



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATII20618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/>

Año: VI Número: 1 Artículo no.:62 Período: 1ro de septiembre al 31 de diciembre del 2018.

TÍTULO: Aproximación a un análisis conceptual del proceso de mantenimiento en el entorno industrial.

AUTORES:

1. Máster. Angel Daniel Larrea Moreano.
2. Máster. Stalin Eduardo Nuela Sevilla.
3. Máster. Cristian David Redrobán Dillon.
4. Máster. Edisson Fernando Calderón Freire.
5. Máster. Alex Giovanni Tenicota García.
6. Máster. Cesar Daniel Arregui Toro.

RESUMEN: El objetivo de este artículo es clarificar el concepto del proceso de mantenimiento en el entorno industrial para futuras investigaciones del ámbito de las ciencias técnicas, ya que no se han realizado análisis al respecto en los últimos tres años. El estudio se enfocó, teniendo en cuenta la metodología de Guirao y Silamani, en identificar denominaciones, propósitos y resultados de los procesos de mantenimiento industrial, así como las relaciones existentes entre estos. Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura referida al tema mediante documentos científicos publicados entre el año 1980 y el 2018. Finalmente se realiza una propuesta conceptual.

PALABRAS CLAVES: revisión bibliográfica, análisis conceptual, proceso de mantenimiento, entorno industrial.

TITLE: Approach to a conceptual analysis of the maintenance process in the industrial environment.

AUTHORS:

1. Máster. Angel Daniel Larrea Moreano.
2. Máster. Stalin Eduardo Nuela Sevilla.
3. Máster. Cristian David Redrobán Dillon.
4. Máster. Edison Fernando Calderón Freire.
5. Máster. Alex Giovanni Tenicota García.
6. Máster. Cesar Daniel Arregui Toro.

ABSTRACT: The objective of this article is to clarify the concept of the maintenance process in the industrial environment for future research in the field of technical sciences since no analysis has been done in the last three years. The research, taking into account the methodology of Guirao and Silamani, focused on identifying denominations, purposes and results of the industrial maintenance processes, as well as the relationships between them. A systematic review of the literature, referred to the subject, was developed through scientific documents published between 1980 and 2018. Finally, a conceptual proposal is made.

KEY WORDS: bibliographic review, conceptual analysis, maintenance process, industrial environment.

INTRODUCCIÓN.

En años precedentes, a escala global, ha ganado significación una clase de revisión emergente: el análisis conceptual. Los conceptos resultan imágenes mentales de un fenómeno determinado, y es mediante el lenguaje con el que clasificamos dicho fenómeno, y mediante la utilización de ese concepto cuando se logra la comunicación. El lenguaje posee una naturaleza compleja y contextual

y el significado de las palabras se transforma continuamente, teniendo en cuenta el ambiente lingüístico o el sector profesional que lo maneja.

El análisis conceptual se concibe como un método mediante el cual los conceptos más significativos para un área del conocimiento se estudian con el objetivo de esclarecer sus rasgos semánticos, para lograr una mejor asimilación de los mismos (Lariguet, 2016).

El análisis conceptual persigue la lógica de la formación de los conceptos, y gracias a él, se establece un proceso de síntesis que los forman. Los enfoques de estas investigaciones, sobre todo aquellos de los que el análisis privilegia, dirigen a contenidos de la experiencia y de la investigación científica a tener en cuenta. Los conceptos se perciben solo en función de su participación en redes conceptuales y de formas de interacción, de forma tal que más allá de la descomposición de un concepto en sus constituyentes, se presenta en el análisis sobre conceptos propios de la toma de conciencia del nexo en el cual se completan (Heymann, 2013).

Como acción de naturaleza retrospectiva que brinda información relacionada con un cierto periodo (Gálvez, 2001), se entiende que los resultados derivados de una investigación de tipo conceptual resultan, sin dudas, una posibilidad de aproximación a estos, pues los conceptos se desarrollan de la misma manera que la práctica en que han sido aplicados.

Si se decide la implementación de un análisis conceptual no se debe soslayar que el concepto bajo análisis debe ser notable para la práctica y la disciplina. El proceso de mantenimiento es un concepto complejo. Este análisis del concepto agrega algunas aclaraciones al proponer una definición del mismo que se basa tanto en la investigación conceptual como en la empírica; por lo tanto, los hallazgos de este análisis podrían guiar las futuras investigaciones técnicas sobre el mantenimiento.

