

Año 28  
No. Especial 9, 2023  
ENERO-JUNIO



Año 28  
No. Especial 9, 2023  
Enero-Junio

# Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.  
[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES)



# Sistema productivo industrial utilizando modelos de manufactura esbelta\*

De La Hoz, Jhainer Soñett\*\*  
Díaz Sandoval, Carlos\*\*\*

## Resumen

La manufactura esbelta se aplica como un conjunto de herramientas con propósito de mejorar los procesos industriales, se implementa con la finalidad de minimizar las pérdidas operativas. El objetivo del estudio se basa en analizar cuáles modelos de manufactura esbelta son aplicables en un sistema productivo industrial. La metodología inicia con la identificación de las causales que afectan la operatividad en una cadena de producción, estableciendo una estrategia de diagnóstico de los tiempos de producción por medio del desarrollo de una matriz de valoración con relación a cada herramienta de manufactura esbelta aplicable. Se presentan como resultados el análisis de las variables críticas en la actividad productiva que conllevan a la sobreproducción, el incremento del tiempo de espera de los materiales, y el exceso de inventario, proponiendo un flujograma de proceso bajo el enfoque de manufactura esbelta. Se concluye que los métodos estudiados de manufactura esbelta identifican los problemas en la cadena de procesos productivos generando rutas de ejecución apoyados en la visión de mejora continua.

**Palabras clave:** Diagnostico de sistemas productivos; herramientas esbeltas; manufactura esbelta; mejora continua; sistema productivo industrial.

---

**Recibido:** 03.10.2022      **Aceptado:** 27.02.23

\* Artículo desarrollado como producto de tesis de Maestría en Logística Integral de la Universidad Autónoma del Caribe, Colombia. Bajo la tutoría del PhD(c). Jonathan Fábregas y la MSc. Lauriza Díaz.

\*\* Maestrante en Logística Integral, Universidad Autónoma del Caribe, Especialista Tecnológico en gestión de base de datos del Sena, Ingeniero de Sistemas, Universidad Autónoma del Caribe, (Barranquilla, Colombia). Email: [Jhaineresdh@gmail.com](mailto:Jhaineresdh@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3780-3897>

\*\*\* Maestrante en Logística Integral, Ingeniero Industrial, Universidad Autónoma del Caribe, (Barranquilla, Colombia). Email: [carlos.diaz49@uac.edu.co](mailto:carlos.diaz49@uac.edu.co) ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2066-9395>

# Industrial production system using lean manufacturing models

## Abstract

Lean manufacturing is applied as a set of tools with the purpose of improving industrial processes, it is implemented in order to minimize operating losses. The study's objective is to analyze which lean manufacturing models are applicable in an industrial production system. The methodology begins with identifying the causes that affect the operability of a production chain and establishing a diagnostic strategy for production times through the development of an assessment matrix in relation to each appropriate lean manufacturing tool. The results are presented as the analysis of the critical variables in the productive activity that lead to overproduction, increased waiting time for materials, and excess inventory, proposing a process flowchart under the lean manufacturing approach. It is concluded that the lean manufacturing methods studied identify problems in the production process chain, generating execution routes supported by the vision of continuous improvement.

**Keywords:** Diagnosis of production systems; lean tools; lean manufacturing; continuous improvement; industrial production system.

## 1. Introducción

Optimizar y realizar mejoras de manera continua en los procesos, son objetivos con ámbito de obligatoriedad en el sector industrial y de las empresas en estos periodos actuales. Por implementar estrategias de mejora que llevan a alcanzar altos estándares en la calidad de los servicios para sostener la operatividad y confiabilidad en una compañía.

Las herramientas como la Manufactura Esbelta (ME) que se encuentran relacionadas con técnicas de mejora en la producción, tales como la metodología Justo a Tiempo (JT), esbozan pilares en los sistemas de producción de las compañías, logrando

así mejoras en el desempeño operativo al incrementar la productividad industrial y minimizar el uso de recursos.

En empresas dedicadas a la actividad productiva de la manufactura y con el propósito de mejorar su desempeño organizacional, a nivel global adoptan la filosofía Esbelta (ben Ruben et al, 2020; Palange & Dhattrak, 2021; Schmitt et al, 2021; Singh et al, 2021).

