

XII EnIDI

ENCUENTRO DE INVESTIGADORES Y
DOCENTES DE INGENIERÍA

LIBRO DE ACTAS

Publicación del Décimo Segundo Encuentro
de Investigadores y Docentes de Ingeniería

AÑO 12 - NÚMERO 12

Los Reyunos | Mendoza
25 al 27 de Octubre 2023
ENIDI.ORG.AR

XII EnIDI
Décimo Segundo Encuentro de Investigadores y Docentes de
Ingeniería

Compilación y Edición:

Ing. María Luisina Biondi

Facultad Regional San Rafael – Universidad Tecnológica Nacional

Ing. Cecilia Judit Soengas

Facultad Regional San Rafael – Universidad Tecnológica Nacional

Tec. Ariela Magali Bueno

Facultad Regional San Rafael – Universidad Tecnológica Nacional

Diseño de Tapa e Ilustración:

Esp. Lic. María Jimena Lloret

Facultad Regional San Rafael – Universidad Tecnológica Nacional

San Rafael, 25 al 27 de octubre de 2023.

Libro de actas XII EnIDI : Décimo Segundo Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería / Cecilia J. Soengas ... [et al.] ; Compilación de María Jimena Lloret ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2024.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8992-47-1

1. Medios de Enseñanza. 2. Ingeniería. 3. Ambiente. I. Soengas, Cecilia J. II. Lloret, María Jimena, comp.
CDD 620.007

Aplicación de pasos diseñados para Mapeo de la Cadena de Valor en una PyME agroindustrial

Adolfo E. Onaine, Luciana S. Santille, Mariela B. Ambrústolo

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata

aeonaine@fi.mdp.edu.ar

Resumen

Este trabajo tiene por objetivo aplicar los pasos diseñados para realizar el Mapeo de la Cadena de Valor en una PyME, presentados en otro evento científico por el grupo de investigación. La empresa en estudio se dedica a la producción y comercialización de fertilizantes de base orgánica para todo tipo de cultivo. La información necesaria para el desarrollo del trabajo se obtiene tanto de fuentes primarias como secundarias, entre las cuales se encuentran: información documentada, entrevistas a informantes clave, observación directa de los procesos, trabajos previos y estudios de mercado. Los pasos diseñados para aplicar Mapeo de la Cadena de Valor emplean herramientas complementarias tales como: matriz FODA, propuesta de valor, mapa de procesos, diagramas de radar y análisis de estilo de liderazgo. Como resultado, se espera poder llegar a realizar tres de los cuatro pasos propuestos, obtener el Mapeo de la Cadena de Valor actual de una familia de productos de la organización estudiada y un análisis preliminar. En futuros abordajes se espera llegar al Mapeo de la Cadena de Valor futuro y al planteo de las propuestas de mejoras para su posible implementación.

Palabras Clave: Mapeo de la Cadena de Valor - Producción Esbelta - PyME - Agroindustria.

1 Introducción

La competitividad que impone la globalización del mercado hace imprescindible abordar la reducción de los costos en las organizaciones mejorando el desempeño de los sistemas productivos [1], como así también, la mejora continua de la calidad. La filosofía *lean manufacturing*, en español: producción esbelta, fabricación ajustada o fabricación ágil, busca la forma de mejorar y optimizar el sistema de producción mediante la eliminación o la reducción de todas las actividades que no añadan valor en el proceso de fabricación [2].

La técnica relacionada con la producción esbelta denominada Mapeo de la Cadena de Valor (VSM, por sus siglas en inglés) sirve como base para el rediseño de los sistemas productivos con el propósito de detectar fuentes de desperdicio y establecer oportunidades de mejora [2, 3 y 4].

El objeto de este trabajo es aplicar los pasos diseñados, presentados en otro evento científico por el grupo de investigación [5], para realizar el VSM de una empresa que se dedica a la producción y comercialización de fertilizantes orgánicos para cultivos intensivos y extensivos, para así establecer un plan de mejora de los procesos productivos. La PyME cuenta con más de 60 años de experiencia en el rubro y posee 3 líneas de producción: producción de fertilizantes sólidos para suelo, producción de fertilizantes líquidos para suelo y producción de fertilizantes líquidos foliares.

La instrumentación del trabajo a realizar es a través de entrevistas a informantes claves de la organización, observación directa sobre los procesos y actividades, lectura de información documentada interna de la empresa y exploración del mercado y sector en que se inserta.

