

El sistema de gestión empresarial japonés que revolucionó la manufactura y los servicios

LEAN MANUFACTURING

Paso a paso



LUIS SOCCONINI

MARGE
BOOKS

 Alfaomega

LEAN MANUFACTURING

Paso a paso

LUIS SOCCONINI

ALFAOMEGA COLOMBIANA S.A.

Calle 62 20-46 esquina, Bogotá
Teléfono (57-1) 746 0102 Fax: (57-1) 210 0122
cliente@alfaomegacolombiana.com
www.alfaomega.com.co

ICG MARGE

Barcelona, España
marge@margebooks.com
www.margebooks.com

Primera edición: Barcelona, 2019
Bogotá, 2019

© Luis Vicente Socconini Pérez Gómez
© Alfaomega Colombiana S.A., 2019
© ICG Marge, SL, 2019 (incluido el diseño de la cubierta)

Todos los derechos son reservados. Esta publicación no puede ser reproducida total ni parcialmente. No puede ser registrada por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo y por escrito de la editorial.

ISBN: 978-958-778-574-6 (Colombia)
ISBN: 978-84-17903-03-9 (España)

Hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

Índice

El autor	7
Agradecimientos	9
Parte I. Las bases para el liderazgo y la cultura de clase mundial	
Capítulo 1. Introducción	13
Capítulo 2. Limitantes de la productividad	27
Capítulo 3. Diagnóstico e implementación	50
Capítulo 4. Estrategia <i>hoshin kanri</i>	73
Parte II. Conocimiento detallado de los procesos	
Capítulo 5. Mapeo del valor.	93
Parte III. Herramientas básicas	
Capítulo 6. Eventos <i>kaizen</i> para aplicar las mejoras al proceso	115
Capítulo 7. Las 5 S para orden y limpieza	130
Capítulo 8. Control visual.	143
Parte IV. Herramientas para mejorar la efectividad de los equipos	
Capítulo 9. Mantenimiento productivo total	155
Parte V. Herramientas para mejorar el tiempo de entrega y la capacidad	
Capítulo 10. Manufactura celular	171
Capítulo 11. Cambios rápidos de productos.	185

Parte VI. Herramientas para mejorar la calidad

Capítulo 12. Prevención con AMEF 197
Capítulo 13. A prueba de errores *poka yoke* 207
Capítulo 14. Solución de problemas con las 8 D 215
Capítulo 15. Six Sigma para reducción de la variación. 225

Parte VII. Herramientas para control de materiales y de producción

Capítulo 16. *Kanban* para control de materiales y de producción 237
Capítulo 17. *Heijunka* para la secuenciación de la producción 246

Parte VIII. Integración y control de la información

Capítulo 18. Trabajo estándar 253
Capítulo 19. Contabilidad Lean para la toma de decisiones 262

Parte IX. Herramientas para la reducción de energía

Capítulo 20. Ahorro de energía 287
Glosario de términos y definiciones 299

El autor



LUIS SOCCONINI

Es ingeniero industrial por el ITESM, campus Guadalajara. Tiene una maestría en Calidad y Productividad y es Master Black Belt.

Está Certificado en *Strategic Management* por la Universidad de Stanford, en *Leading Product Innovation* por la Universidad de Harvard y en *Industry 4.0* por el MIT.

Ha trabajado para la escuela de negocios de Wharton (Pensilvania), como consultor de empresas; en la Cervecería Grolsch, en Holanda, como ingeniero de procesos, y en IBM, como ingeniero de manufactura.

Como director de Lean Six Sigma Institute, desarrolla proyectos de alto impacto en empresas como Abbott Laboratories, Kraft Heinz, Coca Cola, BMW, Bimbo y Fender, entre otras. Desarrolla constantemente aplicaciones de productividad en sectores como la construcción, la minería, la agricultura, la administración pública, la energía, los servicios, etc.

Ha sido catedrático distinguido en varias universidades de prestigio en México.

Es autor de los libros:

- *Lean Company. Más allá de la manufactura*
- *Lean Manufacturing. Paso a paso*
- *El proceso de las 5 S en acción*
- *Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios*
- *Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt para la excelencia en los negocios*

Es asimismo coautor de:

- *Lean Six Sigma. Sistema de gestión para liderar empresas*
- *Lean Energy. Guía de implementación.*

Agradecimientos

A mi madre, que me ha enseñado el camino del bien y me ha apoyado en todos mis proyectos.

A mi esposa Marce y mi hija Sofi por ser mis fuentes de inspiración y apoyarme en todo momento.

A Áurea Delgado, Marco Barrantes, Javier Masini, Roberto Hernández y muchas otras personas que me han enseñado y ayudado con su conocimiento a entender mejor la manera de aplicar muchos de los conceptos descritos en este libro.

A mi compañero y amigo Juan Pablo Martín Gómez por aportar información muy valiosa en el tema del ahorro de energía.

A Diego Reyes y Francisco Zaldívar por apoyarme en la revisión.

A mis clientes por confiar en mis consejos y permitirme entrar en un mundo de retos y nuevo conocimiento para mí.

A mis maestros por tener la paciencia de enseñar y mostrarme la manera de aprender por mí mismo, y muy especialmente a todos mis alumnos de distintas universidades por mantenerme siempre aprendiendo y por darme la oportunidad de compartir momentos inolvidables de reflexión y conocimiento.

A mi equipo de trabajo por darme la oportunidad de convivir juntos en un ambiente competitivo, lleno de retos y responsabilidades.

A las siguientes empresas y personas que permitieron utilizar materiales fotográficos y gráficos para la elaboración de este libro:

Javier Masini.

Rexroth de Bosch Automation.

Flexim México.

A las cámaras y asociaciones como Careintra, Canaco, Coparmex, Caintra, Cámara del Tequila, Cadelec, etc., por permitirme acercarme a las empresas y por su fuerte compromiso en la mejora de la competitividad.

A las universidades que me han permitido crecer y han otorgado su reconocimiento a logros trascendentes: Tecnológico de Monterrey, Universidad Panamericana, Universidad del Valle de México, Universidad Autónoma de Guadalajara y Universidad del Valle de Atemajac.

