumidor quien valora realmente el producto, servicio o proyecto.

El principio fundamental del Lean Management es el VALOR, que implica que el producto o servicio debe adecuarse a lo que el Cliente demanda.

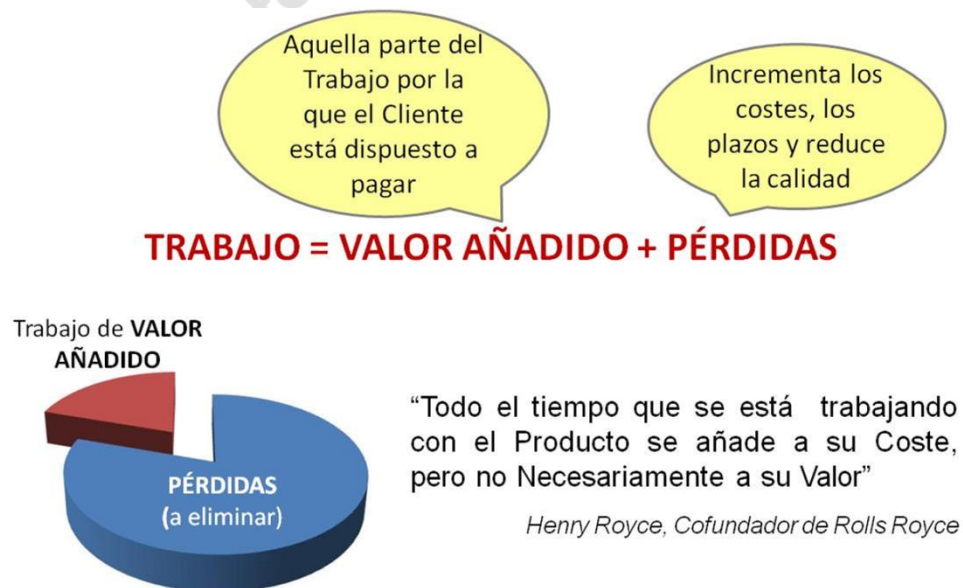
Por tanto, el valor debe tener un enfoque externo, hacia el cliente. La gestión lean exige que cualquier actividad que no añada valor al cliente debe ser eliminada. Tan sólo es importante aquello que el cliente percibe como valor. Sin embargo, a menudo no es tan sencillo, y definir el valor del cliente supondrá llevar a cabo una valoración de los productos, servicios, proyectos y la experiencia de compra del cliente.

En cualquier caso, el fabricante no debe pensar por el cliente, pues hay multitud de motivos por los que le suele ser difícil identificar correctamente el valor que supone un producto para el cliente. También puede estar condicionado por:

- La experiencia de los ingenieros de producto.
- La tecnología disponible y los equipos productivos existentes.
- Las tendencias del mercado en el que se produce y las organizaciones productivas, sus tendencias y su cultura empresarial.

Las economías de escala tratan de forzar al cliente a aceptar lo que el productor genera buscando su propia eficiencia, en lugar de ofrecer lo que realmente valora el consumidor.

En el trabajo que se realiza en un proceso, o incluso en el trabajo que realiza un trabajador, hay una parte por la que el cliente está dispuesto a pagar porque le aporta un valor, y otra que le es innecesaria. Es decir, una parte realmente tiene valor añadido, en tanto que la otra son pérdidas que acaban incrementado los costes, ampliando los plazos y mermando la calidad. Lean Management pretende identificar las partes que no aportan valor al cliente (despilfarro) para eliminarlas.

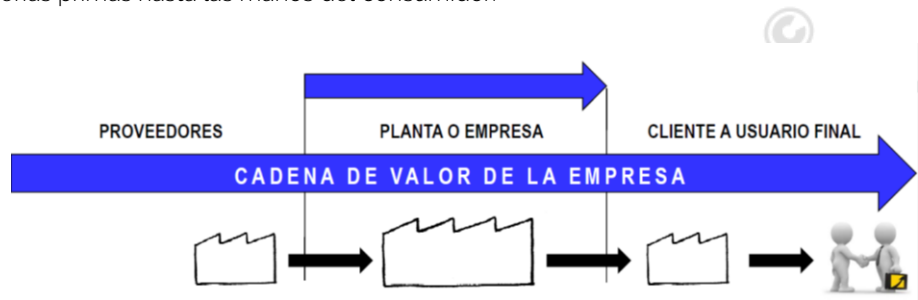


"Todo el tiempo que se está trabajando con el producto se añade a su coste, pero no necesariamente a su valor"
(Henry Royce – Rolls Royce).

2.2 La cadena de valor

Una vez comprendido el valor que se puede ofrecer a los clientes, se deben analizar todos los pasos en los procesos de negocio para determinar cuáles realmente añaden valor y ver de qué modo pueden ser mejorados para ofrecer mayores beneficios al cliente.

