

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



DISTRIBUTION PROCESS MODEL BASED ON LEAN MANUFACTURING AND BPM TO REDUCE COSTS IN SMES IN THE CRAFT BREWING SECTOR

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Santiago Alonso Portugal Nemotto

Código 20172493

Frans Rojas Salas

Código 20172580

Asesor

Carlos Medardo Urbina Rivera

Lima – Perú

Noviembre de 2024

Propuesta Carrera Ingeniería Industrial
Título DISTRIBUTION PROCESS MODEL BASED ON LEAN MANUFACTURING AND BPM TO REDUCE COSTS IN SMES IN THE CRAFT BREWING SECTOR
Autor(es) 20172493@aloe.ulima.edu.pe 20172580@aloe.ulima.edu.pe mcollao@ulima.edu.pe Universidad de Lima
<p>Resumen: El propósito de este trabajo es proporcionar información sobre mejoras de costos en las PYMES del sector cervecero utilizando manufactura esbelta (lean manufacturing) y BPM (Business Process Management). Se creó un modelo de simulación utilizando Arena y Bizagi, donde el modelo se realizó con la disposición de una pequeña empresa cervecera. Los indicadores utilizados para medir la efectividad del modelo son: costo de distribución por botella, porcentaje de uso de contenedores, tiempo de entrega y OTIF (On Time In Full). Estos indicadores buscan proporcionarnos los datos necesarios para validar el proceso. Este documento nos muestra una visión más completa del uso de estas herramientas y el resultado de su utilización. Contribuirá al trabajo académico y profesional sobre manufactura esbelta y BPM en empresas pequeñas.</p> <p>Palabras Clave: Lean Manufacturing, BPM, data analysis, Brewery sector, SMEs.</p> <p>Abstract: The purpose of this work is to provide information on cost improvements in SMEs in the brewing sector using lean manufacturing and BPM. A simulation model was created using Arena and Bizagi, where the model was made with the provision of a small brewing company, the indicators used to measure the effectiveness of the model are: distribution cost per bottle, percentage of use of containers, lead time and OTIF, these indicators seek to provide us with the necessary data to validate the process. This document shows us a more complete vision of the use of these tools and the result of their use. It will contribute to academic and professional work on lean manufacturing and BPM in small companies.</p> <p>Keywords: Lean Manufacturing, BPM, data analysis, Brewery sector, SMEs.</p>
Línea de investigación IDIC – ULIMA
Área y Sub-áreas de Investigación: Supply Chain Management, Lean principles in a supply chain.
1.1 Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado (s) al tema de investigación. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector cervecero es de gran importancia para la economía de un país, como es el caso de España, donde contribuye con el 1.3% del PIB, generando un total de 3,600 millones de euros y más de 344,000 empleos (Álvarez, 2019). Dentro de este sector se encuentran las cervezas artesanales que también han tenido un gran aumento en las ventas, como es el caso del mercado estadounidense, donde los cerveceros artesanales representan el 24% de las ventas de cerveza. Por el contrario, las cervezas más industriales, con producción masiva y por lo tanto más estandarizadas, están perdiendo terreno (López, 2019). En Perú, el sector de empresas productoras de cerveza artesanal está en constante crecimiento, logrando producir un estimado de 2.5 millones de litros en 2021, superando los 2 millones de litros producidos en 2019 (López, 2022). Esto se debe al gran auge que ha tenido el sector debido a su expansión. Además, la inversión que implica en máquinas y materia prima para su producción no es alta en comparación con otros productos, factores que influyen en la decisión de producción.

Según la literatura revisada, el problema a evaluar se identificó como los altos costos de distribución en las empresas productoras de cerveza artesanal. Esto ocurre por razones como retrasos en las entregas, mala gestión de inventarios, bajo nivel de atención, entre otros. Estos se pueden encontrar en otras investigaciones como el caso de la empresa BODEMAX, de Ecuador, donde se estableció que la principal limitación en el crecimiento de la empresa era la gestión de su inventario de envases de cerveza, manteniendo en stock útil solo el 68% del stock total (Aguilar et al., 2020). De igual manera, la gestión de inventarios es un tema que tiene poca relevancia y no se aborda dentro de las PYMES, generando un desperdicio de recursos y capital, lo cual es importante para empresas de este calibre (Ojeda, 2012). Asimismo, en un estudio realizado en Ecuador, se llevó a cabo una encuesta entre empleados de una empresa cervecera sobre si existen retrasos en el tiempo de atención a las entregas logísticas, obteniendo como resultado que el 74% de los empleados consideran que sí los hay, y el 40% de la población considera que estos incurren en gastos adicionales (Orange, 2016).