Parte I

**Las bases
para el liderazgo
y la cultura de
clase mundial**

Capítulo 1

Introducción

Antecedentes de la manufactura

El inicio de la evolución de la manufactura moderna lo marcó James Watt con la invención de la máquina a vapor de doble acción, en 1776. Con este hecho se estaba poniendo en marcha la Revolución Industrial. Más adelante, la propuesta de Eli Whitney con su ingeniosa maquinaria de piezas intercambiables, en 1798, dio un mayor ímpetu a la producción masiva, sembrando con ello las bases de lo que hoy se conoce como estandarización.

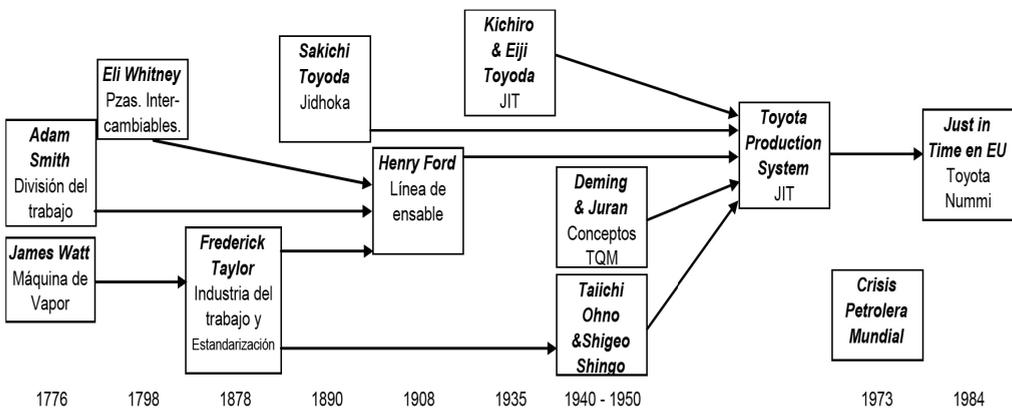
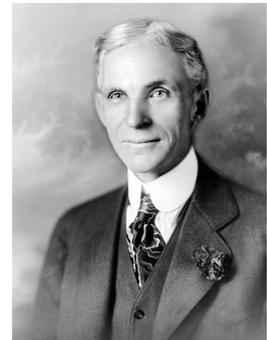


Figura 1.1

Frederick Taylor (1856-1915) cambió totalmente el enfoque de la manufactura al convertir la administración de la misma en una ciencia. Con sus detallados estudios del trabajo institucionalizó el sistema de producción con lotes y propuso la división en departamentos que centran sus esfuerzos en actividades muy específicas. Este sistema recibió el nombre de Administración Científica y se convirtió en un modelo para la industria occidental. Taylor propuso la estandarización del trabajo.

Por su parte **Henry Ford**, originario de Greenfield Township, Michigan, completó su primer automóvil, el cuadriciclo, y lo condujo por las calles de Detroit en 1896. En 1908 inició la manufactura de su famoso modelo T, del cual se fabricaron 15 millones de unidades. Entonces, aplicando los principios expuestos por Adam Smith en el siglo XVIII, en los que afirma que el trabajo debería dividirse en tareas específicas, en 1913 Ford creó su línea de ensamble y revolucionó la manera de trabajar en la manufactura.



Breve historia del sistema de producción Toyota

La historia de Toyota empieza con Sakichi Toyoda, inventor y pensador japonés nacido en 1867 cerca de la ciudad de Nagoya, Japón. De niño aprendió el oficio de carpintero como herencia de su padre, y más adelante, en 1890, aplicaría esos conocimientos en la invención de sus telares automáticos.

En este largo camino de esfuerzo y trabajo duro, Toyoda trabajaba arduamente durante largas jornadas y logró varios inventos. Hubo un invento destacado en esta historia, que consistía en un dispositivo que hacía que el telar se detuviera si un hilo se rompía, avisando con una señal visual al operador de que la máquina se había detenido y necesitaba atención. Este invento lleva por nombre *jidhoka*, que significa autonomización de los defectos o automatización con enfoque humano, la palabra original es *jidoka* que significa automatización, y se le agrega la «h» para denotar que influye sobre las personas (humano). Este invento fue uno de los más importantes que consiguió. Todo esto hizo que Sakichi Toyoda fuera considerado un gran ingeniero y el rey de los inventores de Japón.

En 1894 nació su hijo Kiichiro Toyoda, quien más adelante empezaría a trabajar en la fábrica de Sakichi, Toyoda Loom Works, donde aplicó un enfoque muy técni-



Telares en Toyoda Loom Works.

co en la mejora de los telares de su padre y logró que los equipos siguieran trabajando ininterrumpidamente sin paros por fallos durante largos lapsos de tiempo. Así, en 1924, Kiichiro completó el diseño de la máquina de hilados tipo G, que podía trabajar varios turnos sin interrupción.

En 1929, Kiichiro viajó a Inglaterra para negociar la venta de las patentes de su invento «a prueba de errores» a los hermanos Platt, quienes pagaron 100 000 libras esterlinas por el invento. Con este capital Kiichiro inició la Toyota Motor Corporation, en 1933 (Fujimoto, 1999).

El sistema de producción de Toyota, popularmente conocido como *just in time* o justo a tiempo, tiene su origen en Japón, dada la gran necesidad de hacer funcionar una economía de posguerra en una nación devastada por la Segunda Guerra Mundial. Al finalizar esta, los japoneses sustituyeron sus grandes esfuerzos por destacar y tratar de impresionar al mundo con la fuerza bélica por un nuevo giro en la «batalla» por la competitividad mundial y el resurgimiento de un nuevo espíritu de lucha, ahora por el liderazgo económico. Fue entonces cuando los industriales japoneses se propusieron dirigir sus esfuerzos hacia la competitividad en sus empresas.

Kiichiro Toyoda, entonces presidente de Toyota, se dio cuenta de que la competitividad de los obreros japoneses era casi tres veces menor que la de los trabajadores alemanes y casi diez veces menor que los norteamericanos, por lo que decidió iniciar



Toyota City, ubicada en Nagoya, Japón.

un camino hacia la competitividad con la creación de un sistema que le asegurara rentabilidad y una sana participación en un mercado fuertemente competitivo.