2 Materiales y métodos

La metodología empleada es la desarrollada por el grupo de investigación que consiste en cuatro pasos diseñados para aplicar VSM en empresas PyMES [5]. En los mismos se contextualizan y describen los procesos de la organización; se analizan y comprenden las necesidades y expectativas organizacionales; se define el proceso a analizar y mejorar; y se relevan los datos para concluir en el VSM actual.

Las herramientas utilizadas para los pasos planteados comprenden la Propuesta de Valor, Matriz FODA, Análisis de Estilos de Liderazgo, Diagrama de Radar, Diagrama de Flujo y Mapa de Proceso.

La propuesta de valor establece lo que el cliente espera recibir por parte de la empresa, constituye la solución específica que se le brinda al cliente y que un competidor no puede ofrecer de la misma manera [6].

La Matriz FODA es un instrumento que permite conocer el contexto interno y externo de una empresa a través de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. A partir de esto se pueden establecer estrategias para alcanzar los objetivos de la organización aprovechando oportunidades y fortalezas y teniendo en cuenta las amenazas y debilidades [7].

El estilo de liderazgo, se considera un factor importante en la productividad de las organizaciones junto con la comunicación y el trabajo en equipo. Dentro de los estilos de liderazgo podemos encontrar una clasificación que define 7 tipos [8]: Liderazgo autoritario, Liderazgo burocrático, Liderazgo transaccional, Liderazgo transformacional, Liderazgo de *laissez-faire* y Liderazgo de coaching.

Un Diagrama de radar es una herramienta que permite presentar visualmente la diferencia entre el estado actual respecto al ideal (*gap*). También se puede incluir un estado intermedio que muestre el grado de avance entre un estado y otro. Para la realización de los gráficos de radar se utiliza un cuestionario diseñado en base a lo que se busca analizar por ejemplo la comunicación, la gestión de personas, la logística, la producción, entre otras [9].

Un Mapa de proceso constituye un macroproceso en el cual coexisten otros procesos que a su vez pueden desplegarse en otros subprocesos (que los podemos describir mediante Diagramas de flujo funcionales), estableciéndose distintos niveles en “cascada” [10].

Los diagramas de flujo permiten entender de manera sencilla un proceso desde el principio hasta el final y a través del mismo es fácil identificar las actividades de un proceso que causan problemas o que no agregan valor [11]. Un Diagrama de flujo funcional, además muestra el movimiento entre diferentes áreas de trabajo.

El VSM es un modelo gráfico que representa la cadena de valor desde el proveedor hasta el cliente, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información que contribuyen a transformar la materia prima en producto terminado. Para su representación se utilizan símbolos específicos ya sea para el flujo de materiales como para el flujo de información dando una visión de la cadena de valor de una familia de productos dentro de la fábrica [12 y 13]. Para poder comparar los tiempos en que se agrega valor al proyecto y en cuales no, se realiza una línea de tiempos, en la cual los tiempos que generan valor añadido se simbolizan como “VA”, los tiempos que no agregan valor como “NVA”. Podría suceder que en este último caso se esté ante situaciones de actividades que no aportan valor, pero son necesarias (simbolizados como “NVAN”) y actividades que no aportan valor y son innecesarias (simbolizados como “NVAI”).

3 Resultados y discusiones

Se describen en el paso 1 y 2 el objetivo y la metodología utilizada para su concepción, sin profundizar en los resultados. Se dedica la extensión de esta contribución al paso 3 que corresponde al Mapa de la cadena de valor.

3.1 Paso 1

Esta etapa constituye la contextualización y conocimiento de los procesos clave de la organización. Por lo cual, se releva la información a través de la documentación existente y entrevistas a gerentes y mandos medios. A partir de esto se define la propuesta de valor de la empresa y se construye

la matriz FODA. Como resultado se determina si los procesos clave están alineados a los objetivos organizacionales y se comienzan a detectar posibles puntos de mejora.

3.2 Paso 2

En segundo lugar, se analizan las necesidades y expectativas organizacionales, utilizando diagramas de radar para presentar visualmente las percepciones de los informantes clave de la empresa respecto a cómo se desarrollan los procesos de apoyo en la organización. También en esta etapa se observan los estilos de liderazgo que se presentan en la organización. El conocer los estilos de liderazgo permite realizar propuestas de mejora que estén en línea con dichos estilos y facilite su implementación. No obstante, se analizan los estilos de liderazgo para confirmar su alineamiento a la filosofía *lean*. En este paso también se ha utilizado información documentada y entrevistas a gerentes y mandos medios como fuentes primarias.

3.3 Paso 3

Como resultado de los pasos anteriores se procede a definir una familia de productos cuyo proceso sea relevante para ser analizado y mejorado a través de un Mapa de proceso y un Diagrama de flujo funcional como punto de partida para la realización del VSM de la situación actual.

