



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“SISTEMAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE PLANTAS DE PRODUCCIÓN”: una revisión de la literatura científica

Trabajo de investigación para optar el grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autor:**

Vílchez Romero, Javier

**Asesor:**

Dr. José Santos Cortegana Salazar

Cajamarca - Perú

2019

## DEDICATORIA

El presente trabajo de  
investigación teórica se lo dedico:  
A mis padres, quienes son la  
motivación más grande para superarme  
día a día.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por  
permitirme alcanzar esta meta, a mis  
profesores quienes son parte importante  
en la realización de este objetivo, y a  
mi familia y amigos por su apoyo  
incondicional.

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.....	13
Tabla 3.....	13
Tabla 4.....	14
Tabla 5.....	18
Tabla 1.....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de clasificación y extracción de resultados para dar respuesta a la pregunta de investigación de la presente revisión sistemática. ....	15
---	----

## RESUMEN

La presente revisión sistemática aborda el tema de sistemas de gestión de mantenimiento de plantas de producción, que en los últimos años ha sido uno de los temas más estudiados y aplicados en las empresas de todos los sectores productivos. El objetivo de este estudio es analizar y dar a conocer el estado de arte de los avances en sistematización y automatización de los sistemas de gestión de mantenimiento de plantas de producción; para lo cual se ha recopilado información de fuentes como Redalyc, Google Académico, la biblioteca virtual de la UPN y Scielo; seleccionando 20 artículos publicados en los últimos 10 años, de los cuales 7 son del tipo revisión sistemática y los restantes son estudios empíricos; lo que limitó la investigación ha sido la poca cantidad de estudios realizados en este tema en nuestro país. Seguidamente, se realizó un análisis y síntesis mediante las técnicas de una revisión sistemática, obteniendo como resultados que en la actualidad se viene innovando en la sistematización y automatización de los sistemas de gestión de mantenimiento debido al avance tecnológico que se tiene actualmente y además, su incorporación se está volviendo punto clave para optimizar el rendimiento de las plantas productoras.

**PALABRAS CLAVES:** Sistemas de gestión de mantenimiento, mantenimiento de plantas de producción, gestión de mantenimiento.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas la gestión del mantenimiento ha venido tomando vital importancia en todo el campo empresarial e industrial, además es una de las disciplinas que más cambios ha venido teniendo en estos últimos años, los cuales se deben en primer lugar al gran aumento del número, variedad y complejidad de equipos, maquinaria, herramientas, entre otros a los que se les debe dar mantenimiento en todas las empresas del mundo.

(Medina, Suárez y Hernández, 2015) en su revisión sistemática nos dice que los principales sistemas de mantenimiento y reparación han venido desarrollándose para organizar, ejecutar y responder a las exigencias que se presentan, dando como resultado un gran ahorro o beneficio económico para las empresas.

El mantenimiento viene a ser una actividad propia de la ingeniería, la cual viene aplicándola en todas sus ramas mediante sofisticados procedimientos y gestionando los mismos con el uso de la tecnología debido al gran avance que está teniendo en los últimos años y a la globalización que se viene dando en el mundo.

(Ardila, Rodríguez y Hincapié, 2016); logran identificar en su investigación que el diseño, implementación y uso de sistemas computarizados de gestión del mantenimiento son las herramientas para lograr la optimización de la gerencia y producción en una empresa, mostrándonos de esta manera la importancia de investigaciones en este tema de estudio.

Además, nos dicen que el mantenimiento es la clave para la continuidad del proceso productivo, y su optimización genera grandes ventajas como las mejoras en la calidad, confiabilidad, disponibilidad, aprovechamiento del tiempo, capacidad instalada, entre otras; resaltando de esta manera la importancia de gestionar el mantenimiento e implementar nuevos sistemas de gestión de mantenimiento más eficientes (Ardila et al., 2016).



Cabe mencionar que la gestión del mantenimiento ha venido ganando importancia en la actualidad no solo porque incrementa las ganancias empresariales, sino también porque genera puestos de trabajo dinamizando la economía de un país, respecto a ello se tiene:

Estudios realizados recientemente, señalan que el mantenimiento implica a toda la economía nacional de forma que representa un por ciento del Producto Interior Bruto (PIB). Esto da una idea de la importancia del mantenimiento como sector estratégico que da trabajo a multitud de profesionales (Suárez, Medina, y Hernández, 2015, p. 85).