Después de Kiichiro, Eiji Toyoda tomó el mando de la compañía y al lado de Taiichi Ohno la llevó al éxito internacional, apoyándose en su ingenioso sistema de producción, el *just in time*. Eiji era hijo de Heihachi Toyoda, el hermano de Sakichi Toyoda, fundador de Toyoda Loom Works. Fue un prominente industrial, responsable en gran medida del desarrollo del *just in time*, así como del exitoso despegue de la Toyota Motor Company en rentabilidad y reconocimiento internacional. Históricamente, destacó en su estrategia el establecimiento de una sociedad con GM, y juntos crearon la planta Nummi en Fremont, California (EEUU). En esta planta aún hoy en día se ensamblan automóviles para ambas compañías con un interesante sistema híbrido de administración entre japoneses y estadounidenses. Eiji se mantuvo como CEO de Toyota hasta 1994.

La influencia occidental

Después de la Segunda Guerra Mundial, Japón se enfrentaría a enormes dificultades para reconstruir sus ciudades y empresas. Estados Unidos y los aliados no querían que las fuerzas militares resurgieran. Bajo esta condición, el general Douglas MacArthur, comandante de las fuerzas estadounidenses, estableció el objetivo de



General Douglas MacArthur. comandante de las fuerzas estadounidenses.

reconstruir la economía y la infraestructura controlando que la fuerza militar no lo hiciera. MacArthur consiguió que algunos expertos ayudaran a la reconstrucción e invitó a personalidades como Homer Sarasohn, ingeniero del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT). Él fue responsable de la reconstrucción del sistema de comunicaciones en Japón, en una época en la que el punto de vista de la sociedad japonesa era que Estados Unidos seguía siendo un enemigo ocupando su territorio.

Desafortunadamente, no existían aparatos de radio para poder enviar esos mensajes al pueblo japonés, y por ello se promovió la fabricación de radios. Los primeros aparatos eran de muy mala calidad y poco fiables. Se estableció entonces un laboratorio de pruebas para inspeccionar su calidad. Si bien esto ayudó, no era una solución a largo plazo, por lo que se adoptó la estrategia de capacitar a los directivos japoneses en técnicas de administración, entre las que se incluía el control estadístico del proceso originado del trabajo, ideado por Walter Shewhart.

La Sección de Comunicación Civil (CCS), junto a la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE), fue responsable de la educación técnica y vocacional. La JUSE quería más entrenamiento en control estadístico y pidió a la CCS que le recomendaran a un experto para continuar con el aprendizaje. Walter Shewhart era la mejor opción, pero no estaba disponible; la siguiente opción fue un profesor de la Universidad de Columbia, que había aprendido y aplicado las metodologías de Shewhart, llamado Edwards Deming. Así pues, por recomendación de Homer

Sarasohn, Deming entró en la historia de la manufactura japonesa. Deming ya era conocido en Japón, pues en 1947 había hecho una visita previa en una misión de censo. En 1950, la JUSE pidió a Deming realizar una formación muy exhaustiva durante dos meses, en los que enseñó a muchas personas de las áreas de ingeniería y gerencia y a estudiantes.

Joseph M. Juran también fue invitado a impartir algunas lecciones y enfatizó en la responsabilidad de la dirección para liderar las mejoras en la calidad. Un elemento clave fue definir la política de calidad y asegurar que todos la entendieran y apoyaran.

Taiichi Ohno y Shigeo Shingo: los pioneros de Lean Manufacturing

En tiempos de Eiji Toyoda, Ohno decía que quería convertir una bodega en un taller de máquinas y quería ver a todos trabajando y siendo reentrenados para tal propósito. No decía cómo hacerlo, simplemente ponía las bases y las órdenes, ya que tenía el poder y la autoridad; se entendía que lo que decía se tenía que cumplir. Fue indiscutiblemente un líder con mucho carácter y decisión, y se enfrentó al gran reto de convertir una fábrica de automóviles en uno de los negocios más rentables. Esto resultó ser un pilar fundamental en la creación de lo que hoy es Lean Manufacturing.



Taiichi Ohno nació en Manchuria, China, en 1912 y se licenció en la escuela técnica de Nagoya. Empezó a trabajar para Toyota en el año 1932. En la década de 1940 y principios de la de 1950, Taiichi Ohno fungió como gerente de ensamble, y desarrolló muchas mejoras. En esos años Toyota estuvo al borde de la bancarrota y no pudo hacer grandes inversiones, lo que hizo que utilizara su ingenio para lograr los grandes avances que se dieron, dada la necesidad de mejorar sin muchos recursos económicos.

A partir de la década de 1940, Taiichi Ohno y Shigeo Shingo vivieron experiencias inolvidables en la transformación de la planta y creación de su estrategia de manufactura; lo que actualmente conocemos como Lean Manufacturing. La carrera de Ohno creció gracias a los grandes éxitos demostrados en la planta de ensamble y fue promovido a vicepresidente ejecutivo en 1975. A principios de la década de 1980, Ohno se retiró para convertirse en presidente de Toyota Gosei, una de las compañías del grupo y proveedora de Toyota Motors. Murió en 1989 en la ciudad de Toyota.

Por su parte, el Dr. Shingo fue posiblemente uno de los genios más brillantes en manufactura que el mundo ha visto jamás, ya que era capaz de resolver cualquier problema de manufactura que se le presentaba. Taiichi Ohno reconoce a tres grandes maestros en su vida: Kiichiro Toyoda, quien puso en él una gran visión de futuro y de negocio; Henry Ford, que demostró que podía construir un automóvil a partir de acero y conseguir un producto terminado en solo cuatro días; y, finalmente, el Dr. Shingo, quien fue su consultor, compañero y maestro.