El objetivo de este artículo es clarificar el concepto del proceso de mantenimiento en el entorno industrial para futuras investigaciones del ámbito de las ciencias técnicas, ya que no se han realizado análisis al respecto en los últimos tres años que contribuya a resignificar y configurar nuevos marcos conceptuales que arrojen profundidad teórico-metodológica a dicho aspecto. Para

ello se presenta una síntesis de los procesos de mantenimiento publicados en la literatura científica, la cual se puede utilizar como punto de partida hacia el diseño de un modelo de referencia.

DESARROLLO.

Para comenzar un análisis conceptual, como en el resto de revisiones, se debe utilizar un proceso minucioso y una metodología de búsqueda que facilite la localización de varias fuentes de información del concepto identificado, utilizado de diferentes maneras y perspectivas. Dicho proceso exige la identificación de disímiles documentos como diccionarios, tesauros, enciclopedias, medios de comunicación, literatura popular y el resto de publicaciones dentro y fuera del área disciplinar.

Siguiendo a Guirao y Silamani (2015), se tuvieron en cuenta tres cualidades que debe tener el análisis conceptual: claridad conceptual, claridad sobre el fenómeno de estudio, y claridad en la definición del fenómeno, y se desarrolló a través de las siguientes etapas:

1. Selección del concepto.
2. Determinación del propósito del análisis conceptual.
3. Identificación de los usos del concepto.
4. Determinación de sus atributos o características.

Se añadieron una quinta etapa y una sexta etapa denominadas:

5. Relación entre los conceptos.
6. Propuesta conceptual.

Selección del concepto.

Para la selección del concepto, la metodología empleada utilizó el Análisis Documental, que comenzó con la definición y delimitación de la categoría: Mantenimiento. En primer lugar, se ilustró la evolución histórico-lógica de las definiciones de las que ha sido objeto; en segundo, sus mecanismos de aplicación y su progreso hasta concebirse como gestión de activos. Una vez determinado, se sucedió a la compilación de datos, para lo cual se consiguió información propia y

de otras fuentes como libros, material audiovisual, normas y bases de datos de internet como eBooks, Scielo, ScienceDirect, entre otras. Tras el establecimiento de la información necesitada para el estudio, se procesó la información para el análisis de la información hallada, para lo cual se tabuló y resumieron temáticas significativas para la investigación, determinando las esenciales que llevarían a buen término al estudio.

La revisión realizada acerca de la conceptualización del mantenimiento en ambientes industriales arrojó dos visiones que resumen no solo su evolución histórica sino que sintetizan su naturaleza semántica: “Mantenimiento son todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de operación segura, efectiva y económica, los equipos de producción, herramientas y demás activos físicos de las diferentes instalaciones de una empresa” (García, 2013) y “Combinación de todas las acciones técnicas y de gestión destinadas a retener un elemento o restaurarlo en un estado en el que pueda desempeñarse según sea necesario. Se supone que la gestión incluye actividades de supervisión” (Electropedia, 2018).

Determinación del propósito del análisis conceptual.

El propósito del análisis conceptual se dirige a la aclaración del concepto del proceso de mantenimiento en el entorno industrial para futuros acercamientos al contexto de las ciencias técnicas, ya que no se ha ejecutado esta clase de análisis en los tres años. Para lograr este objetivo, se presenta una síntesis de los procesos de mantenimiento publicados en la literatura científica, usados como punto de partida para el diseño de un modelo de referencia. Para conseguir este objetivo, se ejecutó una revisión ordenada de la literatura de documentos científicos publicados entre el año 1980 y el 2018 que ofreció como resultado la síntesis de 15 procesos, 5 de ellos estimados como centrales para el mantenimiento.

Identificación de los usos del concepto.

En esencia, el interés investigativo se encamina a identificar denominaciones, intenciones y consecuencias de los procesos de mantenimiento industrial.