Por otro lado, para el sector empresarial e industrial los sistemas de gestión de mantenimiento vienen a ser de gran importancia ya que optimiza los procesos volviéndolos más eficientes y de esta manera se incrementa la disponibilidad y productividad de los diferentes equipos y maquinarias.

Respecto a ello, se dice que la aplicación de un sistema de gestión aplicado a una planta de producción es una de las alternativas más influyentes al momento de buscar reducir costos, incrementar ganancias y hacer los procesos mucho más eficientes logrando un óptimo nivel de seguridad y operación de equipos y maquinaria (Pérez, Cifuentes, Vásquez, y Marcela, 2013).

Además, el avance tecnológico de la actualidad ha conllevado a que se diseñen y apliquen programas computacionales para la sistematización y automatización de la actividad del mantenimiento, generando resultados beneficiosos para las empresas como vienen a ser un incremento notable en el rendimiento y control de procesos (Medina, Suárez, y Hernández, 2015).

Con el avance tecnológico los sistemas de gestión de mantenimiento han tenido un avance significativo, esto debido a las exigencias del mercado por la competitividad del mismo; respecto a esto, (Olarte, Botero, y Cañon, 2010) nos dicen que “Con la globalización de los mercados, las empresas en el mundo se han visto obligadas a cumplir con estándares de calidad internacionales que les permita ser competitivas a nivel regional, nacional e internacional”.

También es necesario mencionar que en la actualidad se hace uso de softwares tal como el MainPack 10.0, el cual es un sistema para la gestión del mantenimiento y las reparaciones de los equipos y maquinaria de la industria azucarera (Estupiñán y Vargas, 2015).

La presente revisión de literatura científica tiene como pregunta de investigación la siguiente: ¿Qué se conoce acerca de los avances en sistematización y automatización de los sistemas de gestión de mantenimiento de plantas de producción en la última década? Dejando como objetivo de esta revisión sistemática: analizar y dar a conocer el estado de arte de los avances en sistematización y automatización de los sistemas de gestión de mantenimiento de plantas de producción.

Para alcanzar el objetivo antes mencionado se realiza el estudio y análisis de artículos científicos que permitan dar a conocer los avances actuales en el campo de la gestión de mantenimiento de plantas de producción, para lo cual se aplica la metodología de una revisión sistemática.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El estudio realizado es del tipo revisión sistemática de la literatura científica, por ello para poder realizarlo se aplicaron las herramientas y técnicas que son propias de una revisión sistemática, la cual según (Beltrán, 2005) es un diseño de investigación observacional y retrospectivo, cuyo fin es revisar, analizar y sintetizar los resultados de investigaciones primarias que han sido realizadas con anterioridad, facilitando de esta manera el estudio de los avances científicos en todos los campos de estudio y es por ello que las revisiones sistemáticas han tenido un crecimiento exponencial en los últimos años.

Para realizar una búsqueda exhaustiva de literatura científica relacionada al tema en estudio, se procedió a buscar artículos según los siguientes criterios: se tuvo en cuenta la actualidad de los artículos, tomando así solo artículos publicados en los últimos 10 años; además, la calidad de los artículos, evaluando las fuentes de donde se los obtuvo y la hoja de vida de sus autores; otro criterio ha sido el idioma en el que se realizó o se publicó el estudio, tomando solo estudios en Español e Inglés por ser idiomas de mayor dominio y en los que existe mayor literatura científica publicada.

Teniendo en cuenta los criterios antes mencionados se procedió a iniciar la búsqueda de artículos científicos usando las palabras clave: sistemas de gestión de mantenimiento, mantenimiento de plantas de producción y gestión de mantenimiento; para así poder obtener la mayor cantidad de artículos que respondan a la pregunta de investigación de este estudio.

Las fuentes de información que han sido base para esta investigación son los motores de búsqueda Redalyc (la que mayor número de artículos proporcionó), Google Académico, la biblioteca virtual de la UPN y Scielo. Cabe mencionar que el número total de artículos

encontrados fue de 318 artículos de los cuales se seleccionaron 20, siendo 7 del tipo revisión sistemática y los restantes son artículos empíricos, descriptivos, experimentales, entre otros.

