

## Manufactura Esbelta: Un enfoque competitivo para la agrosostenibilidad

### Lean Manufacturing: A Competitive Approach To Agro-Sustainability

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7410979>

Rebeca Betzabé Arreaga de León  
Universidad Mariano Gálvez de Guatemala  
rarreagad@miumg.edu.gt

#### Línea de investigación

Ciencias Económicas y Empresariales.

#### Resumen

La empresa opera en un medio económico, social y ambiental; por lo tanto, se debe encontrar un equilibrio que permita abastecer y enriquecer el sistema de manera adecuada. Las empresas del sector agrícola se enfrentan al reto de sobrevivir, debido a las crecientes necesidades materiales, la escasez de los recursos naturales y las desigualdades. Es sustancial que se adopten enfoques basados en el crecimiento económico, el balance ecológico y el bien común, Así mismo los negocios son cada vez más complejos debido al aumento de competidores, de acuerdo con Porter (1995), quien considera necesario el desarrollo de ventajas competitivas. Este artículo describe la manufactura esbelta como metodología orientada a mejorar la competitividad, en base al logro y progreso de la agrosostenibilidad. La revisión sistemática de la literatura se desarrolla entre los años 2007 y 2022 de las principales bases bibliográficas. Así mismo se proporciona una descripción de las técnicas de Manufactura Esbelta más utilizadas, considerando estas como fundamentales para el desarrollo de un sistema de producción agrosostenible.

*Palabras claves:* Manufactura, Recursos, Desperdicio, Mejora, Agrosostenibilidad.

#### Abstract

The company operates in an economic, social and environmental environment; therefore, a balance must be found that allows it to supply and enrich the system in an adequate way. Companies in the agricultural sector face the challenge of surviving, due to growing material needs, scarcity of natural resources and inequalities. It is essential that approaches based on economic growth, ecological balance and the common good are adopted, likewise business is increasingly complex due to the increase in competitors, according to Porter (1995), who considers it necessary to develop competitive advantages. This article describes lean



manufacturing as a methodology aimed at improving competitiveness, based on the achievement and progress of agro sustainability. The systematic review of the literature is developed between 2007 and 2022 of the main bibliographic bases. Likewise, a description of the most used Lean Manufacturing techniques is provided, considering these as fundamental for the development of an agro-sustainable production system.

**Keywords:** Factory, Resources, Waste, Improvement, Agro-sustainability.

### Introducción

La economía global es continuamente cambiante y es afectada de acuerdo con las fortalezas de cada uno de los países, el papel de la empresa es fundamental ya que constituye el fundamento de la economía de cada una de las regiones. Las empresas enfrentan diferentes obstáculos para el crecimiento y supervivencia en el mercado actual y están obligadas a identificar e implantar metodologías de gestión que les permitan competir de manera adecuada en un mercado global, fuertemente afectado por las singularidades de cada aspecto del macro entorno, entre ellos el cambio climático, la sobreexplotación de los recursos y la destrucción de los ecosistemas, provocados entre otras cosas, por un sistema de producción y consumo humano descontrolado y despreocupado por las consecuencias que se generan. De esta forma, en el seno de las organizaciones deben desarrollarse modelos de producción viables que contribuyan con la sostenibilidad.

La competitividad ha evolucionado a lo largo de los años, desde la perspectiva de esta es más importante hacer mejor las cosas correctas en palabras de Prokopenko (2016), quien a su vez indica que los principales factores -o cosas correctas- deben ser el centro de interés de los directores. Romo y Abdel (2005) mencionaron que la competitividad empresarial deriva de la ventaja competi-

va que tiene una organización, gracias a sus metodologías, producción y organización.

