

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO, SU ANÁLISIS Y PERCEPCIÓN DE LOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO KNOWLEDGE MANAGEMENT APPLICATION IN MAINTENANCE ENGINEERING, ITS ANALYSIS AND PERCEPTION FROM MAINTENANCE TECHNICIANS

Javier Cárcel-Carrasco ^{1,2} Aurora Martínez-Corral ¹ M^a Carmen Carnero ³ José Ramón Albiol-Ibáñez ¹

Universitat Politècnica de València. Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia, España ¹. Inst. Tecnología Materiales ². UCLM, Grupo de Investigación Predilab ³.

INTRODUCCIÓN

Para lograr la eficiencia energética y la mejora de la confiabilidad de los procesos y producción de la empresa, es importante realizar un estudio en profundidad de las medidas aplicadas en la ingeniería de mantenimiento industrial en las empresas. Los principales indicadores de eficiencia del mantenimiento se sustentan en diversos pilares, tales como confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, seguridad, costos operativos y el factor humano, que es fundamental para la operatividad, con el cual opera el alto conocimiento tácito que generan las personas. En la realización de las tareas de mantenimiento asignadas. La confiabilidad de las máquinas o sistemas requiere una alta dosis de conocimiento y experiencia y está ligada al estudio del proceso de falla, relacionando los aspectos de confiabilidad y calidad en el trabajo que realizan los departamentos de mantenimiento (IEEE. 2007., Koval, D. 2003. et al) y es posible establecer nuevos indicadores que permitan estimar el nivel de seguridad de estos sistemas, en los que se describa el impacto en la infraestructura y los riesgos asociados (McGranaghan, M. 2007., Sexto, L. 2005). El punto de partida es, por tanto, la visualización de la gestión del conocimiento como recurso estratégico (Cárcel-Carrasco, J. 2020), en cualquier enfoque dirigido al desarrollo eficiente de un departamento de mantenimiento, y por tanto de la propia empresa. Por ello, es importante definir y extraer los mecanismos de coordinación estructural, facilitadores y creación de conocimiento (Pauleen, D. 2009), que se dan en una organización de mantenimiento, provocando una mejora en sus procesos operativos (Hoelzle, K. 2009., Cárcel-Carrasco, J. 2014), transmitiendo una mejora a lo largo la empresa y con ella una gestión de los recursos humanos hacia la consecución de una gestión del conocimiento con finalidad útil y productiva.

INTRODUCTION

In order to achieve the energy efficiency and improved reliability of the processes and production regarding the company, it is important to execute in-depth study of the measures applied in the industrial maintenance engineering in the companies. The main indicators of maintenance efficiency are based on various pillars, such as reliability, availability, maintainability, safety, operating costs and the human factor, which is a fundamental one for operability, with which it operates the high tacit knowledge that is generated by people in the performance of assigned maintenance tasks. The reliability of the machines or systems requires a high dose of knowledge and experience and is linked to the study of the failure process, relating the aspects of reliability and quality in the work that maintenance departments carry out (IEEE. 2007., Koval, D. 2003. et al) and it is possible to establish new indicators that allow estimating the security level of these systems, in which describe the impact on infrastructure and the associated risks (McGranaghan, M. 2007., Sexto, L. 2005). The starting point is, therefore, the visualization of knowledge management as a strategic resource (Cárcel-Carrasco, J. 2020), in any approach aimed at the efficient development of a maintenance department, and therefore of the company itself. For this reason, it is important to define and extract the mechanisms of structural coordination, facilitators and creation of knowledge (Pauleen, D. 2009) which occur in a maintenance organization, causing an improvement in its operational processes (Hoelzle, K. 2009., Cárcel-Carrasco, J. 2014), transmitting an improvement throughout the company and with it a management of human resources towards the achievement of knowledge management with a useful and productive purpose.