Se denomina **cadena de valor** al conjunto de acciones (tanto si añaden valor como si no) que se emplean para mover un producto a través del flujo de producción, desde las materias primas hasta las manos del consumidor.



La secuencia de actividades que permite responder a una necesidad del cliente representa un **flujo de valor**.

Las acciones de la corriente de valor que no aportan valor, y que sin embargo suponen un coste, son prescindibles, es decir constituyen un despilfarro, y deben eliminarse. Para identificar las actividades que no aportan valor al cliente se usa un **mapa de la cadena de valor**.

El análisis del flujo de valor no debe hacerse a nivel de cada proceso de la empresa, de forma aislada, siendo viendo la integración del conjunto (trabajar en el conjunto, no sólo en los procesos individuales).

El Lean Management va más allá de los límites de un departamento o de la empresa, tratando de optimizar todo el flujo de valor por medio de una alianza entre quienes intervienen en él. En este sentido es conveniente implicar e integrar a proveedores y distribuidores externos en la cadena de valor de la organización y tenerlos presentes en la optimización del flujo de valor. Así por ejemplo, si un proveedor no es capaz de cumplir los plazos de entrega requeridos, puede ocasionar paradas en el flujo de valor de la organización, un tiempo de inactividad propio que constituye un despilfarro, y la posterior dedicación de más recursos para poder recuperar el tiempo perdido (este exceso de recursos, inicialmente innecesario, es otro despilfarro).

Para identificar las actividades que no aportan valor al cliente se recurre a la ayuda de los mapas de la cadena de valor.

2.3 Flujo

Las actividades que aportan valor y constituyen la cadena de valor deben disponerse en procesos de producción reales, ponerlos operativos y conseguir que el valor fluya a través de ellos. El flujo está relacionado con el movimiento sin interrupciones tanto de objetos físicos como de información o datos dentro de la empresa. Hay que poner los medios para favorecer el flujo y eliminar los obstáculos del proceso que ralentizan el flujo de valor, como por ejemplo:

- Retrasos en las entregas de material, bien de unas actividades a otras, bien del almacén, o bien de los proveedores, como se mencionaba en un ejemplo anterior.
- Avance lento al estar desordenadas y alejadas entre sí las actividades de la cadena de valor (la solución en este caso es disponer las actividades en secuencia y muy cerca unas de otras, con el producto avanzando de forma regular y constante).
- Desequilibrios en la cadena de valor, como la existencia de "cuellos de botella" que impiden un ritmo constante de avance del flujo de valor.
- Etc.

El flujo desafía la tradición del procesamiento en lotes que se trasladan de un departamento a otro, o de una máquina a la siguiente. Esto requiere la eliminación de las barreras físicas o "conductos" departamentales y la cooperación entre las distintas áreas. El objetivo es reducir el tiempo para completar un proceso integral. El proceso debería facilitar el flujo continuo de elementos e información desde el inicio hasta la terminación del proceso en un plazo mínimo de tiempo. La reducción de trabajo en curso y la eliminación de las colas de espera minimizan considerablemente los plazos de tiempo de los ciclos y mejora el cumplimiento de la fecha de entrega al cliente en toda la cadena de valor.

El flujo regular y constante de las actividades debe abarcar todos los procesos de un producto o servicio, y con ello, también a los proveedores y distribuidores.

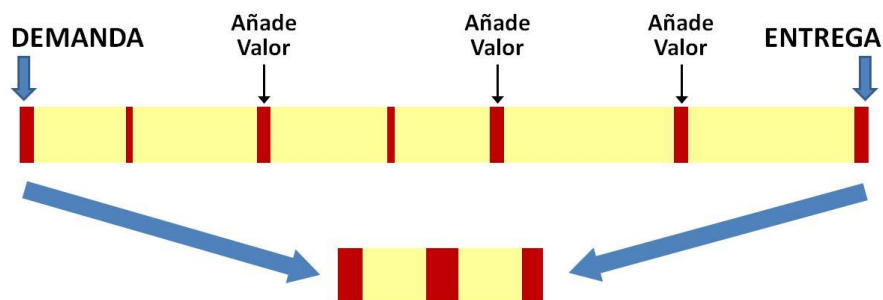
Los siete **requisitos del flujo** son:

- a) Organizar las operaciones, los puestos de trabajo y el equipamiento en la secuencia de su proceso.
- b) Utilizar un equipamiento que facilite la flexibilidad en donde ésta sea necesaria.
- c) Establecer el flujo pieza a pieza.

El flujo regular y constante de las actividades también debe implicar a los proveedores y distribuidores.

- d) Sincronizar las operaciones para mantener el ritmo con las necesidades del cliente y las necesidades del proceso siguiente.
- e) Utilizar la operación multiproceso de modo que un trabajador pueda moverse de un proceso a otro a lo largo de la línea, incluso manejando él solo una célula completa en forma de "U".
- f) Formar a los trabajadores en las múltiples habilidades necesarias para la operación multiproceso.
- g) Cambiar la posición de trabajo de estar sentado a estar de pie de modo que, si fuera necesario, los trabajadores puedan moverse fácilmente a través de varias operaciones.