El Dr. Shingo era un ingeniero industrial que estudió exhaustivamente a Frederik Taylor en relación a la administración científica del trabajo, así como a Frank Gilbreth y sus estudios de tiempos y movimientos. Fue capaz de entender las diferencias entre los procesos y las operaciones, y de estudiarlos como un flujo que puede transformarse en flujos continuos con el mínimo de interrupciones, con el fin de llevar al cliente solo lo que necesita sin necesidad de hacer grandes lotes ni generar inventarios innecesarios. Entendió perfectamente que los procesos son cadenas de flujo que pueden optimizarse cuidando algunos detalles como la estandarización del trabajo y las mediciones de capacidad y de demanda, además de hacer flujos continuos y sin interrupciones, de manera que hagan fluir la producción solo cuando el cliente lo requiere y a la velocidad que dicta la demanda.

Además, para allanar el camino hacia la mejora continua, Shingo desarrolló los estímulos en las personas, basándose en la idea de que mejorar en el trabajo les ayudaba también como personas. Demostró apertura en su filosofía al afirmar que hay muchas maneras de mejorar y resolver problemas, así como hay muchas maneras de escalar una montaña.

Entre sus aportaciones a la manufactura, destaca la creación de los dispositivos *poka yoke*, que eliminan defectos al eliminar errores. Estos mecanismos eran antes conocidos como *baka-yoke* (a prueba de tontos), pero Shingo afirmaba que este término ofendía a las personas y, además, había que reconocer que todas las personas, incluso las más inteligentes, cometen errores; por ello cambió el nombre por el término *poka yoke*, que significa «a prueba de errores».

En 1955 inició su relación con Toyota como consultor, cargo que también desempeñó en otras empresas. En 1959 fundó su propia empresa de consultoría y logró disminuir los tiempos de preparación en prensas de 1000 toneladas desde 49 horas hasta 3 minutos para cambiar de un producto a otro; creando lo que hoy conocemos como SMED (*single minute exchange of die*) o «cambio de troqueles en minutos de un solo dígito». En la década de 1970 viajó por todo el mundo para enseñar sus técnicas. Escribió 14 libros y actualmente se entrega, en su honor, el premio Shigeo Shingo a quienes participan en la excelencia de la manufactura, como un tributo a su genio y creación. Falleció en 1990.

Shigeo Shingo nació en la ciudad de Saga, Japón, en 1909. Estudió en la Escuela Técnica de Saga. Trabajó inicialmente para la Taipei Railway Company y en 1943 trabajó para la planta de manufactura Amano en Yokohama. Estuvo relacionado durante muchos años con la Asociación Japonesa de Gerentes, y trabajó para mejorar la industria en muchas plantas de manufactura.



¿Qué es Lean Manufacturing?

Lean Manufacturing (manufactura esbelta) es el nombre que recibe el sistema justo a tiempo (*just in time*) en occidente. También se denomina manufactura de clase mundial y sistema de producción Toyota.

Se puede definir como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero sí costo y trabajo. Esta eliminación sistemática se lleva a cabo mediante trabajo con equipos de personas bien organizadas y capacitadas. Debemos entender que Lean Manufacturing es una tarea incansable e ininterrumpida para crear empresas más efectivas, innovadoras y eficientes (Bodek).

El verdadero poder de Lean Manufacturing radica en descubrir continuamente las oportunidades de mejora que esconde toda empresa, pues siempre existirán desperdicios que podrán ser eliminados. Se trata de crear una forma de vida en la que se reconozca que los desperdicios existen y siempre serán un reto para aquellos que estén dispuestos a encontrarlos y eliminarlos.

Hiroshi Okuda, CEO y Director de Toyota Motors dijo: «Quiero que todos en Toyota cambien, o al menos no sean un obstáculo para que los demás cambien. También quiero que todos escriban sus planes de cambio para el año».

Una empresa lean, esbelta o ágil, que quiere obtener el mejor beneficio dadas las condiciones cambiantes de un mundo globalizado, debe ser capaz de adaptarse rápidamente a cambios, utilizando las excelentes herramientas de mejora, prevención, solución de problemas y administración disponibles, y contando con hábitos que influyen en la cultura y con una administración congruente con el liderazgo que motive el cambio y el autocrecimiento. Por eso, en este libro, trataremos temas que no solo sirven para implementar mejoras, sino que también se tratará sobre herramientas que han demostrado obtener un equilibrio entre las diferentes necesidades comunes

de las organizaciones y que deben ser parte de su caja de herramientas para lograr un desempeño sobresaliente.

Modelo estratégico

Cuando se habla del *just in time*, se menciona erróneamente que el objeto de estudio de este sistema es principalmente el inventario y su reducción es el objetivo final, llegando incluso a usarse sinónimos como «inventario cero» para simplificar esta idea. Esto no es más que un mito originado por un malentendido, como puede verse en el modelo que la misma Toyota diseñó para el sistema. Obsérvese que, como en cualquier actividad empresarial, podemos apreciar que el objetivo que hay que conseguir es el deleite del cliente y la rentabilidad sostenida. Este mensaje de la meta de la compañía denota un claro interés en que los clientes no solamente deben obtener