Realizar Mejora Continua (MCon) como actividad que busca la optimización constante de los procesos productivos a nivel global, toma como sistema el ciclo propuesto por el autor E. Deming, basado en gestionar sistemáticamente la calidad en las cadenas de procesos operativos (Amaya et al, 2020; Guerrero

et al, 2019 y Guzmán et al, 2017), el cual se enfoca en criterios de conformidad y eficiencia de las actividades satisfaciendo las expectativas de los clientes. El Ciclo de Deming porta estrategias enmarcadas en el liderazgo para las actividades de Planificar, Hacer, Verificar, y Actuar (PHVA), de lo cual consiste en la reejecución del proceso con el propósito de MCon, por lo que se hace necesario para el diagnóstico de un sistema productivo (Ladyman et al, 2022; Roldán-Molina et al, 2021; Salas-Rueda, 2018).

Se toma como referente el estudio desarrollado por Montesinos et al, (2020) donde se realiza un análisis de la aplicación del Ciclo Deming, y las diferentes herramientas básicas de MCon como aporte sistemático de elevar el rendimiento de las actividades de un espacio de almacenamiento e inventario industrial, destacándose de manera significativa el efecto de mejora en los procedimientos.

Existen estrategias como lo es el uso del modelo de autoliderazgo, que puede ser implementado para potenciar los procesos de MCon enfocados en la productividad de un sector industrial, a partir de incrementar los índices de calidad en los productos y satisfacer a los usuarios, mediante un liderazgo transformacional, donde se evidencie que la eficacia de un líder se relaciona directamente con la iniciativa de innovación en los equipos (Buenaventura-Vera, 2017; Rujano et al, 2020).

Por lo anterior, para este estudio se presenta el análisis para un sistema de producción industrial aplicando estrategias de ME como modelos identificados para generar MCon en los procesos de empresas ubicadas en el Caribe Colombiano.

## **2. Métodos esbeltos en sistemas productivos**

Para las líneas de manufacturas en las cuales existen diversidad de procesos y etapas, la Manufactura Celular (MC) permite generar ahorros en cuanto al uso del tiempo y espacios, así como de la reducción de riesgos de los operarios al establecer en una línea de producción múltiples células operativas haciendo del proceso eficiente (Saraçoğlu et al, 2021; Wu et al, 2021). Consecuentemente, para la ME se puede aplicar el método de gestión en la producción (SMED) que constituye la reducción en los tiempos de configuración de las herramientas utilizadas en las operaciones, mejorando de esta manera la productividad de una industria (Monteiro et al, 2019; Silva et al, 2020).

Otro método Esbelto es la integración de sistemas preventivos de control como lo son el Andon que permite gestionar por medio de alertas visuales cuando existen problemas en una línea de producción, teniendo la capacidad de hacer paradas para corregir estos fallos. Por otra parte, el método Heijunka revisa la programación de la producción para de esta manera aligerar los volúmenes de producción cuando no sean necesarios (Sato et al, 2017).

Otras estrategias utilizadas son las 5S del método Kaizen que consiste en una técnica de gestión japonesa, y por ello cada una de las siglas proviene del japonés, siendo así que para cada etapa de la metodología se definen las palabras: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, que en su traducción son Clasificar, Organizar, Limpiar, Estandarizar, Disciplina respectivamente. Esta metodología ha mostrado mejoría en los procesos en los que se ha aplicado siendo muy utilizada en el sector industrial de la manufactura (Ranjith et al, 2021; Senthil et al, 2022;

Shahriar et al, 2022; Zubia et al, 2018).

El uso de herramientas basadas en la MCon como el método Kaizen y Kanban (Castellano, 2019; Pérez & Thamara, 2016), han sido implementadas de manera eficaz en el sector industrial, como por ejemplo en el estudio de Moreno et al, (2018) del cual se desarrolló un mapa como diagrama de los flujos de proceso para el diagnóstico a una línea de fabricación, y de esta manera integrar alternativas de ME que ayudan a minimizar afectaciones operacionales.