El tiempo de operación o **tiempo task** (task time), que añade valor, es típicamente el 10% del **tiempo de proceso** (lead time). Eso supone que menos del 30% de las operaciones de un proceso añadan un valor que sea apreciado por los clientes. En consecuencia, más del 70% constituyen un desperdicio, lo que abre un amplio margen de mejora en los procesos en lo que a eliminación de despilfarro y aporte de valor al cliente se refiere.



2.4 Sistema "Pull"

En lugar del enfoque tradicional (*push*), que parte de los recursos y avanza hacia el producto terminado, los procesos deben verse desde atrás (*pull*): los clientes, con sus demandas, tiran de los productos, y los productos tiran del proceso de fabricación y de sus entradas (recursos).

El **sistema push** busca optimizar los costes de los productos manteniendo los medios de producción (equipos y personas) al máximo rendimiento. Además, si las cantidades de materia prima necesaria son grandes, se puede reducir su coste mediante descuentos por volumen. El enfoque push genera productos sin que llegue a existir una demanda de ellos.

Cada mejora aumenta la ventaja competitiva y la rentabilidad, pero nunca es posible alcanzar la perfección.

los cual puede acarrear costes (por ejemplo, de almacenamiento de producto terminado) e ineficiencias múltiples.

Por el contrario, el *sistema pull* consiste en realizar acciones e iniciar procesos relacionados directamente con la demanda real del cliente, en lugar de hacerlo con la demanda potencial.

La aplicación del *Flujo* y del *Sistema Pull* permiten una respuesta más rápida y exacta con un menor esfuerzo y menores desperdicios, al producir sólo lo que el cliente pide y evitar la generación de un stock innecesario.

El problema para operar en modo *pull* puede ser el plazo de entrega (lead time) al cliente. Solo con plazos cortos o muy cortos es posible "aguantar", esperando la solicitud de los clientes para empezar a producir.

El Lean Management requiere gran rapidez de respuesta. La producción en flujo continuo de actividades, con el material avanzando unidad a unidad o en lotes pequeños, permite entregar el producto en un tiempo muy corto.

VALOR → CADENA DE VALOR → FLUJO → SISTEMA "PULL"

2.5 Perfección (mejora continua)

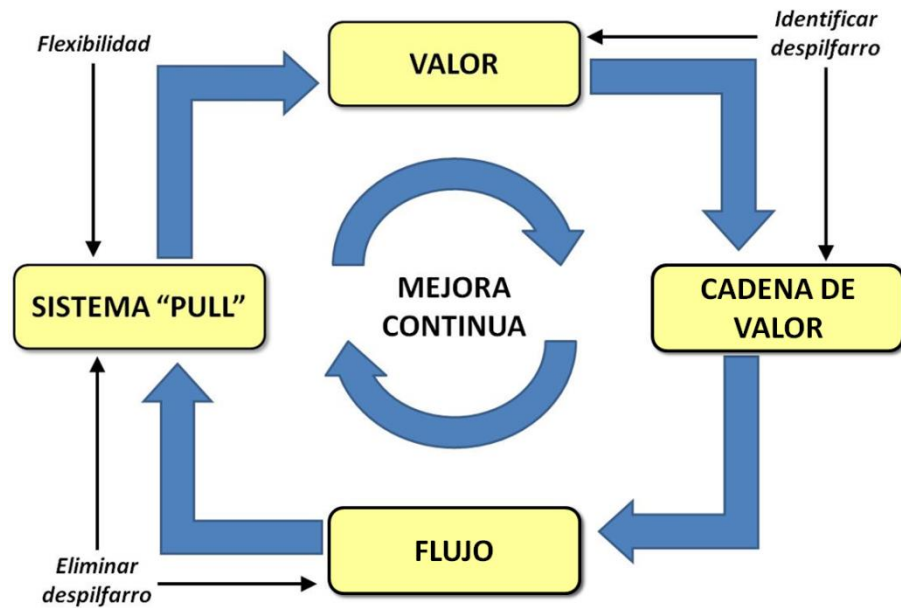
A medida que se eliminen las pérdidas en los procesos y se consiga que la información, el producto o los servicios fluyan de una manera continua en relación con la demanda de los clientes, se podrá ver que siempre se pueden realizar cambios buscando la perfección.

La secuencia integrada por los cuatro principios anteriores del Lean Management debe estar sujeta a una **mejora continua** permanente. La continua reevaluación de toda la cadena de valor es esencial para eliminar las actividades que no añaden valor.

Cada mejora aumentará la ventaja competitiva y la rentabilidad, pero nunca será posible alcanzar la perfección. En consecuencia, el proceso para obtener una empresa eficaz nunca termina. La mejora ha de ser continua. La eficacia no es un destino al que llegar sino un viaje a realizar. En este viaje siempre hay algo más que poder hacer para reducir la pérdida de productividad, eliminar despilfarros o mejorar el proceso.