Para solucionar los problemas del sector cervecero artesanal, se consideró un estudio de caso que muestra los principales problemas del sector en busca de la reducción de costos. Los principales problemas encontrados son la mala gestión de inventarios, el bajo nivel de atención, los retrasos en las entregas y la baja capacidad de respuesta ante problemas. Es por ello por lo que, en busca de solucionar este problema, se desarrollará un modelo de distribución utilizando las herramientas Kanban, BPM, Estandarización del Trabajo y Estandarización de Procesos, siguiendo la metodología Lean Manufacturing y BPM. Esta investigación propone un nuevo modelo de proceso de distribución cuyo objetivo es solucionar los problemas del sector cervecero artesanal, así como los problemas relacionados con la logística en general.

OBJETIVOS

El objetivo principal de la investigación es reducir los costos de distribución aplicados en las empresas PYMES del sector de la cerveza artesanal. Asimismo, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar el nivel de atención mediante la estandarización del trabajo y los procesos.
- Implementar un sistema de gestión de inventarios para aumentar la productividad y reducir el tiempo involucrado.

JUSTIFICACIÓN

La manufactura esbelta es una metodología de gestión basada en la filosofía de que "todo se puede mejorar", buscando identificar y eliminar actividades que no agregan valor; por lo tanto, la optimización de recursos es importante para reducir el impacto económico que pueda generarse (Condor, 2018). Por otro lado, las empresas que aplican herramientas de Lean Manufacturing, como Kanban, observan un aumento en la eficiencia, reduciendo los gastos de distribución en un 50%, lo que se traduce en una reducción de costos (Peralta, Torres, 2021). Además, la aplicación de esta metodología implica la estandarización y documentación, lo cual se propone en nuestro trabajo, buscando mejorar la calidad de los productos y servicios ofrecidos. La aplicación de herramientas de manufactura esbelta también contribuye a reducir ajustes de inventario, con mejoras a través del mapeo de flujo de valor y los indicadores de gestión que miden su efectividad y eficiencia (Molina, Mora, 2019).

La gestión de procesos de negocio (BPM, por sus siglas en inglés) es una disciplina y conjunto de buenas prácticas, metodologías y tecnologías que permiten una adecuada gestión de los procesos empresariales. La aplicación de BPM logra obtener una organización cuyo enfoque se desplaza de una estructura jerárquica y funcional tradicional a una más eficiente, efectiva, articulada y comprometida con el cliente (Santos López, Santos de la Cruz, 2013). Además, el uso de BPM en el proceso de distribución busca sistematizar y simplificar los procesos, ayudando a la empresa a ser más eficiente y capaz de realizar cambios según el enfoque, pudiendo adaptarse mejor a los cambios del mercado. Las empresas que aplican BPM logran reducir errores en el momento del empaquetado, aumentando su efectividad general (Bustillos, Jáuregui, 2018). En muchas investigaciones, la implementación de BPM muestra una gran reducción en los tiempos de realización de tareas e incluso la disminución y eliminación de la intervención humana (Borch, Odd & Batalden, Bjørn-Morten, 2014).