Para el caso estudiado, se selecciona una de las tres familias de productos de la empresa para realizar el VSM. Se trabaja sobre la línea de producción de fertilizantes sólidos para suelo, ya que es la que genera mayor volumen de producto, da el menor margen de ganancia, cuenta con más reclamos de calidad y ocasiona mayor cantidad de desperdicios en su proceso. Para comprender y analizar el proceso elegido se realiza el Mapa de procesos y el Diagrama de flujo (ver Fig. 1 y 2).

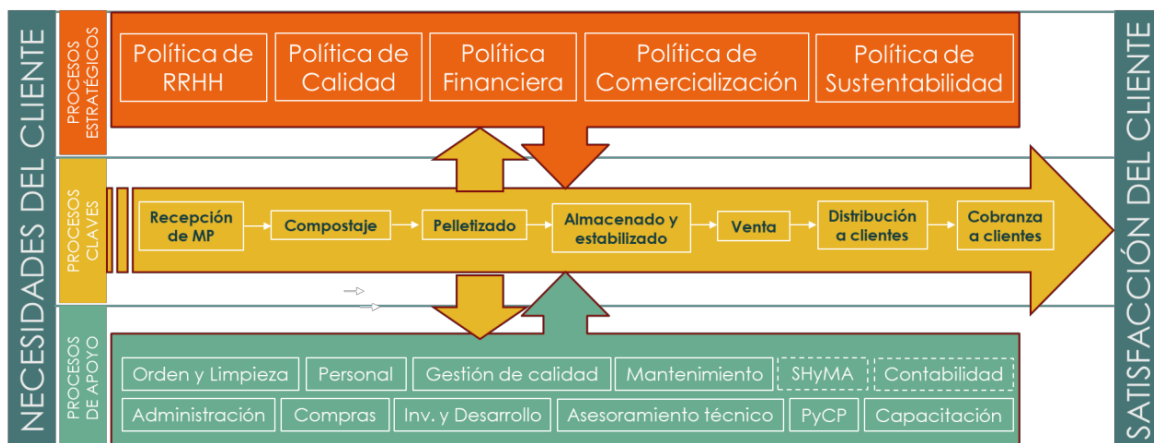


Fig. 1: Mapa de proceso para la producción de fertilizantes sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se muestra el VSM actual para la producción de fertilizantes sólidos. El *takt time* se calcula como el cociente del tiempo disponible en minutos (480) y la demanda diaria en toneladas (23). El tiempo de ciclo (TC), que es aquel que transcurre desde que se inicia un producto hasta que está disponible para pasar al proceso siguiente, debe contrastarse respecto al *takt time* para conocer si la empresa está o no en condiciones de satisfacer la demanda.