Hay que trabajar constantemente para focalizar los esfuerzos en el valor para el cliente, obtener la producción ideal (calidad y cantidad), y conseguir unos ciclos de producción más cortos. *"Ninguna máquina o proceso llegará a un punto a partir del cual no se puede seguir mejorando"* (Sakichi Toyoda - 1890).

Los cinco principios básicos del lean management tienen que funcionar a la vez, y hay que prescindir de todo lo que no aporte valor.



Es necesario que estos cinco principios básicos del lean management funcionen a la vez, y es fundamental prescindir de lo que no aporte valor. Se debe revisar cada principio uno por uno a medida que las mejoras en un proceso supongan también mejoras en otro.

3 Diferencias entre la Gestión Convencional y la Gestión Lean

La **gestión convencional** busca satisfacer las necesidades inmediatas de los accionistas más a través de un planteamiento del negocio básicamente económico-financiero, que a través de crear valor para el consumidor y buscar su satisfacción. La organización es eminentemente jerarquizada, con una gestión vertical por funciones, en vez de una gestión por procesos, con flujos de tareas encadenadas para atender y satisfacer a los clientes.

La **gestión lean**, en cambio, promueve hacer las cosas focalizándose en el cliente, buscando darle lo que quiere, cuando lo quiere, como lo quiere y donde lo quiere, al mínimo coste, siempre buscando la perfección y con una visión de sistema (desde la satisfacción de los clientes vendrá el aumento de las ventas y los beneficios).

Algunas diferencias más importantes entre la gestión lean y la gestión convencional que se pueden encontrar en muchas empresas son:

- La **gestión lean** promueve los **sistemas de producción pull**, en los que la demanda real activa la producción, mientras que la gestión convencional promueve los **sistemas push**, es decir, empujar al mercado los productos fabricados anticipadamente.
- La **filosofía lean** busca la **excelencia** y la **perfección**, observando y escuchando directamente al cliente, mientras que la gestión convencional se mueve más a

La Gestión Lean promueve sistemas de producción pull, mientras que la gestión tradicional promueve sistemas push.

través de prácticas de vigilancia de la competencia, con herramientas como los estudios de mercado tradicionales o el benchmarking, por ejemplo.

- La **gestión lean** supone trabajar con una **oferta** constantemente **ajustada al mercado**, con un stock que idealmente es igual a cero. La gestión convencional, en cambio, necesita recurrir a descuentos y promociones para colocar en el mercado sus frecuentes altos niveles de stock.
- La gestión convencional busca resultados a corto plazo, en una única etapa, en tanto que la **gestión lean** persigue **resultados a medio y largo plazo pero perdurables** (continuidad a través de la fidelización de clientes y la propagación de sus satisfacción a nuevos clientes), en varias etapas, a través de la mejora continua.
- La **gestión lean** promueve una concepción global del negocio, como **sistema completo**. La gestión convencional, en cambio, acostumbra a promover una visión más local, es decir, por departamentos, a modo de islas.

Gestión Convencional	Gestión LEAN
<ul style="list-style-type: none"> ■ Visión más local (departamentos a modo de islas). ■ Sistema “Push”. ■ Descuentos y promociones para vender su alto nivel de stocks. ■ Vigilancia a la competencia (estudios de mercado, benchmarking). ■ Reducción de costes a través de economía de escala. ■ Resultados a corto plazo, en una sola etapa. ■ Organizaciones rígidas. ■ Mando vigilante. ■ Trabajadores disciplinados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Visión global del negocio (sistema completo). ■ Sistema “Pull”. ■ Oferta según la demanda del mercado, con un stock idealmente igual a cero. ■ Busca la excelencia y la perfección. ■ Reducción de costes eliminando el despilfarro. ■ Resultados a medio y largo plazo, en varias etapas (mejora continua). ■ Organización ágil y flexible. ■ Liderazgo fuerte. ■ Trabajadores capacitados y motivados.

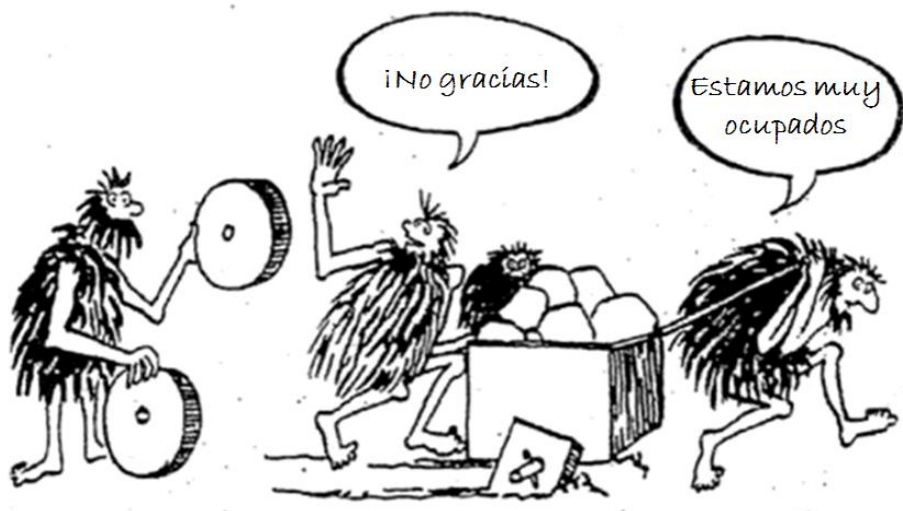
La implantación de una Gestión Lean es un proceso de cambio, que supone romper con pensamientos y métodos tradicionales.