La revisión bibliográfica comprendió fuentes que datan desde 1981 hasta la fecha (2018), y no desestimó enciclopedias online o electrónicas, así como normas industriales. A continuación, se enumeran los usos del concepto de mantenimiento en entornos industriales.

Si se parte de una noción general, pudiera citarse la definición correspondiente al Diccionario de la Real Academia Española: “1. m. Acción y efecto de mantener o mantenerse. 2. m. Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente”. Dicha noción alcanza especificidad en la conceptualizada por la Norma AFNOR NF X 60 010, que precisa: “Todas las acciones para mantener o restaurar un bien en un estado o en condiciones especificadas para proporcionar un servicio específico” (Ary, 2018).

La proporcionada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (MIL-STD-721C, 1981) plantea: “Todas las acciones necesarias para retener un elemento o restaurarlo a una condición específica”, tiene un punto de contacto con la perteneciente a Moubray (2004, p. 1): “Asegurar que los activos físicos continúen haciendo lo que sus usuarios quieren que hagan”, en su énfasis en que los activos conserven su naturaleza de mecanismos de servicio.

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 3049-93) (1993) define al mantenimiento como: “(...) el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado”.

La International Organization for Standardization (ISO 14224-2016), norma referente a las industrias de petróleo y gas natural, como también a la recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos, destaca como mantenimiento industrial a la: “Combinación de acciones técnicas y administrativas, incluyendo supervisión, cuyo fin es mantener o reparar el aparato para que opere en un estado que le permita realizar las funciones requeridas” (2016, p. 5).

Varios autores redundan en el concepto, a partir de la función principal del comportamiento: la conservación; por ejemplo, Tavares (2000) en su *Administración moderna del mantenimiento*, conceptualiza: “Todas las acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de modo que permanezca de acuerdo con una condición especificada”.

García (2003), en *Organización y gestión integral de mantenimiento*, limita el concepto a: “(...) el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento”.

Duffuaa, Raouf y Dixon (2000) en su *Sistemas de mantenimiento, planeación y control*, defienden la definición de mantenimiento industrial como la “Combinación de actividades, mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas”.

En la Guía de aplicación, *Mantenimiento y logística de mantenimiento (UNE-EN 60300-3-14, 2007)*, propuesta por la Norma Española (2007), se declara al mantenimiento industrial como una: “Combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluyendo las acciones de supervisión, previstas para mantener un elemento o devolverlo a un estado en el que pueda realizar la función requerida”.

En la Norma UNE-EN 13306, *Contratos de mantenimiento (2003)*, entiende al término bajo análisis como: “Combinaciones de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión, realizadas durante el ciclo de vida de un elemento, destinadas a conservarlo o a devolverlo a un estado en el que pueda desempeñar la función requerida”.

Ahora, Albertos (2012) introduce la importancia de la competitividad del talento humano a cargo del mantenimiento, al constituir éste su principal ejecutor: “El mantenimiento es ante todo un equipo humano, bien formado y dotado de los medios técnicos necesarios para mantener por encima de ciertos límites, la disponibilidad de los equipos que deben asegurar la producción de una empresa en condiciones bien definidas de calidad, coste y plazo, cumpliendo las normas de seguridad, de reglamentación y medio ambiente vigentes”.

Existe un consenso en la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Mantenimiento, de denominar al mantenimiento industrial como: “El conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un sistema, subsistema, instalación, planta, máquina, equipo, estructura, edificio, conjunto, componente o pieza en o a la condición que la permita desarrollar su función” (De la Peña, 2015).

García (2013), en su *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial. Principios fundamentales*, concibe a estos términos como: “(...) todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de operación segura, efectiva y económica, los equipos de producción, herramientas y demás activos físicos, de las diferentes instalaciones de una empresa”.

La NORMA 192-06-01 precisa su definición, destacando un sistema continuo de vigilancia y control: “Combinación de todas las acciones técnicas y de gestión destinadas a retener un elemento o restaurarlo en un estado en el que pueda desempeñarse según sea necesario. Se supone que la gestión incluye actividades de supervisión” (International Electrotechnical Commission, 2018).