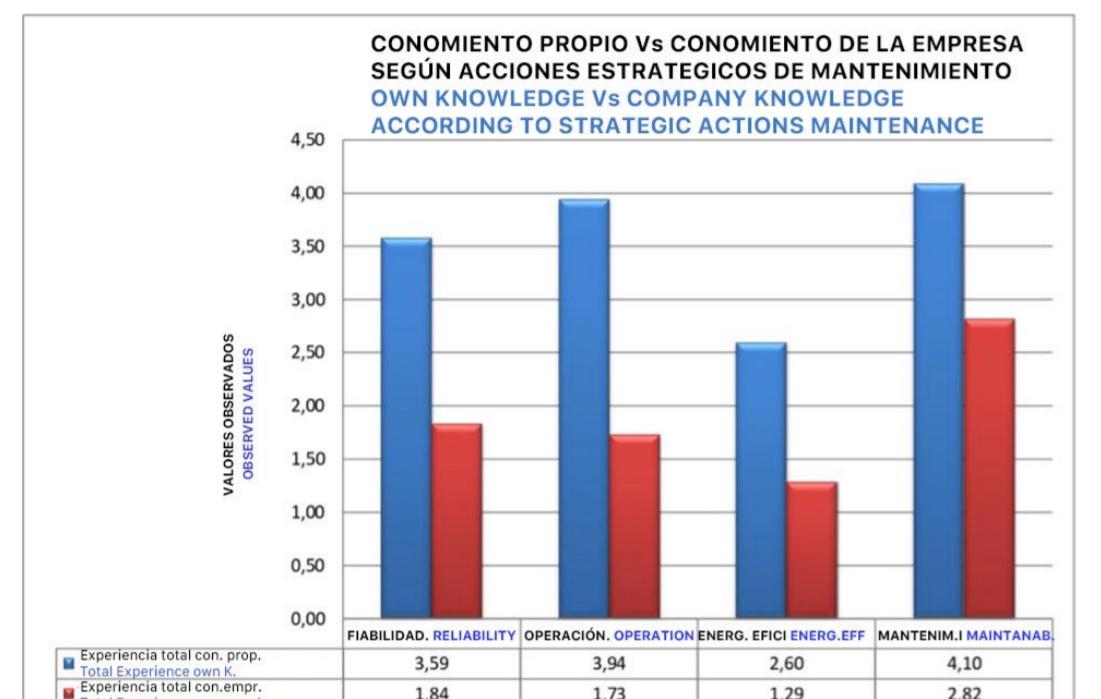


Imagen 1. Gráfico de la relación entre el conocimiento propio de los técnicos en relación con el conocimiento explícito en la empresa en base a los aspectos estratégicos del mantenimiento

Image 1. Graph of the relationship between the technicians' own knowledge in relation to the explicit knowledge in the company based on the strategic aspects of maintenance

Materiales

Diversos métodos e instrumentos han sido empleados en el presente trabajo, sin embargo cabe señalar algunos de ellos, como es el caso de la entrevista semiestructurada y el análisis por teoría fundamentada, con esta teoría (dentro de las técnicas cualitativas)(Charzman, K. 2006 et al) la cual se ha utilizado en el análisis de datos de investigación. Las fases de esta investigación para alcanzar los objetivos definidos se pueden resumir con las siguientes características: a) En primer lugar, utilizando la teoría fundamentada, se entrevistó a 76 personas pertenecientes al personal de mantenimiento operacional de las diferentes secciones (Tabla 1). Paralelamente, se utilizó la técnica de observación directa, durante esta fase de investigación, con acceso a las instalaciones, documentación y equipamiento de la fábrica por parte del investigador, las características reales del trabajo realizado en mantenimiento, el estudio de sus relaciones internas, las características de la información utilizada por los equipos de mantenimiento, dando al investigador una visión de los fenómenos en el entorno de investigación.

Resultados

los diferentes elementos detectados en la investigación cualitativa por la percepción de los técnicos de mantenimiento sobre la gestión del conocimiento en la actividad de la empresa, en relación a las acciones estratégicas de mantenimiento, la implicación de los operadores, así como la percepción cuantitativa que tienen entre su conocimiento propio (tácito) y explícito que se registra en la empresa. Se han analizado las acciones más importantes como es el caso de la mantenibilidad, confiabilidad, eficiencia energética junto con la operación o explotación. Estas acciones pueden mejorar la gestión del conocimiento industrial ya que son acciones estratégicas de mantenimiento.

Junto con la implicación, también es importante la percepción cuantitativa de los operadores de mantenimiento. Cuando se pretende estimar la percepción entre los conocimientos en base a la propia experiencia de los operadores de mantenimiento, en relación con los conocimientos que perciben como explícitos en la organización, se pasó un cuestionario a todo el personal operativo de mantenimiento de la organización (174 técnicos de mantenimiento), de cuatro ítems, subdivididos entre las dos percepciones.

Conclusiones

En ingeniería de mantenimiento industrial se requiere un personal con profundos conocimientos técnicos, y que tenga un alto componente de conocimiento tácito adquirido a través de años de experiencia laboral. Los principales aportes de la investigación que se presentan en este artículo y permiten ampliar el conocimiento sobre la gestión del conocimiento en la actividad de mantenimiento, son:

- Los principales facilitadores / barreras detectados se resumen en base a la investigación cualitativa realizada.
- Se confirman los principales aspectos estratégicos del mantenimiento que pueden incrementar su eficiencia mediante la adopción de un modelo de gestión del conocimiento.
- Se constata el alto nivel de conocimiento tácito utilizado en esta actividad, normalmente basado en la alta experiencia de los operadores requeridos, y que requiere de altos tiempos de involucramiento del nuevo personal.

Con este estudio se ha pretendido identificar los elementos clave para mejorar los programas de captación de información y conocimiento en las áreas de mantenimiento de acuerdo a la percepción de los técnicos que operan en estos departamentos y facilitar su extensión a todas las áreas de la empresa.