La **gestión lean** se centra en priorizar la acción, en buscar la perfección de manera continua y en dar un nuevo rol al personal operativo.

La **implantación de una Gestión Lean** es un **proceso de cambio**, que supone romper con pensamientos y métodos tradicionales.

Las **dificultades** más frecuentes para implantar una **Gestión Lean** son:

- **Falta de liderazgo** que "crea" (*"Para implementar una Cultura Lean es necesario vivirla de corazón"*) y "tira" de la organización para conseguir un "cambio cultural" (*"Es fácil de entender la teoría con la mente. El problema es recordarla con el cuerpo. El objetivo es saber y hacer instintivamente"*).
- La **realidad presente no deja tiempo para cambiarla** y mejorarla. Lo **urgente** impide abordar lo **importante** (*"No tengo tiempo para afilar el hacha porque tengo que cortar árboles"*).



- **Resistencia al cambio** (*"Todo está bien, siempre se ha hecho así"*; en contraposición a *"Siempre podemos hacer las cosas mejor"*).

4 El Despilfarro

Dado que **Lean Management** supone llevar a cabo el flujo de valor completo de un producto, servicio o proyecto sin realizar ninguna actividad innecesaria que el cliente final NO valoraría, es decir "sin valor añadido", se hace necesario identificar las actividades que suponen un desperdicio o desperdicio.

En los procesos se distinguen **tres tipos de actividades**:

- **Actividades con valor añadido.** Son las que convierten o transforman los materiales o la información, de manera que se adapten a las necesidades de los clientes o usuarios, los cuales se hallan dispuestos a pagar por ellas.
- **Actividades sin valor añadido.** Es cualquier actividad necesaria para el sistema o proceso, dados los medios o tecnología actuales, pero que NO contribuye a añadir valor al producto, servicio o proyecto, ni a la satisfacción del cliente.
- **Despilfarro.** Son las actividades, tiempo, espacio, materiales, etc., que NO aumentan el valor del producto, servicio o proyecto y que NO son necesarios para el proceso o sistema. También se conocen como desperdicio.

De acuerdo con el **Lean Management**, en los procesos de cualquier tipo puede haber hasta **ocho tipos de desperdicio** o MUDA (los siete primeros son los reconocidos desde el principio, y los únicos considerados por muchos autores; el octavo fue añadido más tarde por Taiichi Ohno):

1. Sobreproducción
2. Inventario
3. Transporte
4. Defectos
5. Despilfarro de procesos
6. Despilfarro de operaciones o movimientos
7. Tiempo de inactividad
8. Talento humano

Despilfarro son las actividades, tiempo, espacio, materiales, etc., que NO aumentan el valor del producto, servicio o proyecto y que NO son necesarios para el proceso o sistema.

El despilfarro de inventario se corresponde con cualquier producto que está siendo retenido durante cualquier periodo de tiempo, dentro o fuera de la planta de fabricación.

4.1 Sobreproducción

Sobreproducción significa fabricar lo que **NO** es necesario, cuando **NO** es necesario, y en la cantidad **NO** necesaria. Esto sucede cuando se producen artículos que **NO** han sido demandados.

Producir más de lo que el cliente demanda o producirlo antes de que el cliente lo necesite, obstaculiza e inmoviliza recursos de mano de obra, materiales y equipos que son valiosos y que, de otro modo, podrían utilizarse para hacer frente a la demanda de otro cliente. El exceso de producción no se limita a la fabricación de artículos, también se aplica a las actividades de diseño, ingeniería, administración, comerciales, etc.

Algunas **causas** de la **sobreproducción** son:

- Producir en **lotes grandes**.
- Anticipar la producción (fabricar anticipándose a la demanda).
- Incapacidad de conseguir tiempos cortos de cambio (la preparación de procesos resulta de larga duración).
- Planificación desequilibrada.
- Crear suficiente stock para reemplazar los artículos defectuosos fabricados.
- Exceso de capacidad de producción. Recursos (personal, demasiado equipamiento o máquinas) que producen artículos demasiado rápido.
- Lógica de "por si acaso".
- Inspecciones redundantes.