El Manual de mantenimiento recurrente y preventivo de los espacios educativos (Ministerio de Educación, 2013), particulariza la discusión sobre el mantenimiento no ya en un plano estrictamente industrial, sino por supuesto, educativo: “Es un conjunto de acciones que deben realizarse en los edificios escolares y sus instalaciones con el propósito de garantizar o extender la vida útil de los bienes públicos con que cuenta el establecimiento educativo”.

Determinación de sus atributos o características.

Se reconocen varios atributos definitorios de mantenimiento:

- a) La garantía de un número definitivo de horas aprovechables de funcionamiento de la planta, máquina, instalación o equipo en contextos de calidad de elaboración o servicio exigible con el mínimo coste y el máximo de seguridad para el talento humano que usa y mantiene la maquinaria y las instalaciones. A corto plazo, los ejercicios de mantenimiento significan un elevado valor la

Dirección y entorpecen la producción; de aquí la significación de poder demostrar el fundamento de estos ejercicios a medio y largo plazo (Gento y Redondo, 2005). La evaluación del nivel de atención de las exigencias es evaluada según el enfoque del equipo que ejecuta la función mantenimiento. El propósito es conformar una visión lo suficientemente clara del nivel de atención de los equipamientos, a esas exigencias, como además de los servicios que la empresa posee y que se encuentran conexos con el parque de máquinas (Espinosa, Días y Salinas, 2012).

- b) La ejecución de listados de los equipos que componen el proceso de producción.
- c) La asignación de códigos de identificación a cada uno de los equipos inscritos.
- d) La confección de fichas técnicas con la información de los rasgos generales, técnicas y operacionales de cada equipo codificado.
- e) La creación de listados codificados con cada acción de mantenimiento eléctrico, de lubricación, mecánico, de instrumentación, de metrología y civil en la totalidad de áreas de la organización.
- f) La asignación de trabajos de mantenimiento solicitados con su correspondiente fecha de inicio y periodicidad de ejecución para cada equipo codificado.
- g) La creación de una lista de herramientas, repuestos y clase de personal necesitado para el cumplimiento del mantenimiento.
- h) La ejecución de órdenes de trabajo del mantenimiento programado sistematizado.
- i) La digitación de la información de las órdenes de trabajo en el correspondiente software de mantenimiento.
- j) La generación de informes que faciliten el dominio del manejo del presupuesto para el personal contratado, así como los repuestos y los materiales utilizados en el mantenimiento.

Entre sus ventajas, pueden mencionarse:

- a) Producción de productos de alta calidad y a bajo costo.
- b) Complacencia de los consumidores en cuanto a la entrega del producto en el periodo estimado.
- c) Disminución de los riesgos en accidentes de trabajo provocados por el mal estado de las máquinas o sus unidades.

- d) Rebaja de costos incitados por paradas del proceso de producción cuando se producen reparaciones inesperadas.
- e) Localización de fallas derivadas del deterioro de piezas accediendo a una conveniente programación en la sustitución o reparación de estas.
- f) Impide los daños irremediables en las máquinas.
- g) Proporciona la producción del presupuesto conforme con las necesidades de la empresa (Olarte, Botero y Cañón, 2010).

Finalmente, es necesario precisar que el mantenimiento, tal y como se concibe por parte de los autores, consta de las siguientes etapas:

- 1) Examen de la situación presente. Esclarecimiento de propósitos, estrategias y compromisos de mantenimiento. Dicha evaluación o diagnóstico de la situación existente debe tener en cuenta todos los factores afines al mantenimiento de equipos de los cuales se dispongan datos; por ejemplo, elementos tales como la planificación, clasificación y cumplimiento de las acciones de mantenimiento, histórico de fallas, indicadores de tiempo medio entre fallas y tiempo medio de reparación, recursos financieros determinados al mantenimiento, impacto económico o en producción (resultado de falla del equipo) por parada no programada de la planta (sistema) o subsistema.
- 2) Jerarquización de equipos: una vez determinadas las aspiraciones y las responsabilidades y trazado una estrategia de mantenimiento, es de vital escala discretizar los activos físicos de la organización en función a su criticidad, o sea, su mayor o menor impacto en el sistema productivo global y/o seguridad del sistema (objetivos del negocio).
- 3) Exámenes de los aspectos insuficientes en equipos de alto impacto: ejecutada la jerarquización de los activos físicos de la empresa en función de su criticidad (equipos críticos, semicríticos y no críticos), la siguiente fase debe ser la elaboración de una inspección técnica-visual pormenorizada de la totalidad de los equipos catalogados como críticos para la planta.
- 4) Delineación de planes de mantenimiento y recursos necesarios.