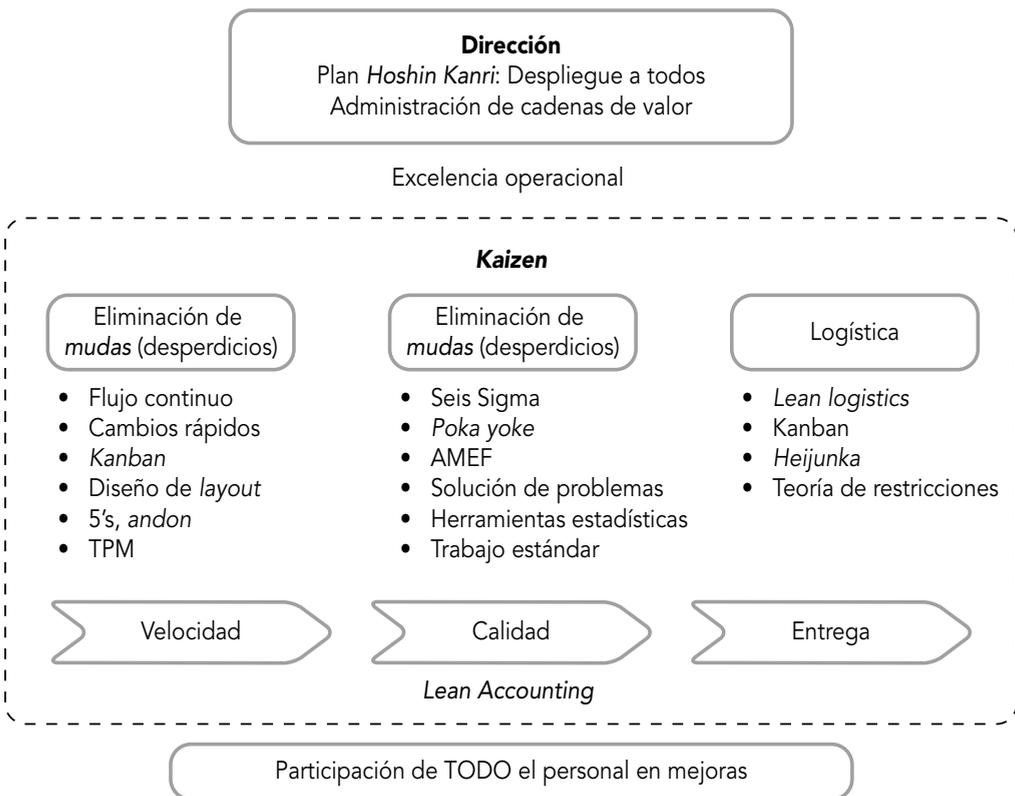


Figura 1.2

sus requerimientos, sino ir mucho más allá, buscando un verdadero deleite. Además, ese deleite del cliente debe lograrse de manera económica, sin derrochar los recursos que los accionistas de la empresa han depositado en ella. Así pues, la rentabilidad se refiere a que todos aquellos relacionados tanto con el producto como con la marca, así como clientes, proveedores, trabajadores y accionistas, buscan que la actividad de la empresa genere beneficios.

La efectividad en las operaciones y los procesos de producción deben formar parte de una estrategia. Existen muchos casos de empresas que han implementado desde herramientas muy sencillas hasta sistemas de administración o costosos sistemas de información, sin que esto formara parte de una estrategia de medio a largo plazo. Cuando las herramientas, las mejoras, la capacitación, la compra de maquinaria y las otras implementaciones no forman parte de una estrategia, la historia ha demostrado que esos esfuerzos, en la gran mayoría de los casos, están destinados al fracaso.

En el cuadro de la administración podemos observar un enfoque estratégico basado en la filosofía de la compañía, la cual es desplegada a todos los niveles utilizando administración y comunicación de políticas mediante *hoshin kanri*; haciendo llegar a cada persona la parte del plan y estrategia que le corresponde para lograr los objetivos de la compañía. La administración está basada principalmente en el valor generado para los clientes y en los procesos que así lo llevan a cabo; en ello radica la importancia de realizar un análisis de valor (véase el capítulo 4).

En los mercados actuales, los clientes y consumidores requieren soluciones cada vez más ágiles a sus necesidades. Desde la espera para la entrega de pizzas a domicilio hasta el tiempo que un banco tarda en autorizar un crédito a un cliente, el mercado cada vez está menos dispuesto a esperar. Junto a esta realidad, y como se verá a lo largo de este libro, Lean Manufacturing ha identificado una fuerte relación entre la velocidad de respuesta y la rentabilidad del negocio. En otras palabras, se entiende que un proceso que tarda mucho tiempo puede estar ocultando una serie de desperdicios costosos, como esperas o errores en la planificación de la producción, descomposturas en las máquinas, producción en lotes grandes, transportes, etc.; la mayoría invisibles para la gerencia. Estos desperdicios ocultos dejan casi siempre una huella que puede ayudar a encontrarlos: el tiempo. Los largos tiempos de respuesta normalmente serán una evidencia clara de la presencia de otro tipo de problemas recurrentes, por esto en manufactura se deben buscar procesos con mínimo tiempo de ciclo, es decir, con menos desperdicios y con un sistema de flujo continuo de producción.

Por su parte, la calidad de los productos y los procesos se deberá lograr en las operaciones mismas que los generan, y no solo medirla o evaluarla al final mediante un muestreo. Dicho muestreo solo puede descubrir una parte de los defectos, ya

que estos fueron generados, pero difícilmente previene los defectos. La calidad en la fuente significa que los operadores y su equipo contribuyen en sus procesos a lograr una calidad excelente desde la primera vez que se realiza el trabajo.

No es suficiente con ser capaz hacer un trabajo de excelente calidad si la máquina con la que se opera está descompuesta, por ello en este sistema de manufactura esbelta es indispensable la máxima eficiencia en la maquinaria para lograr también optimizar su eficacia. Esto se logra haciendo que el operador se ocupe del cuidado de su equipo mediante actividades diarias de limpieza, lubricación, revisiones generales y pequeños ajustes. Esto es parte fundamental de Lean Manufacturing, que basa el sistema en la participación activa del personal y en las mejoras por iniciativa propia. Este enfoque se logra facultando a las personas las personas a participar en las mejoras y permitiéndoles tomar decisiones sobre lo que, para la producción y sus procesos, es relevante en la creación de valor.

Finalmente, el control visual es parte importante de Lean Manufacturing, ya que permite a cualquier persona detectar anomalías y tomar decisiones sobre estas simplemente con ayudas visuales como avisos, luces, guías y procedimientos. El reto consiste en crear fábricas para «sordomudos», donde no sea necesario gritar, buscar, explicar, etc., sino que sean una organización dedicada a generar valor con el mínimo de desperdicio.

La crisis del petróleo

Con la crisis del petróleo de 1973 muchas empresas en todo el mundo tuvieron que cerrar sus puertas debido a la baja rentabilidad causada por los altos costos de la energía, su materia prima principal. Sin embargo, a pesar de la adversidad, existieron algunas empresas que lograron subsistir en estas condiciones, lo que hizo que la atención se centrara en ellas.

No siendo Japón un país productor de petróleo, sino consumidor, las empresas niponas padecieron esto en una escala mucho mayor que sus contrapartes norteamericanas. Sin embargo, el caso especial de la Toyota Motor Company llamó mucho la atención al mundo, pues no solo no sufría problemas mayores ante esta restricción de la economía mundial, sino que además aún generaba beneficios. Este hecho fue el que hizo que el gobierno japonés pidiera a Toyota que «abriera sus puertas» al mundo de la industria y mostrara qué técnicas y estrategias estaba utilizando. Fue así como Toyota inició su compromiso con la industria internacional para mostrar las técnicas que la llevaron a sorprendentes resultados en productividad y competitividad.