4.2 Inventario

En la gestión lean, **inventario** (stock) significa cualquier **producto** que está siendo **retenido** durante cualquier periodo de tiempo, dentro o fuera de la planta de fabricación.

El **inventario** incluye materias primas, trabajo en proceso (*Work in process, WIP*), partes semi-elaboradas o ensambladas, y productos terminados.

La **sobreproducción** conduce a un incremento del **inventario**. La adquisición de **más material** del que es necesario **gasta dinero y espacio**. Además, si la demanda del mercado o el diseño cambian, los productos terminados y los materiales almacenados se vuelven inútiles o requieren cambios.

Algunas **causas** del despilfarro por **inventario** son:

- Aceptar el inventario como algo normal o como un "mal necesario".
- Protección de la empresa frente a ineficiencias o problemas inesperados.
- Complejidad del producto.
- Anticipar la producción.
- Deficiente distribución del equipamiento y elevados tiempos de cambio.
- Producir en lotes grandes y tener procesos centralizados.
- El proceso "aguas arriba" (en las primeras actividades de la cadena de valor) es más rápido que el proceso "aguas abajo" (en las actividades finales de la cadena del valor).

El despilfarro de transporte es cualquier desplazamiento o transferencia de materiales, piezas, partes ensambladas, o productos terminados, desde un lugar a otro con mayor frecuencia de la necesaria.

4.3 Transporte

Con **transporte** se refiere a cualquier desplazamiento o transferencia de materiales, piezas, partes ensambladas, o productos terminados, desde un lugar a otro por cualquier razón.

Transportar el material con mayor frecuencia de la necesaria supone un coste innecesario. El material debe ser entregado y almacenado en el lugar donde va a ser utilizado. Recibir el material en un puerto de recepción para luego trasladarlo de un lugar a otro, para finalmente transportarlo a la planta de producción, entregarlo y almacenarlo allí donde se va a utilizar resulta poco eficiente. Más inventario también supone más transporte.

Algunas **causas** del despilfarro por **transporte** son:

- Deficiente distribución de las instalaciones o de la planta (layout).
- La necesidad de los sistemas de transporte está asumida.
- Áreas de almacenamiento extensas.
- Nivel escaso de comprensión del flujo de producción.
- Producir en lotes grandes.
- Tiempos de ciclo excesivos.
- Trabajadores especialistas.
- Realizar sentado las operaciones.

4.4 Defectos

Este **despilfarro** incluye los **defectos** en sí mismos, los **costes de inspección** para localizar los defectos, las **respuestas a las quejas** de los clientes, la realización de las **reparaciones**, y todo aquello que represente **incremento de coste** debido a los **defectos**.

Los **defectos** se generan tanto por **errores humanos** como por la **variación**, hacia arriba o hacia abajo, de las **tolerancias** en las operaciones del proceso.

Los defectos consumen muchos recursos. Además de los materiales originales y la mano de obra y maquinaria utilizados para fabricar los productos, es necesario emplear más mano de obra y horas de maquinaria para arreglar el defecto. Si la pieza defectuosa o el servicio que da fallos se venden a un cliente, no sólo se incurrirá en costes innecesarios, sino que se consumirán muchos más recursos para resolver las quejas del cliente.

Algunas **causas** de los **defectos** son:

- No entendimiento de los requerimientos de clientes.
- Mala calidad.
- Omisión de las operaciones estándares.
- Control de procesos insuficientes.
- Énfasis en la inspección "aguas abajo" (al final del proceso).
- Trabajo de inspección sin estándares.
- Mantenimientos deficientemente planificados.

4.5 Despilfarro de procesos

Este **despilfarro** se refiere a **operaciones y procesos** que pueden **NO** ser **necesarios**. Un **incremento en el número de defectos** puede ser el resultado de **operaciones o procesos inapropiados o NO actualizados**.

Trabajar en un producto, servicio o proyecto más de lo necesario, incluyendo la inspección y revisiones posteriores, o llevar a cabo pasos adicionales dentro de los procesos del negocio, suponen pérdidas de tiempo y dinero. Es necesario incorporar la calidad en los procesos para ejecutarlos correctamente a la primera. La falta de formación o de estandarización también da lugar a despilfarro de procesos.

Algunas **causas** del **despilfarro de procesos** son:

- Inadecuado estudio del proceso.

El despilfarro de procesos se refiere a operaciones y procesos que pueden NO ser necesarios.

- Cambios de producto sin cambios de proceso.
- Inadecuado estudio de las operaciones.
- Estandarización incompleta.
- Plantillas y utillajes inapropiados.
- Lagunas de comunicación.
- Aprobaciones redundantes.

4.6 Despilfarro de operaciones o movimiento

El despilfarro "tiempo de inactividad" se refiere a las esperas, tanto por parte de los trabajadores, como de las máquinas.