- 5) Planificación del mantenimiento y optimización en la concesión de recursos.
- 6) Estimación y control del cumplimiento del mantenimiento.
- 7) Estudio del ciclo de vida y de la posible modificación de equipos (Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo, 2013).

Relación entre los conceptos.

Como se apuntó anteriormente, los conceptos solo son entendidos en función de su pertenencia a redes conceptuales y de formas de interacción, de manera que más que de la descomposición de un concepto en sus partes constituyentes, se trata de la reflexión acerca de nuestros conceptos de la toma de conciencia del nexo en el cual se integran.

El principal vínculo entre los conceptos estudiados tiene en su raíz el hecho de que la delineación e implementación de un programa apropiado de mantenimiento preventivo en una empresa constituye una de las iniciativas más atractivas para pretender optimizar la validez de su explotación. Esto se debe a la jerarquía que posee el mantenimiento preventivo en el logro de unos altos niveles de confiabilidad, aún más cuando las probabilidades de cambiar el diseño de los equipos y sistemas resultan mínimas o el margen de acción sobre la demanda es insuficiente. Unido a esto, los costes de mantenimiento constituyen una partida muy demostrativa del coste total de explotación y regularmente se trata de una zona de actividad, casi en su totalidad, bajo la planificación y el control de la propia empresa. Teniendo en cuenta este enfoque, se deben determinar los principios directores de un plan eficiente de mantenimiento preventivo, así como el diseño de un proyecto operativo, que siendo consecuente con estos principios, permita la optimización del plan vigente de mantenimiento en una instalación industrial, poniendo especial atención en la priorización de sus dispositivos y en la elección de los que conviene mantener por si acaso (Fernández, 2000).

Los conceptos de mantenimiento industrial en su generalidad también se conectan por la estructuración de sus funciones en cuatro áreas determinadas, según su objetivo específico: planificación de mantenimiento (planificar), realización del mantenimiento (hacer), medición, evaluación y análisis (verificar) y actuar (mejora continua) (Ortiz, Rodríguez e Izquierdo, 2013).

Los autores y las normas citadas anteriormente coinciden, además, en subrayar la importancia del talento humano en la generación de conocimiento en torno al proceso de mantenimiento industrial. Existen varios factores que sirven como base para que el mantenimiento industrial se convierta en constante, sostenido y efectivo, tres rasgos que las definiciones toman en cuenta esencialmente; por ejemplo, en el plano externo, se debe instar a una relación con empresas del área (producción y mantenimiento), proveedores de material y equipamiento, así como el estudio de catálogos y guías de fabricantes de las empresas instaladoras y montadoras externas. El mismo cliente interno (resto de la industria) debe realizar consultas por internet, asistir a eventos del sector que conlleven al autoaprendizaje, así también, participación en cursos de formación y en reuniones en el área. Otro enfoque común a los conceptos enunciados es la necesidad de conformar un sistema de pasos coherentes que rijan el propio proceso de mantenimiento industrial: planificación del mantenimiento, indicación de prioridades, optimización de recursos técnicos y optimización económica, mejoramiento de la fiabilidad y el tiempo de solución (Cárcel y Roldán, 2013).

El mantenimiento industrial puede concebirse globalmente en torno a su relación con la confiabilidad, como un método que establece constantemente, qué debe ejecutarse para que los activos físicos continúen haciendo lo requerido por los consumidores en la situación operacional presente (Barrios y Ortiz, 2012).

Propuesta conceptual.

El análisis bibliográfico y la sistematización de las regularidades del proceso estudiado, permite a continuación plantear, una definición del proceso de mantenimiento, que constituye nuestra propuesta conceptual: “El mantenimiento industrial no es más que la combinación de un conjunto de estrategias técnicas, administrativas y de gestión desarrolladas y ejecutadas hechas por el hombre, durante el ciclo de vida de un activo, con el propósito de asegurar o restablecer la función requerida del sistema, subsistema, instalación, planta, máquina, equipo, estructura, edificio, conjunto, componente o pieza, incrementando así su disponibilidad.