La estandarización es la forma en que las empresas pueden reducir sus costos (ya sean financieros o de tiempo). Es la manera en que una organización busca asegurar un entorno de trabajo claro, visualizado y seguro. Con una correcta aplicación de los estándares, se previenen defectos de producción y, al mismo tiempo, se establecen procedimientos para evitar la ocurrencia de otros errores que podrían tener un impacto en la producción. Por lo tanto, es deseable estandarizar todos los procesos que se llevan a cabo en el sector manufacturero (Míkva, M., Prajová, V., Yakimovich, B., Korshunov, A., & Tyurin, I. 2016). A su vez, la implementación de esta herramienta, dependiendo del grado de su desarrollo, podría traer otros beneficios como: mejorar la gestión del espacio, promover una ética laboral sólida y fortalecer el compromiso de los operadores (Agrahari, R., Dangle, P. & Chandratre, K, 2015). Debido a que se busca la eficiencia en la empresa mediante la eliminación de actividades improductivas e ineficientes, es necesario estudiar los procesos y su estandarización (Ramírez, Torres, 2021).

DISEÑO METODOLÓGICO

Actualmente, con el rápido crecimiento de las PYMES dedicadas a la fabricación y distribución de cervezas artesanales en el sector, ha sido necesario agilizar y modernizar los procesos. Por esta razón, considerando la revisión de la literatura y los problemas encontrados en la empresa, hemos identificado el uso de herramientas de Lean Manufacturing, a través de Kanban para el control de actividades y la estandarización de procesos, además de la aplicación de BPM (Gestión de Procesos de Negocio), lo que nos permitirá controlar los procesos, buscando mejorar la eficiencia de la empresa. A continuación, se presenta una tabla con la matriz comparativa en la que se identifican los ítems y componentes considerados más importantes.

Modelo Propuesto

El modelo propuesto se basa en el uso de BPM, trabajo estandarizado y Kanban. Buscamos gestionar los procesos, además de modelarlos y gestionarlos a través de BPM. Por otro lado, la estandarización de los procesos y del trabajo mejorará la eficiencia y productividad en toda la empresa. Finalmente, con el uso de la manufactura esbelta, específicamente la metodología Kanban, podremos visualizar los flujos de trabajo y tener mapeadas las tareas y actividades a realizar en la cantidad y tiempo necesarios para que estos procesos se lleven a cabo.