El **despilfarro de operaciones** es similar al despilfarro de proceso pero más relacionado con los **movimientos** concretos de los operarios. El despilfarro de operaciones se refiere al **movimiento que NO es realmente necesario para realizar una operación** (por eso también se le conoce como despilfarro de movimientos).

Un desplazamiento excesivo de los empleados para recoger herramientas, piezas, trasladarse de un punto a otro de la fábrica o dentro de la oficina, también supone una pérdida de productividad. Esto se debe a que no se ha realizado una buena planificación del trabajo y del ritmo de trabajo.

Algunas **causas** del **despilfarro de operaciones o movimientos** son:

- Operaciones aisladas y deficiente distribución (layout).
- Métodos de trabajo inconsistentes.
- Inestabilidad en las operaciones.
- Falta de entrenamiento y habilidades sin desarrollar.
- Baja efectividad de operarios o máquinas.
- Baja moral de los trabajadores.

4.7 Tiempo de inactividad

El despilfarro "**tiempo de inactividad**" se refiere a las **esperas**, tanto por parte de los **trabajadores**, como de las **máquinas**.

La **necesidad de espera** puede ser causada por muchas cosas, incluyendo los **retrasos** del transporte, **fallos** en las máquinas, "cuellos de botella" en los procesos, o algunos **operarios** trabajando demasiado **rápido** o demasiado **lento**.

Esperar materiales, herramientas, equipos, información, etc. puede ser el resultado de una mala planificación, un diseño de ingeniería incompleto, entregas del proveedor que llegan con retraso, una sobreventa de equipos o recursos o bien una falta de comunicación.

Algunas **causas** del **tiempo de inactividad** son:

- Deficiente distribución de los equipos (layout).
- Planificación desequilibrada.
- Procesos centralizados.
- Desequilibrios de capacidad o de la carga de trabajo.
- Tiempos de preparación de larga duración.
- Problemas en los procesos "aguas arriba" (calidad, "cuellos de botella").
- Producción por lotes grandes.
- Mantenimientos no planificados.
- Mala utilización de la automatización.

No utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios supone un despilfarro más.

4.8 Talento humano

No utilizar la **creatividad e inteligencia** de la **fuerza de trabajo** para eliminar desperdicios (*"son números en un mar de números"*) supone un desperdicio más. Cuando los **empleados** no se han **capacitado** en los **siete desperdicios** anteriores, se pierde su **aporte** en ideas, oportunidades de mejoramiento, etc. (*"quien mejor conoce cada tarea es el operario que la realiza"*).

Algunas **causas del desaprovechamiento del conocimiento, habilidades y experiencia de los trabajadores** son:

- Filosofía de vigilancia anticuada.
- Políticas y cultura del negocio.
- Prácticas de contratación inadecuadas.
- No contar con la participación de los trabajadores por despreciar su experiencia.
- No delegar.
- Carencias significativas en la inversión en formación.
- Rotaciones frecuentes.

- Salarios bajos.

5 Lean Seis Sigma

Es una estrategia de mejora de los negocios que integra dos modelos de gestión de la calidad: **Seis Sigma y Lean Management**.

Seis Sigma es un modelo de gestión de la calidad que busca reducir el índice de fallos en los productos o servicios a valores por debajo de 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO). Para conseguir este objetivo, la gestión Seis Sigma "trabaja" en la detección y eliminación de las causas responsables de los fallos o defectos en los procesos que afectan a las características críticas de los productos, servicios o proyectos que son de importancia vital para los clientes. Eliminando las causas de los fallos se consigue mejorar la estabilidad de los procesos, y reducir la desviación en sus salidas de manera que se reduzca el nivel de fallos hasta valores iguales o por debajo del objetivo Seis Sigma.

Lean Management busca aumentar la velocidad de los procesos, favoreciendo el flujo de la cadena de valor, eliminando las ineficiencias (despilfarros) y optimizando la creación de valor.

En un primer momento, pudiera pensarse que aumentar la velocidad de los procesos (gestión lean) propiciaría el aumento de fallos, y que por tanto Lean Management y Seis Sigma resultan modelos de gestión contrapuestos. Pero eso no es así, dado que Lean Management consigue aumentar el ritmo de los procesos eliminando todo aquello que no aporta valor añadido. Eliminar lo que no aporta valor, no tiene que suponer un aumento de los fallos.

Lean Management y Seis Sigma no solo no son contrapuestos sino que son complementarios. En ambos sistemas de gestión se trabaja sobre los procesos, pero mientras Seis Sigma se focaliza en su eficacia, Lean Management se centra en su eficiencia.

Lean Seis Sigma es un modelo de gestión que integra Seis Sigma y Lean Management, y que utiliza tanto las herramientas y técnicas que se emplean en Seis Sigma como el Control Estadístico de Procesos (CEP) y el Diseño de Experimentos (DDE) para conseguir procesos más estables, con las herramientas y técnicas Lean.

