

SIMULACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA VALUE STREAM MAPPING O MAPEO DE PROCESOS O CADENA DE VALOR

Investigadores USAL:

Directora López, Ana María (anamarialopez@usal.edu.ar); Romera, Nahuel; Chinni, Guillermo

Codirector Externo:

Caminos, Andrés

Resumen

El Mapeo de Procesos de Valor (VSM o *Value Stream Map*) es una técnica basada en herramientas de calidad del tipo de Manufactura Flexible (*Lean Manufacturing*) cuyo objetivo es analizar los procesos de producción para identificar elementos que no agregan valor y que podrían ser eliminados o modificados.

Este trabajo busca aplicar los conocimientos de VSM y Manufactura Flexible (*Lean Manufacturing*) combinados con otras herramientas de calidad (*Kaizen, Kanban, Just in Time* y 5S) y de simulación probabilística para analizar procesos industriales o de servicios, donde en cada etapa se consume tiempo, materiales, recursos humanos y financieros, para generar información que permita evaluar su desempeño.

Apoyándonos en estas metodologías y en los conceptos de la Teoría de las Restricciones (TOC), se podrán identificar tanto cuellos de botellas en los procesos como aquellas etapas que no agregan valor al producto o servicio, al cliente o a la empresa y que podrían ser modificadas, mejoradas o eliminadas. Estos cambios a implementar surgirán luego de haber analizado, mediante simuladores, varias configuraciones (se evaluarán, para cada una de ellas, las ventajas de su implementación a través de propuestas de mejora). Los procesos a analizar incluyen la toma de tiempos de procesos así como información de campo que, mediante el uso de herramientas estadísticas, podrán ser resumidas en distribuciones probabilísticas, que luego serán incorporadas a los modelos en los simuladores.

Hasta el momento se avanzó en la utilización del producto de *software* Simul8, versión 2017, que contiene módulos para simulación de procesos de VSM. Se adoptó como caso de estudio una empresa de la Patagonia Argentina, que produce válvulas para ser utilizadas en instalaciones de pozos petrolíferos y que tiene sus procesos certificados con una metodología de gestión de la calidad bajo normas ISO 9001.

El análisis exhaustivo de otras herramientas disponibles en el mercado y de publicaciones más recientes permite comprobar que la simulación aplicada a la solución de problemas VSM se basa en cálculos determinísticos, que no incorporan la incertidumbre ni el riesgo asociado a la ocurrencia de sucesos aleatorios de fallas de máquinas, o personas, que afectan la productividad, los costos y la disponibilidad de máquinas, equipos u otros recursos de la cadena de valor de los procesos.

Con el propósito de incorporar necesariamente el factor incertidumbre, se avanzó en el conoci-

miento de modelos discretos y del funcionamiento de la metodología *Kanban*, de origen japonés, junto con la Teoría de las Restricciones y la metodología *Lean Six Sigma*.

Palabras clave: *Value Stream Map*; simulación; mapeo de cadena de valor

Abstract

The Mapping of Value Processes (VSM or Value Stream Map) is a technique based on quality tools such as Flexible Manufacturing (Lean Manufacturing) type whose objective is to analyze the production processes to identify elements that do not add value and that could be eliminated or modified.

This work seeks to apply knowledge of Value Process Mapping or and Flexible Manufacturing (Lean Manufacturing) combined with other quality tools (Kaizen, Kanban, Just in Time and 5S) and probabilistic simulation to analyze industrial processes or services, where in each stage time, materials and human and financial resources are consumed, to generate information that allows to evaluate their performance.

Based on these methodologies and the concepts of Theory of Constraints (TOC), the bottlenecks can be identified in the processes as well as those stages that do not add value to the product or service, to the client or to the company and that could be modified or eliminated. These changes to be implemented will arise after having analyzed several configurations using simulators and each one of them will evaluate the advantages of its implementation through improvement proposals. The processes to be analyzed include measuring of process times as well as field information and, using statistical tools, they can be summarized in probabilistic distributions that will then be incorporated into the models in the simulators.

Up to now, important progresses had been made in the use of the software product Simul8, version 2917, which contains modules for simulation of VSM processes.

As a study case, a company from the Argentine Patagonia was adopted. It produces valves to be used in oil well installations and that has its processes certified using a quality management methodology under ISO 9001 standards.

The exhaustive analysis of other tools available in the market and more recent publications allows us to verify that the simulation applied to the solution of VSM problems is based on deterministic calculations that do not incorporate the uncertainty or the risk associated with the occurrence of random events of machines or people that affect the productivity, costs and availability of machines, equipment and other resources of the process value chain.

With the purpose of the necessary incorporation of the uncertainty factor, we sent forward in the knowledge of discrete models and the operation of the Kanban methodology, with Japanese origin, together with the Theory of Constraints and the Lean Six Sigma methodology.

Keywords: Value Stream Map; simulation; value chain mapping