La metodología denominada como *Lean Manufacturing* se considera sustancial para que las empresas agrícolas desarrollen ventajas competitivas fundamentadas en la sostenibilidad, de tal manera que se logre una cultura de cambio en la organización. Se determina que el aumento de la competitividad de las empresas se relaciona el 65% con los esfuerzos internos que pueden hacerse y el 35% restante depende de la mejora de procesos productivos y prácticas gerenciales (Consejo Privado de Competitividad, 2017). No obstante, las empresas restringen la sostenibilidad debido a factores como: dificultad para lograr el control de los procesos, la inexistencia de metodologías de implementación, la generación de desperdicios en tiempo de producción y la inadecuada utilización de los equipos (Velásquez, 2003).

### Objetivo general

Este artículo tiene por objetivo proveer una investigación documental, estructurada que fundamente la presentación del sistema de manufactura esbelta como un enfoque orientado al desarrollo de la producción agrosostenible; generando de esta forma una ventaja competitiva para las empresas del sector.

### Objetivos específicos

Analizar las técnicas de manufactura esbelta que sirven de base para la construcción de un sistema de producción agrosostenible, fundamento para la competitividad.

Presentar el estado actual de los principales hallazgos, limitaciones y tendencia de la manufactura esbelta.

### Desarrollo del tema

La siguiente revisión de literatura, cita tanto investigaciones empíricas y teóricas que contribuyen al conocimiento de la manufactura esbelta: un enfoque competitivo para la agrosostenibilidad. Se revisan los estudios



teóricos y empíricos que fundamentalmente dieron prioridad al tema, incluidos los argumentos del tema.

Deming (2015) esta investigación tiene como propósito determinar que existe una reacción en cadena: calidad, productividad y competitividad. Es evidente que las metodologías y prácticas empresariales son fundamentales para el éxito de las organizaciones, así también es una realidad la interrelación que existe entre los aspectos, por esa razón se desarrolla la Figura 1, en la cual se describe el vínculo entre las prácticas.

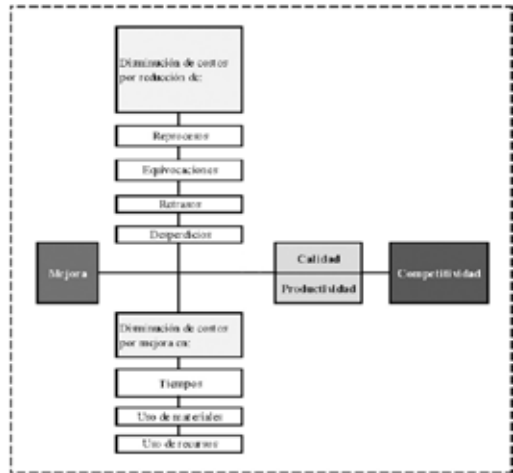
El autor determina que varias empresas japonesas como: Takenaka Komuten, La Kajima Corporation, Shimizu Construction Company, La Kansai Electric Power Company y Osaka Nagoya consideran procedimientos de calidad total, colocándolas en una posición competitiva importante. Dentro de los más importantes hallazgos establecidos se mencionan que los beneficios a corto plazo no son un indicador fiable, así mismo se identifica que el apoyo de la dirección no es suficiente y que es necesario el involucramiento y desarrollo del equipo humano.

Cuggia-Jiménez et al. (2020) describen las tendencias de la manufactura esbelta. Los autores proporcionan un análisis de la implementación de la metodología, así como un resumen de las herramientas y técnicas más utilizadas en empresas del sector de alimentos. Finalmente, proponen un marco general que resume las tendencias en la temática de manufactura esbelta a partir de la revisión de literatura desarrollada.