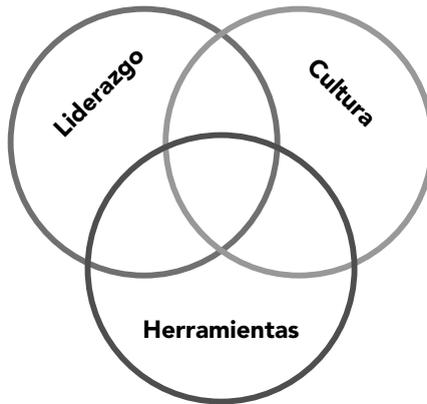


Figura 1.3

Implicaciones del éxito

A veces pensamos que solo introduciendo nuevas metodologías y herramientas las empresas lograrán cambios significativos, pero cuando parece que estos esfuerzos no han dado los resultados deseados, nos preguntamos: ¿Qué habrá faltado para tener los resultados esperados?

En una empresa de clase mundial es válido considerar que no solo se trata de implementar herramientas, sino de una actitud de liderazgo, trabajando para crear una nueva cultura.

El reto realmente consiste en modificar la cultura positivamente, no solo en introducir nuevas estrategias, herramientas o planes.

El liderazgo que emprenda la dirección es fundamental, porque establece las metas y objetivos a corto, mediano y largo plazo, consigue los medios para la realización, genera y monitorea planes de trabajo y se asegura de que estos planes se conozcan y realicen, aportando los recursos y supervisando la ejecución.

Las herramientas son muy valiosas, pero no son suficientes si no se implementan bajo un buen liderazgo; de este depende que las personas se comprometan y no solo se involucren. El liderazgo es la mecha que enciende el vigor de un cambio radical en las organizaciones.

La cultura es simplemente la manera de ser, pensar y actuar de una sociedad, que puede ser una nación, una empresa o una familia. La base de la cultura son los hábitos, y estos, aunque pueden ser buenos o malos (virtudes o vicios), se forman a base de realizar acciones constantemente. Existen dos cosas que son realmente difíciles a la hora de formar hábitos: iniciarlos y dejar de hacerlos.

En el concepto de los hábitos radica la esencia de la resistencia al cambio que muchas personas tienen hacia nuevas formas de operar los negocios, esta resistencia es la manera de expresar un miedo hacia lo desconocido, o a lo que puede sacarlos de una zona de comodidad a la que han llegado, sin hacer más que lo absolutamente necesario para mantenerse trabajando.

¿Por qué algunos pueden y otros no?

Las empresas que logran cambios tienen una combinación ganadora de esfuerzos, tales como:



Figura 1.4

Ante la ausencia de alguno de estos componentes, es muy probable que los cambios duren poco o no obtengan los resultados esperados.

Si no existe visión y liderazgo, habrá incertidumbre ante los nuevos retos que afronta la empresa; sin motivación, los cambios tardarán mucho en llegar; sin el conocimiento y las habilidades para poner en marcha las iniciativas, se produce un sentimiento de frustración al tener todos los elementos, pero no saber cómo concretarlos; sin planes y su debido seguimiento, tendremos solamente salidas en falso, y los programas tarde o temprano quedarán olvidados como otro proyecto más; sin el tiempo y los recursos, solamente veremos buenas intenciones pero no tendremos el poder de cambiar las cosas; y, finalmente, sin una mentalidad ganadora, con la que podamos imaginar el futuro de la empresa antes de empezar con cambios significativos, será difícil conseguir resultados extraordinarios. Es necesario que se impregne una mentalidad ganadora en todas las personas, y que se lleven a cabo proyectos apoyados en personas que creen en sí mismas y que sienten.

Calidad personal

Esta es la base de todas las calidades. Para poder pensar en la calidad de nuestros productos primero se necesita calidad en las personas, con eso habrá calidad en los departamentos, y con esto se logrará calidad en los procesos. Entonces, la calidad

en los productos o servicios será el resultado de todo este ciclo. Tendremos calidad solo si la exigimos, y es por eso que este gran esfuerzo debe iniciar en las personas.

Si se quieren empresas ganadoras, es necesario contratar personas con esa mentalidad, gerentes sanos y fuertes que irradian esa vitalidad en los demás. La experiencia es un componente necesario, pero aún lo es más el sentido común y la capacidad de tomar buenas decisiones con la información disponible. La edad no es lo importante, sino la creatividad y el entusiasmo por aprender y dar lo mejor de sí en esa gran empresa que es el trabajo, que es donde vivimos la tercera parte de nuestra vida laboral.

Aplicaciones de los conceptos Lean

Se han desarrollado diversas aplicaciones, no solo en la manufactura, sino en los servicios.

Actualmente se desarrollan casos de éxito en las siguientes aplicaciones de todos estos conceptos y herramientas:

- Lean Manufacturing (manufactura ágil).
- Lean Government (administraciones públicas ágiles).
- Lean Office (oficinas ágiles).
- Lean Healthcare (hospitales ágiles).
- Lean Hotel (hoteles ágiles).
- Lean Design (diseño ágil).
- Lean Logistics (logística ágil).
- Lean Accounting (contabilidad ágil).

Las aplicaciones específicas van en el sentido de mejorar procesos, cualquiera que estos sean, y de eliminar prácticas desperdiciadoras que existen casi en cualquier proceso.

Compromiso

Estamos en una época de alta competitividad en las actividades empresariales, donde grandes corporaciones desaparecen solo por descuidos en la manera de pensar y ejecutar, y también donde empresas pequeñas encuentran la forma de ser las mejores gracias a esa mentalidad y forma de trabajo. Nos damos cuenta de que solamente la velocidad con calidad puede realmente construir economías fuertes y sólidas, que nacen de productos y servicios diseñados con creatividad. Por esto el compromiso de los que toman decisiones todos los días, decisiones que marcan el rumbo de nuestras empresas y nuestros países, es fundamental en este mundo competitivo y global.