En esa definición, se resalta que el mantenimiento es una combinación de estrategias de diferentes aspectos, además se privilegia al hombre como su ejecutor, destacando que el proceso de mantenimiento contempla el ciclo de vida de un activo, inclusive desde la concepción de la idea de un proyecto o activo. Con ello se dinamiza lo esencial dentro del proceso de mantenimiento industrial y a su vez se destaca que dicho proceso pretende asegurar o restablecer las funciones de los elementos requeridos, por lo cual consideramos que esta noción de mantenimiento viene a llenar el vacío respecto a qué es, quién ejecuta y por qué se ejecuta el mantenimiento, y finalmente, aporta en cuanto genera mayor claridad respecto a su propósito de la empresa; que es incrementar la disponibilidad, y consecuentemente, la producción, generando más utilidades para la misma.

CONCLUSIONES.

De cara a edificar perfiles analíticos claros, el carácter científico de los procesos inherentes a la técnica no puede prescindir de la precisión conceptual de categorías de frecuente manejo en el ramo. Durante años se ha dilatado el proceso de análisis teórico-conceptual de términos como el mantenimiento. Amén de que la planeación y programación de este se encuentra íntimamente relacionada con el correcto ejercicio de la industria. Resulta esencial saber hacia dónde se dirige la empresa, razón por la que se planifica circunscribiendo las tareas de acuerdo al desempeño de cada mecanismo y se justifica con la intención de examinar cuánto mantenimiento se efectúa.

En particular, el interés investigativo se enfocó en identificar denominaciones, propósitos y resultados de los procesos de mantenimiento industrial, así como las relaciones existentes entre estos. Para lograr este propósito se desarrolló una revisión sistemática de la literatura referida al tema mediante documentos científicos publicados entre el año 1980 y el 2018.

Se identificaron varios atributos definitorios de mantenimiento, entre ellos: la garantía de un número definitivo de horas aprovechables de funcionamiento de la planta, la creación de una lista de herramientas, repuestos y clase de personal necesitado para el cumplimiento del mantenimiento y la generación de informes que faciliten el dominio del manejo del presupuesto para el personal

contratado, así como los repuestos y los materiales utilizados en el mantenimiento. Se propuso una definición conceptual del proceso de mantenimiento basada en los hallazgos bibliográficos.

La gestión de mantenimiento debe ser entendida como un factor para perfeccionar la competitividad de la empresa, por lo que el desafío planteado a esta se relaciona con transformar el enfoque de la corrección a la práctica de la prevención; sin embargo, para enfrentar este desafío, el empresario debe entender al mantenimiento como un factor esencial de la competitividad y no como un mal necesario, ya que este, al valer de soporte a la gestión de la producción, posee un efecto en la disminución de los costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Albertos, M. A. (2012). El mantenimiento industrial desde la experiencia. Valladolid: Universidad de Valladolid.
2. Ary, J. (2018). NORMA AFNOR NF X 60 010. Recuperado de:
https://www.academia.edu/9553128/NORMA_AFNOR_NF_X_60_010
3. Barrios, A. y Ortiz, M. (2012). El mantenimiento en el desarrollo de la gestión empresarial. Fundamentos teóricos. Observatorio de la Economía Latinoamericana, 170. Recuperado de:
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ve/>
4. Cárcel, F. J. y Roldán, C. (2013). Principios básicos de la Gestión del Conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas de mantenimiento y explotación operativa: Un estudio cualitativo. Intangible Capital, 9(1), 91-125.
5. Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1993). Norma Venezolana COVENIN 3049-93. Caracas: COVENIN.
6. De la Peña, N. (2015). Grabación de datos. Manual teórico. España: Editorial CEP, S.L.
7. Department of Defense, USA (1981). Military Standard. Definitions of terms for reliability and maintainability. Washington: Department of Defense.