JT es una metodología enfocada en la producción estrictamente necesaria de productos, para una planificación a nivel temporizada de cumplimiento, se basa en la eliminación de elementos residuales como desperdicios de producción, alteración de fechas de entrega, entre otros factores. Esta metodología es usualmente utilizada con otras de las estrategias ya mencionadas, lo que lleva a un proceso de aprendizaje con mayor eficiencia (Che et al, 2018; Favela et al, 2019; Htun et al, 2019).

### 3. Herramientas implementadas en la ME

La ME utiliza como herramientas, el método Kanban, Justo a Tiempo (JT), Mapeo de Flujo de Valor (VSM), 5S, técnica Poka-Yoke, Mantenimiento Productivo Total (TPM), y método Jidoka entre otras herramientas. Por lo tanto, para realizar un diagnóstico en industrias del Caribe de Colombia aplicando la ME se deben conocer las fortalezas de cada una de estas herramientas indicadas.

#### 3.1. Método Kanban

Como significado es usado para mejorar procesos, haciendo que

los miembros o actores de todos los niveles de calidad pertenecientes a organizaciones participen de la revisión de parámetros que permitan la mejoría de los procesos y estos puedan ser aplicados de manera estandarizada y estable.

En japonés, su traducción tiene como significado letrero o tarjeta, que funciona como un sistema donde se recopila información a modo de actividades, usualmente por pegatinas donde se controla de modo armónico los procesos y tiempos de ejecución en determinada industria (Puche et al, 2019; Weflen et al, 2022).

#### 3.2. Herramienta Justo Tiempo

Justo a Tiempo (JT) se utiliza con el propósito de reducir costos de producción al minimizar los tiempos gastados en operaciones con falencias de diseño y que pueden ser optimizadas, lo que a su vez mejora las condiciones de respuesta del sector empresarial con el consumidor (Kilic & Erkeyman, 2021).

#### 3.3. Herramienta VSM

VSM es una herramienta basada en la transmisión de información de manera visual utilizando diagramas e iconos, por ello se planifica toda la ruta y estrategias de proceso de una actividad comercial o industrial. Lo que hace que represente un panorama abierto del sistema productivo industrial y de qué manera poder realizar mejoras que optimicen la cadena operativa (Sullivan et al, 2022).

VSM se aplica en la industria 4.0 (Ferreira et al, 2022), sin embargo, esta técnica de ME al presentar un mapeo realmente nutrido de los procedimientos de cada etapa en toda la cadena de

valor, requiere un gran uso de tiempo y de planificación para su creación o ajustes.

### **3.4. Herramienta TPM**

El TPM, como toda estrategia y planificación de mantenimiento industrial, busca sostener la operatividad de todos los equipos asociados al proceso productivo, garantizando su funcionalidad al minimizar los riesgos de (Tapia et al, 2019).

Esta herramienta Esbelta integra a toda la cadena jerárquica en las decisiones técnico-económicas necesarias para sostener la funcionalidad total de los equipos y maquinarias de dicha cadena de producción (Fontalvo-Herrera et al, 2018).

### **3.5. Estrategia de las 5S**

Como filosofía enmarcada en la MCon de los procesos, esta herramienta asocia los elementos aptitudinales y actitudinales del comportamiento humano para proyectar en la actividad industrial mejores planificaciones en cuanto al ordenamiento de los recursos y limpiezas de todos los espacios (Manzano & Gisbert, 2016).

### **3.6. Técnica Poka – Yoke**

Este método busca minimizar los errores presentes por la asociación de muchos componentes en una cadena de producción, indicando en su estrategia que para mejorar procesos es más eficiente que los equipos cumplan en la ejecución de sus procesos la menor cantidad de pasos. Implementa la gestión del riesgo operacional en las cadenas productivas para garantizar el menor número de errores hasta poseer

sistemas con mayor calidad (Kumar et al, 2022).

### **3.7. Método Jidoka**

Es un método creado para darle control y libertad de decisión a los operarios de una cadena de producción, en donde estos podrán detener el proceso si encuentran anomalías en los productos, haciendo que de esta manera no pase a los demás niveles un producto defectuoso evitando tener que reparar este en su estado final o desecharlo y perder los recursos aplicados a este. También se le conoce como automatización humana (Romero et al, 2019).