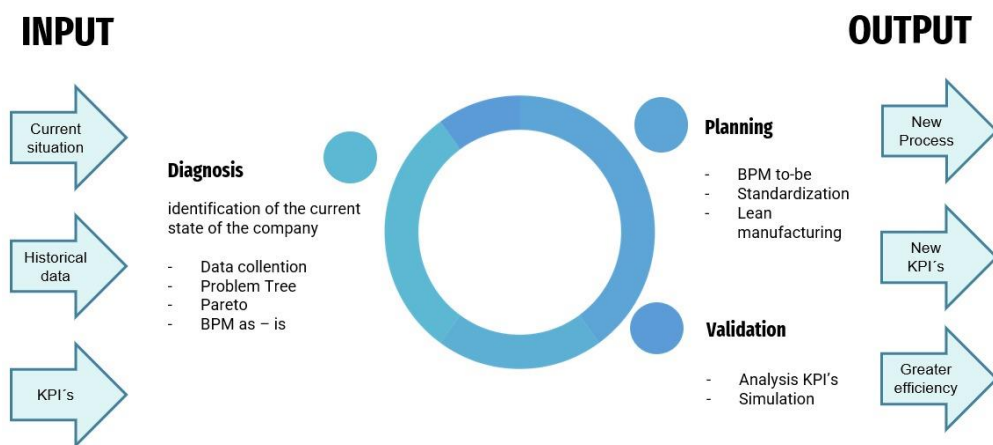


Figura 1. Modelo Propuesto

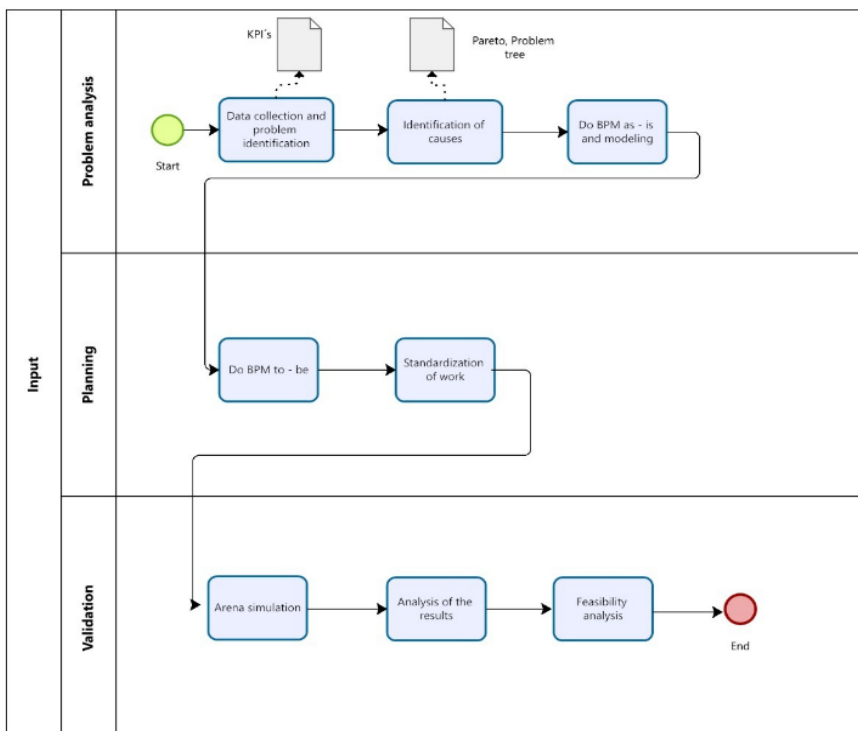


Figura 2. Método Propuesto

NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

A nuestras familias, por el apoyo incondicional brindado a lo largo de los años, por educarnos con los valores necesarios para ser buenas personas en la sociedad.

A la Universidad de Lima y sus profesores por su compromiso en formar grandes profesionales, comprometidos con el desarrollo de una sociedad justa, equitativa y solidaria, que también busca mejorar la calidad de vida de las personas que la integran, apoyando la construcción de un mejor país.

A nuestro asesor de tesis, Ing. Martín Collao-Díaz, quien con su conocimiento y compromiso nos guió en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Y a todas las personas que de una manera u otra nos apoyaron en la realización de este proyecto.

REFERENCIAS

Aguilar Pesantez, Jennifer Gianella; Morales Pacheco, Wendy; Rojas Bateca, Juan Camilo. 2020. Mejora en el Proceso de Gestión de Envases de Cerveza en Bodemax. Director/a: ROSA LÓPEZ, José Antonio de la. Trabajo de Fin de Máster, EAE.

Álvarez, J. I. (2019, 30 abril). La cerveza ya aporta el 1,3% del PIB español. *elEconomista.es*.
<https://www.economista.es/distribucion/noticias/9850975/04/19/La-cerveza-ya-aporta-el-13-del-PIB-espanol.html>

López, E. (2022, 5 enero). Cervezas artesanales cerrarían el 2021 con un 0,2% de participación en el mercado. La Cámara. <https://lacamara.pe/cervezas-artesanales-cerrarian-el-2021-con-un-02-de-participacion-en-el-mercado/>

Naranjo Herrera, J. G. (2016-09-16). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/14056>

Condor, H. C. J. (2018). Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la gestión de un almacén frigorífico de un operador logístico. Repositorio Usil. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/1f64ec95-91cd-4e4b-941d-c11d3f39be65>

(2019). Aplicación De Herramientas Lean Para La Mejora Del Sistema De Gestión Operativa Del Centro De Distribución De Almacenes Corona S.A.S Ubicado En Cali. Recuperado de:
<https://hdl.handle.net/10901/17829>.

Maraver-Tarifa, Guillermo & Hurtado-Torres, Nuria & Soriano, Paloma. (1999). Incidencia de las dimensiones del entorno y la incertidumbre sobre el canal de distribución: Consideraciones en el sector logístico. La gestión de la diversidad: XIII Congreso Nacional, IX Congreso Hispano-Francés, Logroño (La Rioja), 16, 17 y 18 de junio, 1999, Vol. 1, 1999-01-01, ISBN 84-95301-10-5, págs. 309-316.

