

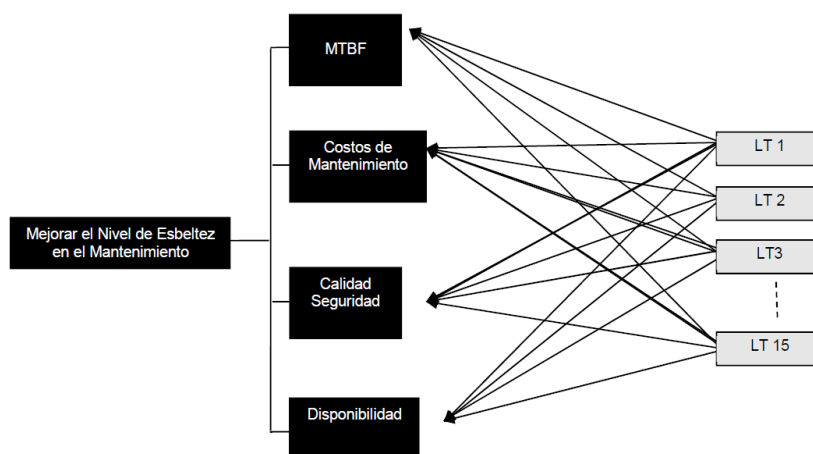
Selección de herramientas para el mantenimiento esbelto utilizando el fuzzy analitic hierarchy process

Lean maintenance oriented tools selection using fuzzy analitic hierarchy process

Orlando Durán Acevedo¹, Paulo-Andrés Durán-Acevedo²
¹ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)
² Universidad Tecnológica de Chile-INACAP (Chile)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8497>

El mantenimiento está bajo una gran presión debido al aumento de la complejidad de los activos físicos y por la necesidad de mayor disponibilidad. Diversas técnicas se han empleado para lograr mayores eficiencias. Entre ellas está el *Mantenimiento Esbelto* [1]. Dicha técnica se basa en el Pensamiento Esbelto (*Lean Thinking*), término acuñado por Womack [2]. Dicha filosofía ha encontrado mayor aplicación en la manufactura. Asimismo, numerosos son los casos de proyectos de mejora basados en esta filosofía. Dichos proyectos apuntan, a partir de un diagnóstico, aplicar técnicas para mejorar aspectos deficientes en función de los principios del pensamiento esbelto. La prescripción de dichas técnicas queda en manos de consultores, quienes muchas veces, lo hacen aplicando reglas subjetivas y circunstanciales. No existe en la literatura un método estructurado que apoye la prescripción de técnicas o herramientas esbeltas aplicadas a la función de mantenimiento. Aún más, otras metodologías utilizadas para decidir sobre la aplicación de herramientas esbeltas son basadas en parámetros cuantitativos y determinísticos. Esto último dificulta la aplicación de dichas metodologías en ambientes reales, donde existe una alta dosis de incertidumbre e imprecisión en la información disponible para dicha toma de decisiones. En los últimos años, la utilización de números difusos en general, y triangulares, se ha revelado como una excelente herramienta para abordar dicha imprecisión e incertidumbre. El propósito de esta comunicación es retratar la aplicación de la técnica AHP (*Analytic Hierarchy Process*, [3]) utilizando números triangulares para establecer un modelo prescriptivo para la selección de herramientas esbeltas apropiadas a proyectos de mejora en mante-



Estructura jerárquica propuesta

nimiento esbelto. En resumen, la aplicación de la metodología está constituida por tres etapas siguientes:

- construcción de la estructura jerárquica para el problema a ser resuelto
- obtención de la matriz fuzzy de comparaciones ranking de las alternativas y selección de la alternativa más adecuada.
- ranking de las alternativas y selección de la alternativa más adecuada

A partir de estas comparaciones, en el AHP, se construye la matriz de comparaciones con números triangulares. La mejor alternativa es obtenida consecuentemente a partir de un sistema de ranking para números difusos que se desarrolló para tales fines.

La estructura jerárquica propuesta se muestra en la figura. El primer nivel es el objetivo del problema: seleccionar la técnica más adecuada para resolver la deficiencia detectada y aproximarse al mantenimiento esbelto. Existen cuatro dimensiones estratégicas en el nivel 2. Estas son: tiempo medio entre fallas (MTBF), los costos del mantenimiento, la seguridad y la calidad de las actividades de mantenimiento y la disponibilidad. En el nivel 3 están las técnicas esbeltas (*Lean Tools* o LT) que serán jerarquizadas, según el grado de contribución o potencial para solucionar o aumentar el desempeño de cada una de las dimensiones estratégicas enumeradas en el nivel 2. Las técnicas esbeltas consideradas son: SMED, estan-

darización de procedimientos, *Jidoka*, 5S, *Kaizen* y gestión visual y el *Kanban*.

Tras la aplicación de este modelo [4] se establece una forma para prescribir las técnicas apropiadas al pensamiento esbelto en el mantenimiento y priorizarlas de manera tal que los encargados puedan conocer cuáles de esas técnicas resultarán más adecuadas para resolver las deficiencias detectadas en el mantenimiento.

La contribución de este trabajo radica en la facilidad con que se operan los números triangulares posibilitando así la resolución de análisis multi-criteriales de manera robusta y consistente. Además se crea una forma estructurada de apoyo a la toma de decisiones en los proyectos de mejora continua en el área de mantenimiento.

REFERENCIAS

- [1] MOSTAFA Sherif, LEE Sang-Heon, DUMRAK Jantane, CHILESHE Nicholas, and SOLTAN Hassan (2015) LEAN THINKING FOR A MAINTENANCE PROCESS. *Production & Manufacturing Research* Vol. 3, Iss. 1, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/21693277.2015.1074124>
- [2] WOMACK, James, JONES, D. T. (2010). LEAN THINKING: BANISH WASTE AND CREATE WEALTH IN YOUR CORPORATION. Simon and Schuster.
- [3] SAATY, Thomas. (1980) ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, New York: McGraw Hill.
- [4] DURAN, Orlando, DURAN-ACEVEDO, Paulo Andres. LEAN MAINTENANCE ORIENTED TOOLS SELECTION USING FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP). *DYNA Management*, Enero-Diciembre 2017, vol. 5, no. 1, p.[16 p.]. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/MN8343>