## **4. Desperdicios detectados bajo el enfoque de ME**

Ocho son los tipos de desperdicios detectados al aplicar herramientas Esbeltas, con el propósito de generar una MCon en los procesos. Estos desperdicios serán catalogados por el siguiente orden; sobreproducción, transporte, tiempo, procesos inadecuados, excedencia de inventariado, imperfecciones, desplazamiento, y desconocimiento.

Los desperdicios mencionados hacen parte de los problemas principales de toda cadena de producción, en donde si por cada uno de estos, no se prepara una estrategia de mejora, los sistemas de producción estarán operando con rendimientos inapropiados.

## **5. Diagnóstico de un sistema productivo desde la ME**

Debido al crecimiento del mercado, así como también de la competencia, las empresas productivas del Caribe Colombiano deben hacer una revisión

de sus procesos internos y volverlos competitivos, productivos, y eficientes.

Los cambios de las economías se están generando a gran crecimiento, y por ello en estos ambientes de competencia hacer mal uso del tiempo en una empresa es impensable, además por el nivel acelerado de actividades en la producción se deja poco espacio para realizar juicios con el propósito de mejorar los procesos.

Por lo que se debe hacer una planificación estratégica para reducir los ocho tipos de desperdicios ya mencionados si se quiere incrementar la productividad y calidad de la actividad comercial.

En el cuadro 1, se presenta el problema de un sistema productivo industrial y sus causas en las empresas del Caribe Colombiano.

**Cuadro 1**  
**Causas en los tiempos de producción y entrega de productos**

Problema	Causa
Incumplimiento en tiempos de entrega (pedidos atrasados de hasta un mes, generando quejas y reclamos en clientes)	<b>Demoras en la producción</b>
	Materia prima (Las compras son realizadas día a día sin ser planificadas).
	Planificación de los procesos (Se ejecuta conforme haya demanda).
	Control en los sistemas productivos (Sistema muy variable). Operaciones realizadas adicionales (Falta de organización).

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente, estas empresas tienen un bajo índice en el cumplimiento de los productos a entregar, estos

índices se presentan en porcentajes y se han planillado para los siguientes valores mostrados en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
**Cumplimiento en las entregas de productos**

Meses (Año 2021)	Estado de las entregas		
	Cantidad de productos en procesos	Cantidad de productos entregados	% Cumplimiento
Enero	29	16	55
Febrero	28	14	50
Marzo	23	12	52
Abril	32	17	53
Mayo	21	12	57
Junio	27	12	44
Julio	28	17	61
Promedio	53		

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje en el cumplimiento tiene como promedio un 53%, un porcentaje muy bajo debido a la promesa de entrega que se le realiza al cliente, actualmente la mayoría de las empresas consultadas no cuentan con un sistema de planificación estratégica, en el que se indique las acciones por cada entrada o solicitud hasta la presentación final del producto, lo que ocasiona que se tengan muchos problemas de manejo del tiempo, un propio descontrol en la priorización de las decisiones a tomar, y los modos de actuación por parte del personal administrativo y operativo.

Se han contabilizado para el presente estudio un total de 19 afectaciones problemáticas que interceden en la ejecución de los procesos productivos en industrias colombianas, de los cuales se derivan las propias afectaciones en los tiempos,

uso de recursos entre otros factores trascendentales para la actividad operativa (Gacharná & González, 2013).

Al aplicar la técnica de grupo nominal que se emplea al consultar a todos los actores de una cadena productiva desde sus altos directivos como los operarios de planta se presenta una matriz priorizaría, que encasilla a todos los problemas detectados y su margen de afectación a los procesos (Sánchez, Fernández & Díaz, 2021).

Los problemas se evalúan entonces a través de la afectación en el proceso productivo marcado como cantidad, la repetición de dicha afectación marcado como recurrencia, la calidad reflejada en los artículos a comerciar, y la satisfacción del cliente, este último se toma con mayor porcentaje de ponderación, los cuales se observan en el Tabla 2.