8. Duffuaa, S., Raouf, A. y Dixon, J. (2000). *Sistemas de mantenimiento. Planeación y control*. México: Limusa Weley.
9. Espinosa, F., Días, A. y Salinas, G. (2012). Análisis de riesgo en el proceso de innovación en la gestión del mantenimiento industrial. *Intekhnia*, 7(1), 13-25.
10. Fernández, A. J. (2000). *Metodología para la priorización de sistemas, estructuras y componentes en la optimización del mantenimiento de una instalación industrial [tesis de grado]*. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.
11. Gálvez, A. (2001). *Enfermería Basada en la Evidencia. Cómo incorporar la investigación a la práctica de los cuidados*. Granada: Fundación Index.
12. García, O. (2013). *Gestión moderna del mantenimiento industrial. Principios fundamentales*. España: Ediciones de la U.
13. García, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
14. Gento, A. y Redondo, A. (8-9 de septiembre, 2005). FUZZYMANT: Evaluación del mantenimiento utilizando técnicas difusas. IX Congreso de Ingeniería de Organización, Gijón.
15. Guirao G. y Silamani, J. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *ENE*, 9(2). Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
16. Heymann, E. (2013). Análisis, síntesis y determinación conceptual. Acerca del carácter de los enunciados filosóficos en la teoría kantiana de la experiencia. *EPISTEME*, 33(1), 59-85.
17. International Electrotechnical Commission. (2018). *Electropedia: The World's Online Electrotechnical Vocabulary*. Suiza: IEC, Recuperado de: <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/d253fda6386f3a52c1257af700281ce6?OpenForm>
18. International Organization for Standardization. (2016). ISO 14224:2016. Recuperado de: <https://www.iso.org/standard/64076.html>
19. Lariguet, G. (2016). La investigación filosófica: ¿análisis conceptual versus análisis histórico? *Praxis Filosófica*, (42).

20. Ministerio de Educación. (2013). Manual de mantenimiento recurrente y preventivo de los espacios educativos. Quito: Ministerio de Educación, Ecuador.
21. Moubray, J. (2004). Mantenimiento centrado en confiabilidad. Buenos Aires-Madrid: Aladon Ltd.
22. Norma Española. (2007). Gestión de la confiabilidad. Parte 3-14. Guía de aplicación. Mantenimiento y logística de mantenimiento. Madrid: AENOR.
23. Olarte, W., Botero, M. y Cañón, B. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia et Technica*, XVI (44), 354-356.
24. Ortiz, A., Rodríguez, C. e Izquierdo, H. (2013). Gestión de mantenimiento en pymes industriales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 18(61), 86-104.
25. Tavares, L. (2000). Administración moderna de mantenimiento. Brasil: Novo Polo Publicaciones.
26. UNE. (2003). Norma UNE-EN 13306: 2003 Contratos de mantenimiento. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/349239680/260003958-Norma-UNE-en-13306-Terminos-pdf>
27. Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L. y Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 21(1), 125-138.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez Pérez, P. R. y González Afonso, M. C. (2008). Análisis y valoración conceptual sobre las modalidades de tutoría universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 22(1).
2. Camou, A. (2000). La múltiple (in) gobernabilidad: elementos para un análisis conceptual. *Revista mexicana de sociología*, 159-188.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. Ángel Daniel Larrea Moreano. Ingeniero de Mantenimiento y Máster en Gestión del Mantenimiento Industrial. Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: dlarrea@esPOCH.edu.ec

2. Stalin Eduardo Nuela Sevilla. Ingeniero Industrial y Máster en Gestión del Mantenimiento Industrial. Docente de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: nuelasevilla@yahoo.com

3. Cristian David Redroban Dillon. Ingeniero Automotriz y Máster en Seguridad Industrial, mención Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional. Docente de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: cristianredroban@gmail.com

4. Edisson Fernando Calderón Freire. Ingeniero Mecánico y Máster Universitario en Ingeniería, Procesado y Caracterización de Materiales. Docente de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: edisson.calderon@esPOCH.edu.ec

5. Alex Giovanni Tenicota García. Ingeniero de Mantenimiento y Máster en Gestión del Mantenimiento Industrial. Docente de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: atenicota@gmail.com

6. Cesar Daniel Arregui Toro. Ingeniero Mecánico y Máster en Gestión del Mantenimiento Industrial. Docente de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: daniel_arreguimec@hotmail.com

RECIBIDO: 12 de junio del 2018.

APROBADO: 8 de julio del 2018.