Salavarría, B. M. F. (2019, 20 mayo). Propuesta de un modelo de gestión por procesos BPM para el área de distribución de productos terminados. Repositorio UTP.
<https://repositorio.utp.edu.pe:443/handle/20.500.12867/1864>

Jiménez, B. O. X. (2019, 20 noviembre). Repositorio Universidad de Guayaquil: Análisis de la herramienta 5S en la bodega de productos frescos y congelados del Centro de Distribución Pronaca S.A. Repositorio Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45496>

Santos López, F. M., & Santos De La Cruz, E. (2012). Aplicación práctica de bpm para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico. *Industrial Data*, 15(2), 120–127.
<https://doi.org/10.15381/idata.v15i2.6383>

Borch, Odd & Batalden, Bjørn-Morten. (2014). Business-process management in high-turbulence environments: the case of the offshore service vessel industry. *Maritime Policy & Management*. 42. 1-18.
<https://doi.org/10.1080/03088839.2014.913816>

Ml'kva, M. , Prajová, V. , Yakimovich, B. , Korshunov, A. , & Tyurin, I. (2016). Standardization – One of the Tools of Continuous Improvement. *Procedia Engineering*, 149.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.674>

- Agrahari, R., Dangle, P. & Chandratre, K. "Implementation of 5S methodology in the small-scale industry: A case study", International Journal of Scientific & Technology Research, Vol. 4 (4), pp. 180-187, 2015.
- Tejada, C. J. M. (2021a, marzo 7). Modelo de aplicación de herramientas 5s, mantenimiento autónomo, distribución de planta y automatización para aumentar la capacidad productiva en una PYME del sector bebidas. Repositorio UPC.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654899>
- Torres, B. A. (2017, 18 enero). Plan de negocios : Producción, distribución y comercialización de cerveza artesanal en Arequipa, Cusco y Puno. Repositorio Esan.
<https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/498>
- Fernando Lejarza, Michael Baldea, An efficient optimization framework for tracking multiple quality attributes in supply chains of perishable products, European Journal of Operational Research, Volume 297, Issue 3, 2022, Pages 890-903, ISSN 0377-2217,
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.04.057>.
- Rey, G. L. E. (2018, 28 septiembre). Plan de negocios para la fabricación y distribución masiva de una línea de cerveza artesanal. Repositorio Universidad de Los Andes.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/19695>
- Shapiama, R. J. L. (2021, 3 agosto). Modelización y prototipado de procesos utilizando la metodología BPM para empresas del sector comercial. Repositorio Universidad Nacional de Trujillo.
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17461>
- Jiajing Wang, Renee Friedman, Masahiro Baba, Predynastic beer production, distribution, and consumption at Hierakonpolis, Egypt, Journal of Anthropological Archaeology, Volume 64, 2021, 101347, ISSN 0278-4165,
<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2021.101347>.
- Vanegas, A. J. (2021, 7 agosto). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cerveza artesanal en la ciudad de Girardot. Repositorio Universidad de Cundinamarca.
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3587>
- Muller, C, Elizondo D (2019, septiembre) Diseño de un modelo de negocios para un servicio de comercialización y distribución de cervezas artesanales nacionales utilizando Design Thinking y Lean Canvas. Universidad Andres bello
<https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/10110?show=full>
- Ojeda, M. (2012, noviembre). El por qué de los inventarios en las empresas.
<http://elempleado.mx/almacenes/porque-los-inventarios-empresas>

ANEXOS.

Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** Distribution process model based on lean manufacturing and BPM to reduce costs in SMEs in the craft brewing sector.
- **Autores:** Santiago Alonso Portugal Nemotto y Frans Rojas Salas.
- **Co autor(es):** Martin Collao.

Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** First IEOM Australia Conference 2022.
- **Organizador:** IEOM Society.
- **Sede:** Sydney, Australia.
- **Año:** 2022
- **Pp:** 9
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://doi.org/10.46254/AU01.20220016>

PAPER FINAL PORTUGAL-ROJAS.pdf

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

4%

★ Randold Fabrizzio Percy Llanos Reyes, Korayma Flavia Flores Zorrilla, Martin Fidel Collao Diaz.
"Service model based on Lean Manufacturing, SLP and Process Standardization to increase the service level of an SME in the metal-mechanic sector",
Proceedings of the 2023 6th International Conference on Information Management and Management Science, 2023

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On