**Tabla 2**  
**Valoración de ítems representativos en la cadena de procesos**

Problemas	Criterios				Total
	Afectación cantidad	Recurrencia	Calidad reflejada en los artículos	satisfacción del cliente	
	20%	20%	20%	40%	
Operaciones realizadas adicionales	93.75	98.75	50	50	68.5
Rutas de procesos no definidas	97.5	85	87.5	87.5	89
Sobre cargos en la producción	87.5	96.25	81.25	75	83
Procesos no secuenciales	97.5	87.5	25	27.5	53
Falta de gestión para realizar mantenimientos	85	97.5	97.5	100	96
Mal uso del recurso en general	96.25	77.5	82.5	81.25	83.75
Fallos en la cadena de proceso	97.5	98.75	50	50	69.25
Sin rutas de proceso en alguna estación	91.25	86.25	75	77.5	81.5
Falta de habilidad en otras actividades de las estaciones de proceso	87.5	93.75	82.5	80	84.75
Baja colaboración e integración del personal en la toma de decisiones	76.25	66.25	56.25	55	61.75
Variedad de artículos	77.5	85	60	62.5	69.5



Cont... Tabla 2

Sistemas de almacenamiento de la información deficientes	72.5	76.25	78.75	76.25	76
Bajo uso de plataformas digitales	77.5	96.25	93.75	92.5	90.5
Bajo uso de medios electrónicos de almacenamiento de información	72.5	92.5	37.5	31.25	53
Exceso de producción de artículos	85	93.75	76.25	77.5	82
Muchas solicitudes represadas	86.25	93.75	72.5	68.75	78
Sin control en tiempos de recepción de recursos	98.75	77.5	56.25	53.75	68
Mala gestión en las actividades de información de la producción	83.75	91.25	72.5	68.75	77
Riesgos laborales	87.5	50	78.75	75	73.25

Fuente: Elaboración propia.

Los datos expresados en la tabla 2 reflejan los resultados totales del porcentaje de afectación, para los problemas indicados se puede destacar que para la mayor parte de estos hay una relación superior a la media de 50%, sin embargo, muchos de estos problemas se interrelacionan en los

demás, por lo que se ha seleccionado los resultados de ponderación promedio desde 77% como fueron resaltados en la Tabla 2. Es así como en el cuadro 2 a continuación, se hace la matriz de valoración de las herramientas Esbeltas que mejor aplicabilidad tienen sobre estos problemas detectados.

**Cuadro 2**  
**Matriz de valoración con herramientas Esbeltas**

Problemas	5S	Kanban	TPM	Poka-Yoke	Jidoka	Andon	MC	HeijunKa
Rutas de procesos no definidas	x	x	x		x			x
Sobre cargos en la producción	x	x	x		x	x	x	x
Falta de gestión para realizar mantenimientos	x	x	x					
Mal uso del recurso en general	x		x		x		x	x
Sin rutas de proceso en alguna estación	x	x	x	x	x			
Falta de habilidad en otras actividades de las estaciones de proceso	x			x	x		x	
Bajo uso de plataformas digitales	x			x		x		
Exceso de producción de artículos	x	x	x		x	x	x	x
Muchas solicitudes represadas	x	x	x		x	x	x	x
Mala gestión en las actividades de información de la producción	x	x					x	
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Análisis de decisión para la aplicación de la ME

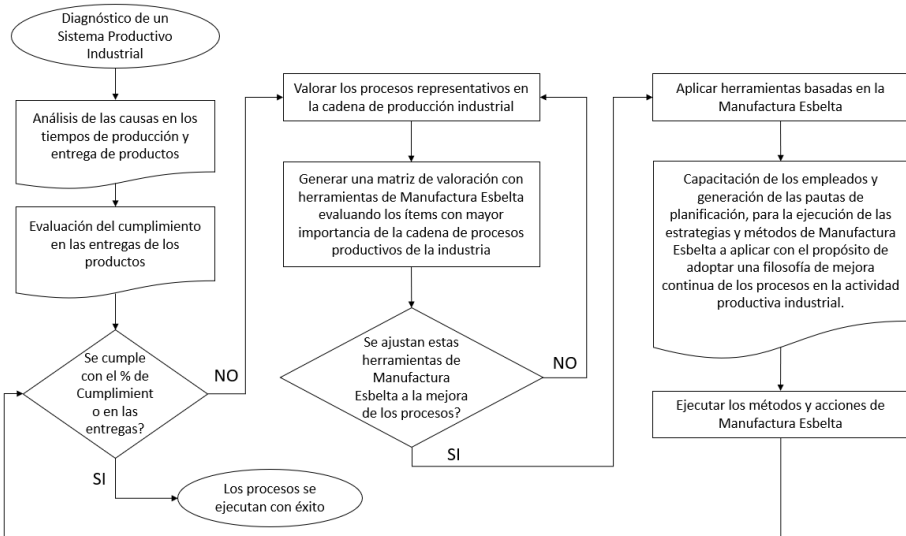
Para las herramientas Esbeltas con mayor resultado, tal como lo expresa el Cuadro 2 se identificó la aplicabilidad según los problemas cuya frecuencia es mayor, donde destaca que TPM se hace necesario para toda planificación, dado que el mantenimiento de los sistemas, equipos y procesos generan mayor confiabilidad en la cadena productiva.