Para la revisión sistemática, se toman como referencia artículos científicos desarrollados entre 2015 y 2019. Las bases de datos usadas en el estudio son: SciELO, Science Direct, Scopus, Dialnet, Springer Link, ERIC y Science Research. Con los criterios establecidos se obtienen un total de 3776 artículos, mediante los cuales se establecen las tendencias de la manufactura esbelta. Teniendo

**Figura 1**

Relación entre calidad, productividad y competitividad



Nota de la figura: Basado en Deming (2015), con modificaciones por el autor (septiembre, 2022).

en cuenta el crecimiento de la industria de alimentos en Colombia, se determina que al aplicar las herramientas de *Lean Manufacturing* (tales como, Just In Time, SMED, 5S, TPM, Heijunka) se pueden desarrollar acciones de mejora de la calidad, lo que le permite a la empresa implementar los procesos productivos que se están llevando a cabo a nivel mundial, orientado a estas a operar de manera competitiva, haciendo uso de metodologías de calidad total.

López (2022) precisa que la manufactura esbelta contribuye a mejorar el desempeño operacional y mejora el desempeño ambiental, apoyando los esfuerzos de sustentabilidad de las empresas e impactando directa y positivamente aspectos como, resultados financieros, cultura de sustentabilidad de la organización, satisfacción de los clientes y competitividad. Así mismo la autora afirma que es importante considerar que las empresas a nivel global consumen grandes cantidades de recursos y generan enormes cantidades de desperdicios. Por esa razón se considera fundamental que las empresas adopten prácticas sustentables (Bergmiller



et al., 2011 ). En este sentido hay evidencia que la sustentabilidad y la manufactura esbelta han cobrado creciente relevancia a nivel mundial como lo revelan los estudios de: Schneider Study, (2011) y los del MIT y BCG, (2013, 2011, 2009), que manifiestan tendencias en los últimos años hacia un cambio en la actitud de los altos ejecutivos de las organizaciones, de considerar que el tema de la sustentabilidad y su adopción, son importantes solo si traen beneficios a corto plazo. Se considera la sustentabilidad como un importante factor de diferenciación para el logro de ventajas competitivas que permiten acceder a nuevos mercados, conseguir una mejora de la imagen de la organización ante la sociedad, reputación de la marca e incremento del valor para los accionistas.

Por otra parte, se reconoce hoy día que los procesos productivos debe jugar un rol importante en la búsqueda de la sustentabilidad debido a la gran cantidad de recursos que consumen y los desperdicios que generan, en este sentido es importante mencionar que es posible obtener mayor eficiencia en la producción como resultado de la aplicación de la manufactura esbelta, que esto trae consigo menos consumo de energía, materias primas, reducción de emisiones al aire y al agua, así como menor generación de residuos sólidos o peligrosos y disminución del riesgo de incumplimiento de las regulaciones gubernamentales, es pues determinante la adopción por parte de las empresas iniciativas sustentables.

Se presenta en la Tabla 1 una síntesis que describe las técnicas de manufactura esbelta mayormente utilizadas y los beneficios que representa.

Verano (2020) describe que el concepto de agrosostenibilidad contempla aspectos ambientales, sociales y económicos. En un modelo agrícola se busca garantizar la producción de alimentos minimizando la presión sobre los recursos naturales. Para el logro de esto se desarrollan metodologías de produc-

ción sostenible, orientadas a la generación de valor y empleo con la viabilidad socioeconómica de las explotaciones y el respeto por el medio ambiente. El autor determina los requisitos de producción sostenible: a) Mejoras en la gestión, b) Uso adecuado de los recursos para producción agrícola c) Recolección adecuada y) Buenas prácticas sociales.

Braun (2018) determina que la administración podría ser la fórmula perfecta para alcanzar una producción agrosostenible mundial que sea amigable con el planeta. Para mantenerse al día con la creciente demanda de alimentos, consecuencia del incremento en la población mundial, expertos en varios campos coinciden en gran manera en que el sistema de alimentación mundial debe ser más sostenible. El autor desarrolla la investigación a través del seguimiento de cuatro grandes productores de manzanas y peras de Sudáfrica que operan como dos cooperativas separadas en los distritos de Ceres y Elgin, en Western Cape. El objetivo es observar cómo los agricultores modifican sus prácticas para reforzar la productividad, calidad y sostenibilidad.