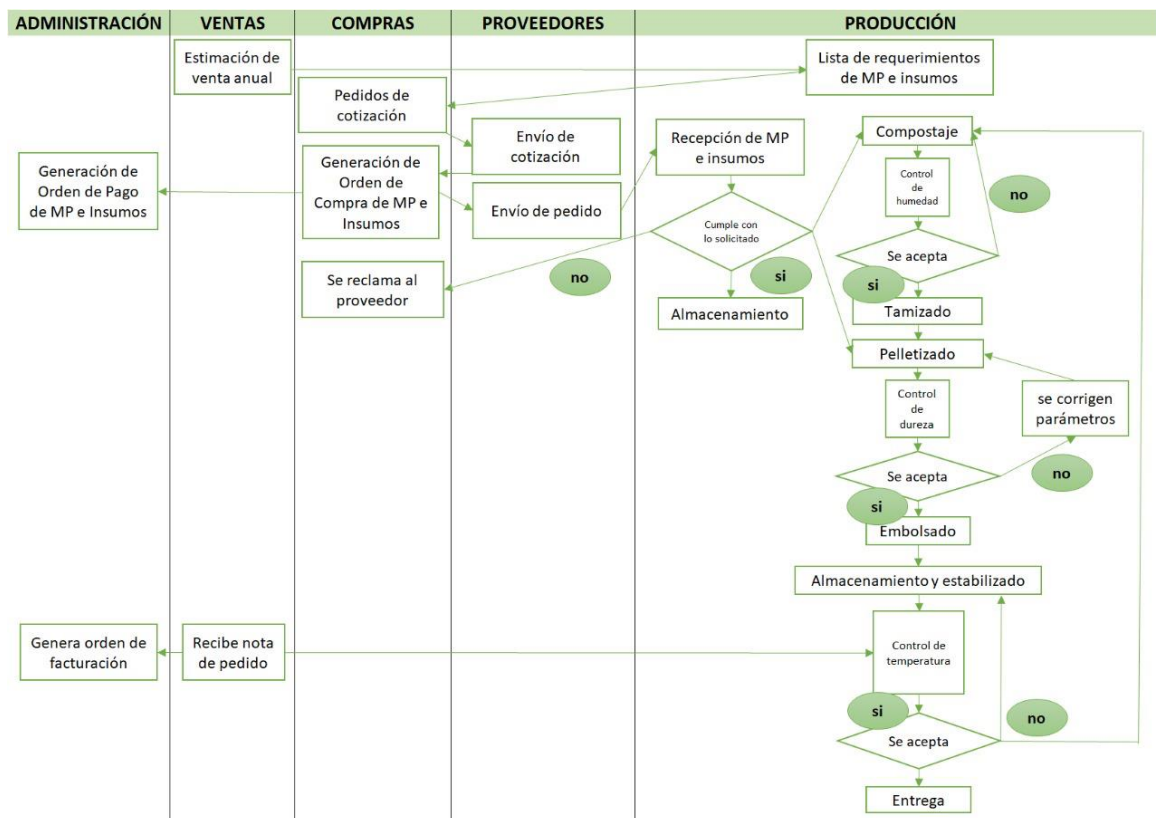


Fig. 2: Diagrama de flujo para la producción de fertilizantes sólidos.
Fuente: Elaboración propia.

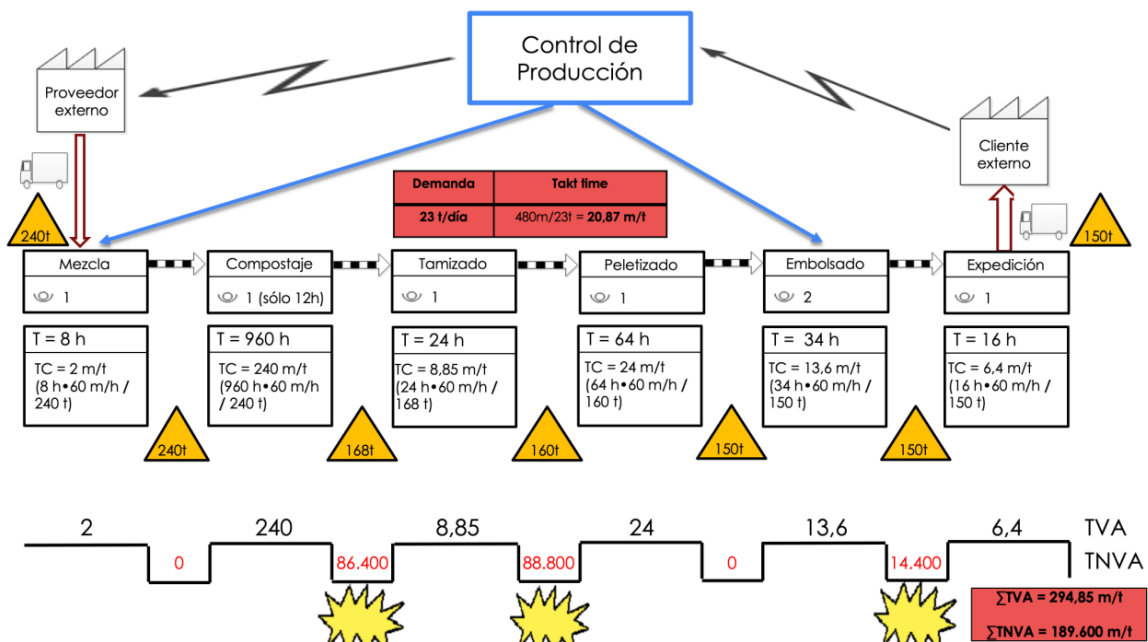


Fig. 3: Mapa de Flujo de Valor para la producción de fertilizantes sólidos.
Fuente: Elaboración propia.

De observar el VSM resulta que los TC son todos menores al *Takt Time* excepto para el peletizado y el compostaje. Por otro lado, se detectan casos de tiempos elevados en tareas que no agregan valor entre el compostaje y tamizado, tamizado y peletizado, y embolsado y expedición.

Para que el proceso productivo no dependa del compostaje se realizan varios lotes de manera secuencial. Por lo cual, se considera que se atiende la demanda a partir de que se inicia el tamizado, entonces el punto de mejora a estudiar sería el proceso de peletizado.