Las 5S por su filosofía basada en el orden y disciplina se hace necesaria en toda actividad productiva, el lienzo Kanban es una manera muy utilizada para mantener informado de las acciones realizadas y a realizar por parte del talento humano en cada área de una compañía, sin embargo, este debe

migrar a plataformas digitalizadas para así tener un rápido seguimiento y ajuste de acciones sin generar represamientos.

Jidoka por su parte integra estrategias de control por cada usuario del que se disponga haciendo lo responsable y con criterios de decisión para corregir fallos inmediatos, MC representa una mejora organizacional y operativa de una cadena de producción al reducir los tiempos y transporte de recursos en las áreas de trabajo, esta herramienta Esbelta puede resultar ser costosa de implementar de manera inicial y en ocasiones con limitaciones por los tipos de maquinarias que se utilizan en las industrias pequeñas Colombianas por sus tamaños y difícil alineación para múltiples células (diagrama 1).

**Diagrama 1**  
**Flujograma diagnóstico bajo modelo de Manufactura Esbelta**



Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, se obtiene el flujograma operativo para el diagnóstico y aplicación de modelos de ME en un sistema productivo industrial en empresas ubicadas en el Caribe Colombiano, como se presenta en el diagrama 1.

## 7. Conclusiones

El análisis o diagnóstico de situaciones actuales en sistemas productivos industriales bajo el enfoque, uso y aplicación de herramientas Esbeltas permiten identificar problemas o afectaciones y residuos en la cadena de procesos, de los cuales se pueden detectar los siguientes: Sobreproducción, espera del material, y exceso de inventario.

Estrategias como lo son la generación de una matriz de priorización de problemas ayudan a determinar qué tipo de herramientas basadas en la filosofía de pensamiento Esbelto pueden ser aplicables en sistemas productivos industriales con el propósito de generar una conducta reflexiva para la mejora del rendimiento en los procesos.

Un flujograma de proceso bajo el modelo diagnóstico de ME establece rutas de ejecución para cadenas de procesos productivos apoyados en la visión de MCon, del cual su prioridad es la de involucrar activamente a todos los miembros de las organizaciones donde estos se integren a la toma de decisiones alcanzando de esta manera mejores resultados para el sostenimiento en la participación comercial.

## Referencias bibliográficas

Amaya Pingo, P. M., Felix Poicon, E. C. L., Rojas Vargas, S., & Diaz Tito, L. P. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento

académico en estudiantes universitarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 632–642. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>

ben Ruben, R., Nagapandi, P., & Nachiappan, S. (2020). Modelling and analysis of barriers of lean sustainability in metal manufacturing organizations. *Materials Today: Proceedings*, 45, 6807–6812. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.980>

Buenaventura-Vera, G. (2017). The impact of leader self-efficacy on the characteristics of work teams. *Intangible Capital*, 13(4), 824–849. <https://doi.org/10.3926/ic.938>

Castellano Lendínez, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. *3C Tecnología. Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, 8(1), 30–41. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2019>

Che Ani, M. N., Kamaruddin, S., & Abdul Azid, I. (2018). Analysis of the Effective Production Kanban Size with Triggering System for Achieving Just-In-Time (JIT) Production. *4th International Conference on Control, Automation and Robotics*, 316–320.