Un hallazgo clave es determinar que las empresas agrícolas necesitan establecer relaciones eficientes con los proveedores ya que, en el pasado, se producía sin parar, lo que causaba muchos desperdicios y generaba considerables pérdidas de dinero. Pero ahora, al incorporar metodologías de administración como *Lean Manufacturing*, los proveedores están comenzando a responder a la demanda. La metodología *Lean* puede contribuir a que se simplifique el proceso de cultivo, eliminar el desperdicio y mejoren la productividad y calidad. El beneficio añadido de esto es que también puede ser más amigable con el medio ambiente. Cuando se usan menos recursos, se usa menor cantidad de energía y menos agua, estos son determinados beneficios de aplicar *Lean Manufacturing*.

Esta revisión sistemática busca consolidar



**Tabla 1***Técnicas de manufactura esbelta más utilizadas y los beneficios que representan*

Autor-es-	Título	Año	Campo de aplicación	Técnica	Resultados
Bianco Gutiérrez, Pérez Olgún y Pérez Limón.	Herramientas de manufactura esbelta aplicadas en el mejoramiento del flujo de materiales.	2014	ZF Electronic Sistemas Juárez S.A. de C.V.	Sector de fabricación de jabones, detergentes, dentífricos, aceites, lubricantes y aditivos.	Mejoras en flujo de materiales e indicadores de productividad y competitividad
Aranzabal Gamara.	Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera.	2016	Producción de motores.	JIT, Kanban y VSM.	100% mejoras en productividad.
Rieger.	Desarrollo de un método visual para el análisis y la evaluación del nivel de competitividad en la fabricación industrial basado en la variación del flujo de valor.	2011	Sector industrial de fabricación.	Kaizen, VSM, 5S's TPM, Kanban y SMED.	Eficiencia, efectividad y productividad.
Unidad de Investigación y Educación del Servicio de Consulta de Cal/OSHA.	Ergonomía en acción.	2013	Fabricación de alimentos.	JIT y Control de inventarios.	Eliminación de desperdicios y despilfarros, Reducción de costos y aumento en la productividad.
Arnolejo, Mejía, Pérez, Caro y Rojas.	Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una empresa de confecciones.	2016	Empresa de confecciones.	JIT, TPM y Kaizen.	Disminución de tiempo o improductivo y aumento a la competitividad.
Moyano y Espejo.	Lean production: estado actual y desafíos futuros de la investigación.	2007	Proceso de producción.	JIT, KANBAN, HEIJUNKA, SMED y KAIZEN.	Minimización de desperdicio, mejoramiento de la eficiencia y productividad.
González Correa.	Manufactura esbelta -Lean manufacturing-. Principales herramientas.	2010	Productora de ropa	5S's, SMED y TPM.	Disminución de defectos y mejoramiento de calidad.
Gómez Botoero.	Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad.	2010	Sector automotriz.	TPM, JIDOKA, SMED, Kaizen y Kanban.	Mejora en eficiencia, competitividad, rapidez de respuesta y flexibilidad en los procesos, con un bajo costo, altos niveles de productividad, con un mínimo de stock y niveles óptimos de calidad.
Alvarado Aguilar.	Propuesta metodológica para la reducción de desperdicios en la empresa "US TECHNOLOGIES"	2011	Sector de fabricación de jabones, detergentes, dentífricos, aceites, lubricantes y aditivos.	Control visual y 5S's.	Reducción de desperdicios y aumento en la calidad.
Quesada y Arrieta	Manufactura esbelta y su aplicación en las pizzerías	2021	Proceso de producción.	Poka yoke, kaizen y visual factors	Reducción del desperdicio y aumento en la productividad.
Sánchez, Madera y Venegas	transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras	2021	PYMES manufactureras	5S Visual management	Aumento en la calidad, la productividad y la seguridad
Matos y Dos Santos	Aplicación de herramientas de manufactura esbelta	2022	Elaboración de alimentos	9 S's, Kanban y Control visual.	Mejora de la calidad y reducción de costos de producción.
Pérez, Patiño y Urutia	Uso de herramientas de mejoramiento y su incidencia en costos, fallas y factores de éxito de grandes y medianas empresas industriales del valle Argentina	2022	Empresas industriales	9 S's, Control estadístico, TPM, TQM, SMED y 6 Sigma	Incidencia en factores de desempeño
Mouref.	Optimización de los recursos (horas hombres, horas máquina, entre otras).	2022	Pymes.	9 S's, JIT y VSM	Mayor productividad.