Respecto a los tiempos que no agregan valor, el tiempo transcurrido entre compostaje y tamizado y entre tamizado y peletizado se debe a que estos procesos se realizan de manera estacional aprovechando las condiciones climáticas del periodo primavera-verano que impactan de manera positiva en el proceso biológico y en las condiciones de trabajo. Dado que estas tareas se realizan en espacios abiertos las lluvias durante el período otoño invierno las afectan en gran medida. En cuanto al tiempo entre embolsado y expedición está dado porque se requieren 15 días de estabilizado del producto terminado antes de ser distribuido.

Cabe aclarar que los tiempos utilizados para construir el VSM actual se obtuvieron de información documentada y verificada por entrevistas a informantes clave. Por lo cual, no se ha realizado un estudio de tiempos en esta instancia, pero si está previsto luego de implementar mejoras para generar nueva información documentada.

4 Conclusiones

Podemos concluir que se ha logrado aplicar tres de los cuatro pasos propuestos, obteniendo el Mapeo de la Cadena de Valor actual de una familia de productos estudiada. También se ha realizado un análisis preliminar para poder detectar puntos de mejoras a tener en cuenta en la elaboración del Mapeo de la Cadena de Valor futuro.

A partir de la aplicación de la metodología diseñada y las herramientas utilizadas se obtiene un diagnóstico integral de la organización. El camino para llegar al planteamiento del VSM actual ha permitido obtener información adicional para el diseño del VSM futuro lo cual se considera superador con respecto a la herramienta en sí.

En futuros abordajes se espera desarrollar el cuarto paso de esta metodología que implica obtener un VSM futuro y el planteo de las propuestas de mejoras para su posible implementación.

Referencias

- [1] Paredes Rodríguez, A. M. (2017). Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio. *Entramado*. vol. 13, no. 1, p. 262-277. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25103>
- [2] Serrano Lasa, I. (2007). Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos [Tesis de Doctorado, Universidad de Girona]. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/handle/10803/7957>
- [3] Ruiz de Arbulo López, P.; Díaz de Basurto Uraga, P. (3-5 de septiembre de 2008). El Value Stream Mapping en entornos con alta variedad de productos e inestabilidad de la demanda. 2nd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XII Congreso de Ingeniería de Organización. Burgos, Spain. ISBN 978-84-96394-85-8 p. 1047-1056. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4341353>
- [4] Maldonado Villalba, G. (2008). Herramientas y técnicas de Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad. [Tesis de grado para Ingeniería Industrial, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México]. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/10591>
- [5] Santille, L.; Onaine, A.; Ambrústolo, M. (20 al 22 septiembre 2023). Diseño de pasos para aplicar Mapeo de la Cadena de Valor aplicado a Pymes. XXXVI ENDIO - XXXIV EPIO. Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas. Universidad Nacional de La Pampa.
- [6] Colcha Guananga, D. E.; Contreras Pisco, E. A. (2019). *Análisis de la Influencia de la Propuesta de Valor en las Empresas: Caso aplicarse en las microempresas del Cantón Milagro*. [Tesis de grado, Universidad Estatal de Milagro, Ecuador]. Recuperado de:

<https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4906/1/2%20AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20INFLUENCIA%20DE%20LA%20PROPUESTA%20DE%20VALOR%20EN%20LAS%20EMPRESAS%20CASO%20APLICARSE%20EN%20LAS%20MICROEMPRESAS%20DEL%20CANT%C3%93N%20MILAGRO.pdf>

[7] David, F. R. (2013). Conceptos de administración estratégica. México. Pearson Educación.

[8] Gerri, M. (2023). “7 estilos de liderazgo y cuándo usarlos”. Psicoactiva. Recuperado de: <https://www.psicoactiva.com/blog/7-estilos-liderazgo-cuando-usarlos/>

[9] Astiz, I. (2012). “Gráfico de Radar”. Fuerza Tres. Recuperado de: <https://www.fuerzatres.com/2012/02/grafico-radar-html/>

[10] Beltrán Sanz, J; Carmona Calvo, M. A.; Carrasco Pérez, R; Rivas Zapata, M. A.; Tejedor Panchón, F. (2009). Guía para una gestión basada en procesos. Andalucía, España. Instituto Andaluz de Tecnología.

[11] Summers, D. (2006). Administración de la Calidad (1ª ed.). México. Pearson Educación.

[12] Madariaga Neto, F. (2020). Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/JhonAngeloPalaciosMa/1-herramientas-de-lean-manufacturing-libro-versin-2020>

[13] Hernández Matías, J. C.; Vizán Idoipe, A. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, Técnicas e Implantación. Madrid, España. Fundación EOI. Recuperado de: <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-conceptotecnicae-implantacion>