Favela Herrera, M. K. I., Escobedo Portillo, M. T., Romero López, R., & Hernández Gómez, J. A. (2019). Lean manufacturing tools that influence an organization's productivity: Conceptual model proposed. *Revista Lasallista de Investigación*, 16(1), 115–133. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n1a6>

Ferreira, W. de P., Armellini, F., Santa-Eulalia, L. A. de, & Thomasset-Laperrière, V. (2022). Extending the lean value stream mapping to the context of Industry 4.0: An agent-based technology approach. *Journal of Manufacturing Systems*, 63, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.02.002>

- Fontalvo-Herrera, T. J., de la Hoz-Granadillo, E., & Morelos-Gomez, J. (2018). Productivity and its Factors: Impact on Organizational Improvement. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 47–60. <https://doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>
- Gacharná Sánchez, V. P., & González Negrete, D. C. (2013). *Propuesta de Mejoramiento del Sistema Productivo en la Empresa de Confecciones Mercy Empleando Herramientas de Lean Manufacturing*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Guerrero Aguiar, M., Medina León, A., Nogueira Rivera, D., & Soler González, R. H. (2019). Proceso de consultoría organizacional: modelo conceptual. *Revista Venezolana De Gerencia*, 24(88), 1272-1289. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30181>
- Guzmán Díaz, B. E., Tarapuez, E., & Parra Hernández, R. (2018). Estrategia y calidad en empresas colombianas de servicios. *Revista Venezolana De Gerencia*, 22(80), 593-609. <https://doi.org/10.37960/revista.v22i80.23179>
- Htun, A., Maw, T. T., & Khaing, C. C. (2019). Lean Manufacturing, Just in Time and Kanban of Toyota Production System (TPS). *International Journal of Scientific Engineering and Technology Research*, 8, 469–474. <http://ijsetr.com/uploads/1654231JSETR17537-99.pdf>
- Kilic, R., & ErKayman, B. (2021). A simulation approach for transition to jit production system. *International Journal of Simulation Modelling*, 20(3), 489–500. <https://doi.org/10.2507/IJSIMM20-3-566>
- Kumar, R., Chauhan, P. S., Kumar Dwivedi, R., Pratap Singh, A., & Prasad, J. (2022). Design and development of ball dispenser Machine through lean manufacturing tool Poka-Yoke technique in automobile industries. *Materials Today: Proceedings*, 62(P12), 6530–6533. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.335>
- Ladyman, M., Gutierrez-Carazo, E., Persico, F., Temple, T., & Coulon, F. (2022). Assessing the performance of environmental management in academic research laboratories. *Heliyon*, 8(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09135>
- Manzano Ramírez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing: implantación 5S. 3C *Tecnología*, 5(4), 16–26. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>
- Monteiro, C., Ferreira, L., Fernandes, N., Sá, J. C., Ribeiro, M. T., & Silva, F. J. (2019). Improving the Machining Process of the Metalworking Industry Using the Lean Tool SMED. *Procedia Manufacturing*, 41, 555–562. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.09.043>
- Montesinos González, S., Vázquez Cid de León, C., Maya Espinoza, I., & Gracida Gracida, E. B. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana De Gerencia*, 25(92), 1863-1883. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i92.34301>
- Moreno Castillo, D. C., Grimaldo León, G. E., & Salamanca Molano, M. C. (2018). El Mapa de la Cadena de Valor como herramienta de diagnóstico de sistemas productivos. Caso: línea de producción láctea. *Revista Espacios*, 39(3), 17.
- Palange, A., & Dhattrak, P. (2021). Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, 46, 729–736. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.193>