los parámetros existentes en torno a la aplicación de la metodología de manufactura esbelta en la industria agrícola para corroborar su adecuación y las implicaciones que conlleva en la reducción de desperdicios (actividades, tareas, procesos, y demás), así

como la evolución que ha tenido a lo largo de los años, tomando como antecedentes los trabajos inmersos en la presente investigación. Se determina el impacto positivo que genera la implementación de la Manufactura Esbelta, fundamentando su funcionalidad



en el eficiente uso de los recursos, minimizando los que se consumen y reincorporan al proceso productivo. El fin primordial de la agrosostenibilidad es conservar los recursos y mantener el valor de la producción, minimizando la generación de residuos y desperdicio. Es importante considerar que la administración de empresas posibilita el diseño de metodologías orientadas al logro de la agrosostenibilidad.

La Manufactura Esbelta está integrada de prácticas que muestran un modelo capaz para transformar la producción tradicional, por un sistema agrícola sostenibles encauzado a contribuir de manera efectiva con la competitividad del sector. Es importante considerar que las decisiones responsables no dejan de tener en cuenta los aspectos competitivos de la empresa, ya que estos son inamovibles a la naturaleza misma.

## Conclusiones

El estado actual de la manufactura esbelta orienta acciones en función al desarrollo de

la agrosostenibilidad, por su propuesta de valor en relación con la transformación, valoración y manejo adecuado de los recursos, así como el pertinente análisis de las operaciones desarrolladas a favor de la reducción del despilfarro y desperdicio.

## Referencias

- Brau, S. (2018, 5 de septiembre). *Aplicando Lean a la agricultura para hacerla más sostenible*. <https://bit.ly/3CZqxr3>
- Deming, E. (2015). *Calidad, productividad y competitividad; la salida de la crisis*. Diaz de Santos.
- Cuggia-Jiménez, C., Orozco-Acosta, E., & Mendoza-Galvis, D. (2020, octubre). Manufactura esbelta: una revisión sistemática en la industria de alimentos. *Información tecnológica*, 31(5), 163-172. <https://bit.ly/3rTdgKl>

## Referencia

- Arreaga, R. (2022, 30 de noviembre). Manufactura Esbelta: Un enfoque competitivo para la agrosostenibilidad [Ponencia]. En L. Navarrete-Zavala (Ed.), *PROCEEDINGS. Primer Congreso Internacional Multidisciplinario "Ciencia, Tecnología e Innovación: Una mirada multidisciplinaria a los desafíos globales de la Agenda 2030"* (En línea), (pp. 118-123). Manglar Editores. <http://doi.org/10.5281/zenodo.7410979>

## Reference

- Arreaga, R. (2022, November 30). Lean Manufacturing: A Competitive Approach To Agro-Sustainability [Presentation]. In L. Navarrete-Zavala (Ed.), *PROCEEDINGS Primer Congreso Internacional Multidisciplinario "Ciencia, Tecnología e Innovación: Una mirada multidisciplinaria a los desafíos globales de la Agenda 2030"* (Online), (pp. 118-123). Manglar Editores. <http://doi.org/10.5281/zenodo.7410979>

## Citación en el texto / In-Text Citation

Arreaga (2022)  
(Arreaga, 2022)