Capítulo 2

Limitantes de la productividad

La productividad

Aunque en la actualidad se habla mucho sobre productividad, en realidad muy pocos son los que conocen su significado y, sobre todo, cómo medirla para poder mejorarla.

En un mundo global, donde la competitividad se ha convertido en la mayor arma estratégica, muchas empresas se esfuerzan por aumentar sus ventas, disminuir sus costos y mejorar su imagen, pero son pocas las que realmente están logrando resultados tangibles.

En este capítulo analizaremos los principales limitantes de la productividad y estableceremos formas para detectarlos y combatirlos. También se revisará la manera en que las restricciones de un sistema productivo limitan la consecución de los objetivos.

Modelo de productividad

En toda actividad empresarial, sea una empresa de transformación o de servicios, se cuenta con una serie de insumos que se resumen en cinco grandes grupos básicos: los materiales, las máquinas, la mano de obra, los métodos y el medio ambiente. Muchos autores han coincidido en referirse a ellos como las 5 M. Es importante reconocer que cada uno de estos grupos es muy diferente a los otros, pero existe un factor común inherente a todos ellos: el dinero. Es tan evidente que todo lo anterior implica un costo, que muchas empresas con problemas de liquidez tratan de reducir ese costo «recortando» las 5 M: despidiendo personal,



Figura 2.1

reduciendo la calidad de los materiales, reduciendo el mantenimiento de la maquinaria, etc. Sin embargo, ha quedado plenamente demostrado que estos recortes a las 5 M solo producen un impacto inmediato en el estado de resultados, pero no resuelven el problema a mediano plazo. Recordemos que la principal fuente de pérdidas en los procesos son los desperdicios, y estos no se resuelven simplemente despidiendo personal; por el contrario, a veces esto genera nuevos desperdicios y los costos respectivos.

Si seguimos la cadena de valor, dentro de la empresa estas 5 M (digamos «lo que entra al negocio») se combinan y transforman en productos o servicios mediante procesos definidos. Estos procesos deberán ser estandarizados por medio de parámetros específicos que describan claramente la forma de obtener el desempeño deseado de cada proceso, permitiendo así el control del mismo. Como resultado de los procesos se generan varias salidas (es decir, «lo que sale del negocio»): los productos que se elaboran, la calidad de los mismos, su costo, el tiempo necesario para elaborarlos, los accidentes o no accidentes que ocurren como consecuencia de los procesos, la motivación de las personas, así como el impacto de los procesos en el medio ambiente. La relación entre dichas salidas y los insumos es lo que conocemos como productividad. La mejora de la productividad es la obtención de mejores resultados de un proceso. En pocas palabras: «hacer más con menos».

De acuerdo con este modelo, es evidente la importancia de los procesos en la productividad y, por ende, en la implementación de Lean Manufacturing. La productividad, como vimos, es la relación entre los resultados y los insumos, y en los procesos los insumos se transforman en resultados. Es aquí donde se hace evidente la importancia del dominio de los procesos, entendiendo que lograr ese dominio implica conocerlos, controlarlos y mejorarlos.

Cómo medir la productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

En esta fórmula las salidas corresponden a los productos que se generan y las entradas a la cantidad de recursos que entran en el sistema.

La productividad es un indicador importante y se debe medir constantemente para conocer el verdadero estado de las mejoras.

Ejemplo

Se quiere conocer la productividad en una empresa que produce 332 650 piezas por mes, y cuyos costos son los siguientes:

Mano de obra = 50 000 \$.
 Maquinaria = 10 000 \$.
 Métodos = 2 000 \$.
 Materiales = 20 000 \$.

$$\text{Productividad} = \frac{332\,650 \text{ unidades}}{82\,000} = 4,05 \text{ unidades/\$}.$$

Si en el siguiente periodo la empresa produce lo mismo o más, pero invirtiendo menos recursos, entonces la productividad estará aumentando.

Los grandes desperdicios y sus generadores

«No hay nada más inútil que hacer eficiente algo que no debería serlo.»

Los mercados actuales se están fortaleciendo mediante la formación de grandes bloques comerciales, eliminando en muchos casos barreras arancelarias entre países

y mejorando los costos y el tiempo de respuesta del transporte de mercancías y de la transferencia de información. En pocas palabras, los cambios de las economías se están produciendo a una velocidad vertiginosa. En estos ambientes de competencia, «perder el tiempo» en la empresa es impensable. Por ello, es vital que la dirección y los empleados inviertan sus esfuerzos todos los días únicamente en actividades que agreguen valor para los clientes, dejando a un lado lo que represente costosos desperdicios.

Para muchos resultará una sorpresa saber que, en la mayoría de los casos, solo del 5 al 10 % de todas las actividades que se desarrollan en las empresas agregan valor; el resto es desperdicio. Si somos capaces de eliminar progresivamente estos desperdicios, se comprenderá el éxito de las empresas que marcan la diferencia en cuanto a competitividad.

El gran problema es que estos desperdicios son la razón principal de la baja competitividad de aquellas empresas que en la actualidad están cerrando, y no se dan cuenta de ello. Buscan superar sus problemas de liquidez despidiendo personal o modificando la calidad de sus insumos, pero no atacan los desperdicios. La causa de estos desperdicios radica generalmente en políticas y formas de pensar ancladas en el pasado que no han sido revisadas, y menos mejoradas.

Una vez que se aprenda a observar y descubrir los desperdicios, la cultura de la empresa irá eliminando paulatinamente estas pérdidas de tiempo, retrasos, esfuerzos adicionales y costos elevados. Por ello, quienes inicien esta gran tarea se verán ampliamente recompensados, tanto en el futuro de sus empresas como en su vida personal.

Como consecuencia de los desperdicios en los procesos, es común que se deriven otras pérdidas, siendo estas más evidentes que los mismos desperdicios. Entre las pérdidas más comunes se encuentran la pérdida de tiempo, la pérdida de capacidad, la pérdida de recursos y, finalmente, la pérdida de oportunidades.