- Pérez, V., & Thamara, E. (2016). Herramientas tecnológicas aplicables al Kanban para la optimización de los procesos en la empresa. *Visión Gerencial*, 1, 82–104.
- Puche, J., Costas, J., Ponte, B., Pino, R., & de la Fuente, D. (2019). The effect of supply chain noise on the financial performance of Kanban and Drum-Buffer-Rope: An agent-based perspective. *Expert Systems with Applications*, 120, 87–102. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.11.009>
- Ranjith Kumar, R., Ganesh, L. S., & Rajendran, C. (2021). An entropy based approach to 5S maturity. *Materials Today: Proceedings*, 46, 8103–8110. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.048>
- Roldán-Molina, G. R., Ruano-Ordás, D., Basto-Fernandes, V., & Méndez, J. R. (2021). An ontology knowledge inspection methodology for quality assessment and continuous improvement. *Data and Knowledge Engineering*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2021.101889>
- Romero, D., Gaiardelli, P., Powell, D., Wuest, T., & Thürer, M. (2019). Rethinking jidoka systems under automation & learning perspectives in the digital lean manufacturing world. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 899–903. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.309>
- Rujano Silva, M. L., Jacobo Reyes, A., Núñez Maciel, O., & Anaya Velasco, A. (2020). Continuous improvement and innovation in a mexican agrobusiness: Model self lead team. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(91), 796–810. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i91.33167>
- Salas-Rueda, R. (2018). Uso del ciclo de Deming para asegurar la calidad en el proceso educativo sobre las Matemáticas. *Revista Ciencia Unemi*, 11(27), 8–19. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol11iss27.2018pp8-19p>
- Sánchez Bracho, M., Fernández, M., & Díaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 107–121. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
- Saraçoğlu, İ., Süer, G. A., & Gannon, P. (2021). Minimizing makespan and flowtime in a parallel multi-stage cellular manufacturing company. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 72. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2021.102182>
- Sato, T., Murata, K., & Katayama, H. (2017). On Stability of Supply Performance by Work-in-Progress Management: A Case Analysis of Photovoltaics-based Electricity Supply System with Storage Batteries. *Procedia Manufacturing*, 11, 1077–1084. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.220>
- Schmitt, T., Wolf, C., Lennerfors, T. T., & Okwir, S. (2021). Beyond “Leanear” production: A multi-level approach for achieving circularity in a lean manufacturing context. *Journal of Cleaner Production*, 318. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128531>
- Senthil Kumar, K. M., Akila, K., Arun, K. K., Prabhu, S., & Selvakumar, C. (2022). Implementation of 5S practices in a small scale manufacturing industries. *Materials Today: Proceedings*, 62, 1913–1916. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.402>
- Shahriar, M. M., Parvez, M. S., Islam, M. A., & Talapatra, S. (2022). Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study. *Cleaner Engineering and Technology*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100488>

- Silva, A., Sá, J. C., Santos, G., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., & Pereira, M. T. (2020). Implementation of SMED in a cutting line. *Procedia Manufacturing*, 51, 1355–1362. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.189>
- Singh, C., Singh, D., & Khamba, J. S. (2021). Understanding the key performance parameters of green lean performance in manufacturing industries. *Materials Today: Proceedings*, 46, 111–115. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.328>
- Sullivan, B. P., Yazdi, P. G., Suresh, A., & Thiede, S. (2022). Digital Value Stream Mapping: Application of UWB Real Time Location Systems. *Procedia CIRP*, 107, 1186–1191. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.05.129>
- Tapia Coronado, J., Escobedo Portillo, T., Barrón López, E., Martínez Moreno, G., & Estebané Ortega, V. (2019). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & Trabajo*, 19(60), 171–178. [www.cienciaytrabajo.cl/171/178](http://www.cienciaytrabajo.cl/171/178)
- Weflen, E., MacKenzie, C. A., & Rivero, I. v. (2022). An influence diagram approach to automating lead time estimation in Agile Kanban project management. *Expert Systems with Applications*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115866>
- Wu, L., Zhao, Y., Feng, Y., Niu, B., & Xu, X. (2021). Minimizing makespan of stochastic customer orders in cellular manufacturing systems with parallel machines. *Computers and Operations Research*, 125. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.105101>
- Zubia Flores, S. G., Laredo, J. B., & Ferreira Martínez, V. V. (2018). Mejora Continua: Implementación De Las 5S En Una Microempresa. *Revista Global de Negocios*, 6(5), 97–110. [www.theIBFR.comElectroniccopyavailableat:https://ssrn.com/abstract=3242326](http://www.theIBFR.comElectroniccopyavailableat:https://ssrn.com/abstract=3242326)