Acknowledgment: This work has been conducted within the framework of the CONDAP project "Digital skills for workplace mentors in construction sector apprenticeships" funded by the European Commission

within the Key Action 2: Cooperation for innovation and the exchange of good practices, reference number 2018-1-UK01-KA202-04812

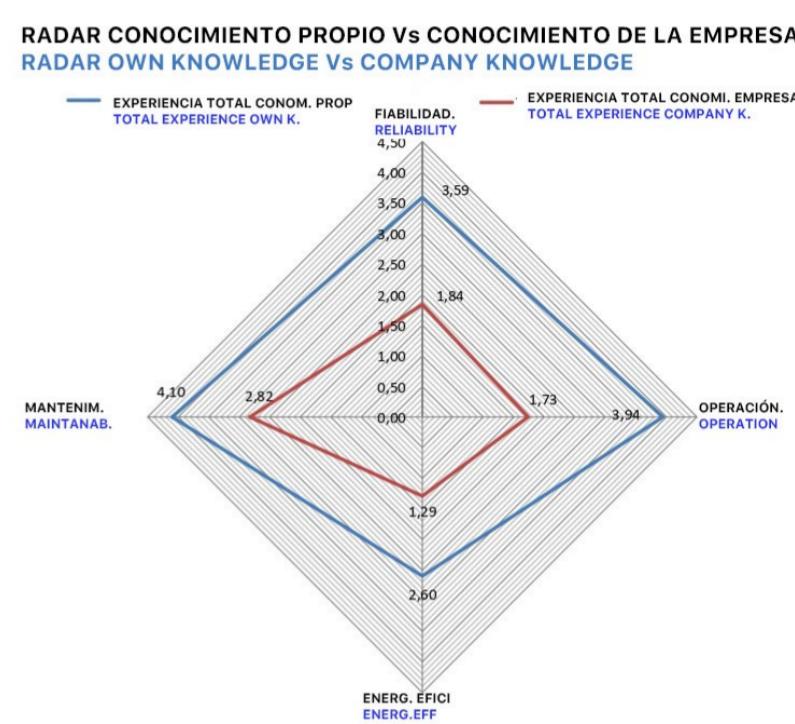


Imagen 2. Gráfico de la relación entre el conocimiento propio de los técnicos en relación con el conocimiento explícito en la empresa

Image 2. Graph of the relationship between the technicians' own knowledge in relation to the explicit knowledge in the company

Materials

Various methods and instruments have been used in the current paper, however it is remarkable to point some of them, as it is the case of the semi-structured interview and analysis by grounded theory, with this theory (within qualitative techniques) (Charzman, K. 2006 et al) which has been used in the analysis of research data. The phases of this research to achieve the defined objectives can be summarized with the following characteristics: a) Firstly, using grounded theory, 76 people belonging to operational maintenance personnel from the different sections were interviewed (Table 1). At the same time, the direct observation technique was used, during this research phase, with access to the facilities, documentation and equipment of the factory by the researcher, the real characteristics of the work carried out in maintenance, the study of their internal relations, the characteristics of the information used by the maintenance teams, giving the researcher an insight into the phenomena in the research environment.

Results

the different elements detected in qualitative research by the perception of maintenance technicians regarding knowledge management in the activity of the company, in relation to strategic maintenance actions, the involvement of operators, as well as the quantitative perception that they have between their own knowledge (tacit) and explicit which is registered in the company. Most important actions have been analyzed as it the case of maintainability, reliability, energy efficiency along with operation pr exploitation. These actions can improve the industrial knowledge management as they are strategic maintenance actions.

Along with the involvement it is also important the quantitative perception of maintenance operators. When it is intended to estimate the perception between the knowledge based on the own experience of the maintenance operators, in relation to the knowledge that they perceive to be explicit in the organization, a questionnaire was passed to all the maintenance operating personnel of the organization (174 maintenance technicians), of four items, subdivided between the two perceptions.

Imagen 3. Gráfico de la relación entre conocimiento propio Vs conocimiento registrado en la empresa

Image 3. Graph of the relationship between own knowledge Vs knowledge registered in the company

Conclusions

In industrial maintenance engineering you require a staff with deep technical knowledge, and which have a high component of tacit knowledge acquired through years of work experience. The main contributions of the research that are presented in this article and allow to extend the understanding on the knowledge management in the maintenance activity, are:

- The main facilitators/barriers detected are summarized based on the qualitative research carried out.
- The main strategic aspects of maintenance that can increase its efficiency are confirmed by adopting a knowledge management model.
- The high level of tacit knowledge used in this activity is confirmed, normally based on the high experience of the operators required, and which requires high engagement times in the new personnel.

With this study, we have attempted to identify the key elements in order to improve the information and knowledge capture programs in the maintenance areas according to the perception of the technicians who operate in these departments and facilitate its extension to all areas of the company.