Requisitos para la eliminación del desperdicio

- Tener un fuerte liderazgo.
- Tener la convicción de que hay que apoyar la capacitación continua.
- Contar con un equipo de gerentes adecuado a la realidad actual.
- Tener una visión clara del futuro de la organización.
- Contar con una administración participativa.
- Tener planes y estrategias bien definidos.
- Difundir las estrategias entre todo el personal.
- Tomar conciencia de cuáles son los desperdicios que afectan a la empresa.

- Reconocer el impacto que esos desperdicios tienen sobre la empresa.
- Convencer plenamente a todo el personal sobre la importancia de eliminar sistemáticamente los desperdicios.

Tres limitantes de la productividad

En un proceso se utilizan materiales, personas, recursos naturales, tecnología y recursos financieros que dan como resultado un producto o servicio. En todo proceso se realizan ciertas actividades de transformación, cuya eficacia se mide por sus indicadores de productividad, tal como se explicó en párrafos anteriores.

Sin embargo, en los negocios, la productividad no es infinita. Esta se ve afectada por una gama muy amplia de problemas que limitan los resultados que se pueden obtener a partir de los recursos disponibles. Los ingenieros japoneses han clasificado estos limitantes en tres grupos a los que llamaron las 3 «Mu», debido a que todas empiezan con la sílaba mu:

MURI = Sobrecarga
MURA = Variabilidad
MUDA = Desperdicio

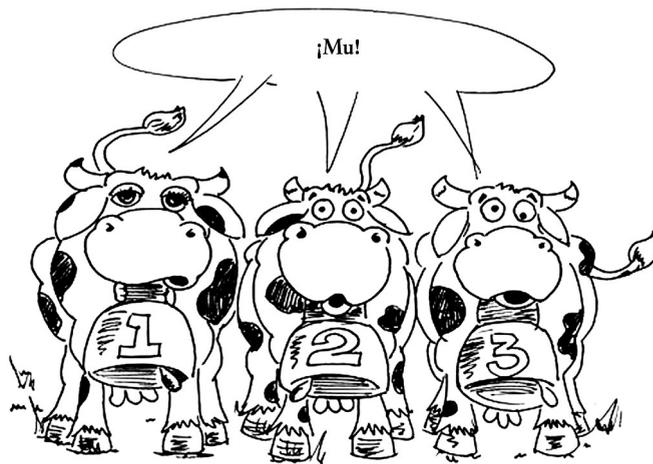


Figura 2.2

Sobrecarga o muri

La productividad de las actividades empresariales y las personas disminuye cuando se les impone una carga de trabajo que rebasa su capacidad. Si a los operadores se les exige que produzcan por arriba de sus límites normales, o cuando a las máquinas se les hace producir por encima de su capacidad, se provoca un agotamiento de los recursos más valiosos de la organización, disminuyendo así la productividad.

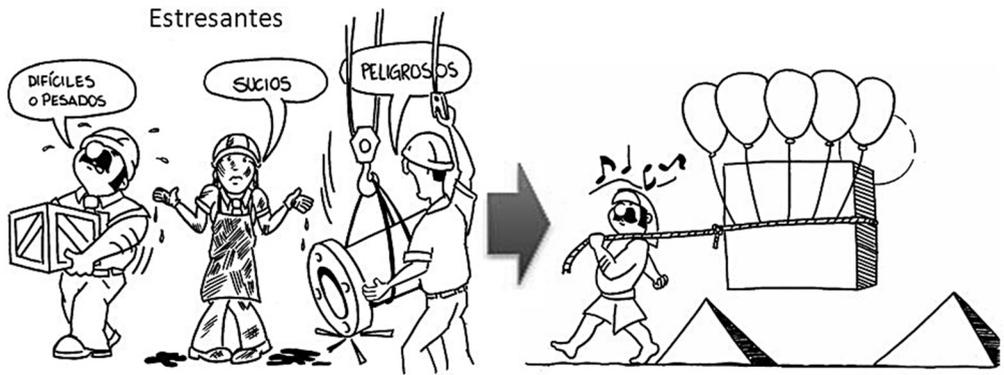


Figura 2.3

Variabilidad o mura

Se refiere a la falta de uniformidad generada desde los elementos de entrada de los procesos, como los materiales, las especificaciones, el entrenamiento, las habilidades, los métodos y las condiciones de la maquinaria; esto produce, a su vez, una falta de uniformidad en los procesos, lo que se traduce en la generación de productos o servicios que tampoco son uniformes, es decir, muestran variabilidad. Esta variación puede o no causar problemas a nuestros clientes, por lo que es importante reconocer el tipo de variación y si esta es natural. Cuando la varia-

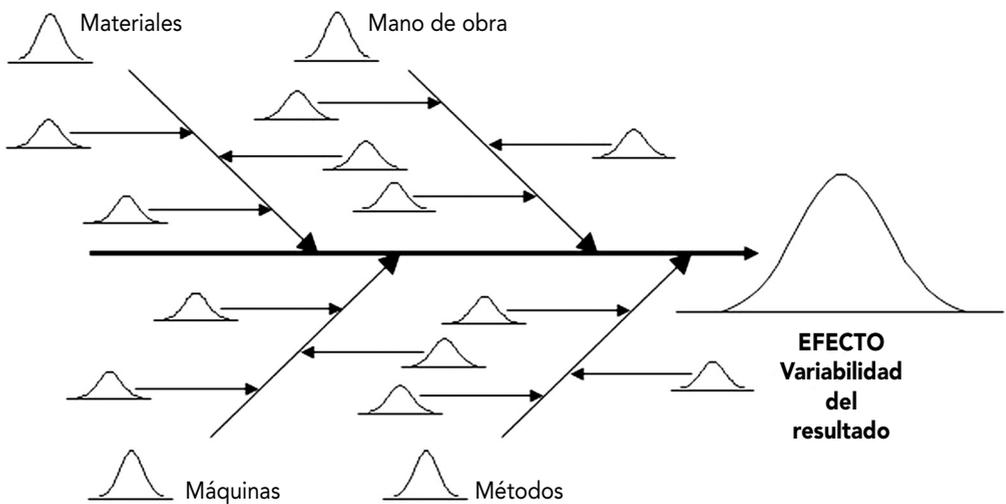


Figura 2.4