Las herramientas Lean (VSM, 5S, Poka-Yoke, SMED, Kanban, TPM, etc.) permiten aumentar la flexibilidad, la fiabilidad, la productividad y la calidad de los procesos, productos, servicios o proyectos de las empresas.

Lean Seis Sigma integra la búsqueda Seis Sigma de la eficacia de los procesos con la mejora de eficiencia en la Gestión Lean.

La metodología de mejora continua de los procesos utilizada en Lean Seis Sigma es DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, originaria de la gestión Seis Sigma.

Los **beneficios** de la gestión **Lean Seis Sigma** son:

- **Aumento de las ventas.** Lean Seis Sigma facilita el aumento de los ingresos de las organizaciones al racionalizar los procesos, que permitirá disponer de productos, servicios o proyectos de forma rápida y eficiente, y sin que ello represente un incremento de los costes de calidad.
- **Reducción de los costes.** Lean Seis Sigma reduce los costes de las organizaciones mediante:
 - La eliminación de los despilfarros de los procesos.
 - La resolución de los problemas causados por los procesos. Los problemas son defectos en productos, servicios o proyectos que suponen un coste de no calidad.
- **Aumento de la eficiencia.** Lean Seis Sigma mejora la eficiencia de las organizaciones mediante:
 - La optimización de los recursos necesarios en los procesos.
 - El esfuerzo y compromiso de la organización en generar productos, servicios y proyectos satisfactorios para los clientes.
- **Desarrollo de empleados eficaces.** Lean Seis Sigma desarrolla empleados eficaces dentro de las organizaciones mediante:
 - La involucración de los empleados en el proceso de mejora. Esto promueve una participación activa y resulta en un equipo comprometido y responsable.
 - La creación de confianza. La transparencia en todos los niveles de la organización facilita la comprensión compartida de la importancia de cada persona en el éxito de la organización.

6 Conclusiones

El **Lean Management** se fundamenta en la **optimización de los procesos** mediante la identificación y **eliminación de desperdicios** (todo lo que no aporta valor al cliente y supone un coste para la empresa) y el análisis de la cadena de valor, para finalmente conseguir un

La metodología de mejora continua de los procesos utilizada en Lean Seis Sigma es DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

flujo estable y constante, en la cantidad adecuada, con la calidad asegurada y en el momento necesario.

El Lean Management promueve:

- **Hacer ÚNICAMENTE** "lo que es **necesario**, cuando es necesario, y en la cantidad necesaria". (eliminación o reducción de lotes).
- La **calidad** debe ser parte **inherente del proceso**.
- El **tiempo** total de **proceso** (lead time) debe ser **mínimo**.
- **Alta utilización eficiente de recursos, máquinas y mano de obra**.
- **Mejora Continua** (KAIZEN).

Lean Management identifica **8 tipos de despilfarro** o desperdicio:

1. Sobreproducción
2. Inventario
3. Transporte
4. Defectos
5. Despilfarro de procesos
6. Despilfarro de operaciones o movimientos
7. Tiempo de inactividad
8. Talento humano

Los **beneficios** para las empresas del **Lean Management** son:

- Incremento en la productividad.
- Reducción de los tiempos de ciclo.
- Mejora de la calidad.
- Reducción en los inventarios.
- Reducción de desperdicios.
- Reducción de espacio dedicado a la manufactura y almacenes.
- Reducción en tiempos de preparación.

Lean Seis Sigma combina la búsqueda de la eficacia de los procesos de la gestión Seis Sigma con la búsqueda de la eficiencia de la Gestión Lean.

7 Referencias Bibliográficas

- Cuatrecasas Arbos, Lluís (2015). *Lean Management: la gestión competitiva por excelencia*. Profit Editorial
- Cuatrecasas Arbos, Lluís (2016). *Volver a empezar. Lean Management*. Profit Editorial
- George, Mark O. *La guía Lean Six Sigma para hacer más con menos*. John Wiley and Sons
- George, Michael L. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. New York, McGraw-Hill
- George, Michael L.; Rowlands, Dave; Kastle, Bill (2003). *What is Lean Six Sigma?* McGraw-Hill Education
- Guerrero, Julio (2016). *Lean es Lean: Principios y herramientas del Lean Manufacturing simples, claros y prácticos*. (Edición del autor)
- Kilpatrick, Jerry (2003). *Lean Principles*. Utah Manufacturing Extension Partnership
- Liker, Jeffrey K. (2010). *Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo*. Ed. Gestión 2000
- Modig, Niklas; Åhlström, Pär (2011). *Esto es Lean: Resolviendo la paradoja de eficiencia*. Rheologica Publishing
- Pepper, M. P. J., T.A. Spedding, T. A. (2010). The evolution of Lean Six Sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27 (2). 138-155.
- Rajadell Carreras, Manuel; Sánchez García, José Luis (2012). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Ediciones Díaz de Santos
- Socconini, Luis (2018). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Custom Universal
- Womack, James P.; Jones, Daniel T. (1996). *Lean Thinking*. New York, Simon and Schuster