Como se mencionó anteriormente la mayor cantidad de artículos (156) se encontró en Redalyc; en cuya fuente nos permitió filtrar por año de publicación (10 últimos años), idioma (español e inglés), y disciplina (ingeniería); descargando finalmente un total de 28 artículos. En el buscador Scielo se encontró 112 artículos de los cuales luego de aplicar los filtros antes mencionados y adicionando el tipo de estudio que este buscador nos permite agregar se descargó 5 artículos; en Google Académico y la biblioteca virtual de la UPN se encontraron 27 y 23 artículos respectivamente.

Una vez descargados los artículos se procedió a seleccionarlos teniendo en cuenta los siguientes criterios: relación con el tema en estudio, tipo de estudio y si responden a la pregunta de investigación de la presente revisión sistemática; para ello se realizó una lectura rápida de los resúmenes y conclusiones de cada artículo, seleccionando de la fuente Redalyc 13 artículos, entre ellos los 7 del tipo revisión sistemática; de Scielo solo se seleccionaron 3; y de las fuentes Google Académico y la biblioteca Virtual UPN se eligió 2 artículos de cada fuente completando así los 20 artículos de los que se realizó su revisión sistemática. La selección de datos se resume en la Tabla 1 (Ver anexo 1).

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Una vez realizada la búsqueda y selección de los artículos necesarios para realizar la revisión sistemática del tema en estudio, se obtuvieron un total de 20 artículos que dan respuesta a la pregunta de investigación del presente estudio y se clasifican tal como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 1

*Clasificación de los artículos seleccionados según su país de origen.*

PAIS	CANTIDAD	PORCENTAJE
COLOMBIA	4	20%
MÉXICO	2	10%
PERÚ	3	15%
VENEZUELA	4	20%
CUBA	6	30%
ECUADOR	1	5%

Como podemos observar el país de origen de la mayor cantidad de artículos seleccionados para la presente investigación es Cuba con 6 artículos que representan un 30 % del total de artículos, por otro lado, Ecuador es el país de origen de menos artículos seleccionados para este estudio con tan solo un artículo que representa el 5 % del total de estudios seleccionados.

Tabla 2

*Clasificación de los artículos seleccionados según su año de publicación.*

AÑO	CANTIDAD	PORCENTAJE
2018	3	15%
2017	1	5%
2016	5	25%
2015	4	20%
2013	2	10%
2010	2	10%
2012	1	5%
2008	1	5%
2007	1	5%

Los artículos seleccionados han sido publicados entre los años 2007 al 2018, estando la mayor parte en el año 2016 con un total de 5 artículos que representan un 25 % del total, además en el 2015 y 2018 se obtuvo un total de 4 y 3 artículos que representan un 20 % y 15 % respectivamente, con lo cual se puede decir que la mayoría de artículos seleccionados para este estudio son actuales.

Tabla 3

*Clasificación de los artículos seleccionados según su base de datos de origen.*

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
REDALYC	14	70%
SCIELO	3	15%
GOOGLE ACADEMICO	2	10%
BIBLIOTECA VIRTUAL UPN	2	10%

La base de datos que proporcionó mayor cantidad de artículos es Redalyc, con un total de 14 artículos que representan el 70 % del total, por otro lado, las bases de datos que menos artículos proporcionaron han sido Google Académico y la Biblioteca Virtual de la UPN, ambas con 2 artículos cada una, representado un 10 % del total.

Posteriormente se procedió a realizar la revisión sistemática de cada uno de los 20 artículos seleccionados para de esta manera poder extraer las aportaciones más importantes de cada uno de ellos, tomando en cuenta siempre la relación con el tema en estudio y que logren responder a la pregunta de investigación presentada en esta revisión de literatura.

Para realizar lo antes mencionado en primer lugar se agrupó los artículos según su tipo, separando en un grupo las que son netamente revisiones sistemáticas y en otro los que son artículos empíricos; una vez que se diferenciaron ambos grupos antes mencionados se procedió a realizar una segunda clasificación en la cual se tuvo como criterio el tema en el que se centraba cada estudio, dentro de los cuales se identificó los siguientes: sistemas de gestión de mantenimiento y gestión de mantenimiento, ambos en plantas de producción.

Una vez realizadas las clasificaciones anteriores se procedió a analizar cada uno de los artículos, extrayendo lo más importante de cada uno de ellos, teniendo en cuenta siempre que den respuesta a la pregunta de investigación de este estudio y así poder mostrar el verdadero estado de arte acerca de los sistemas de gestión de mantenimiento en plantas de producción.

El siguiente diagrama muestra y detalla más claramente lo antes expuesto:

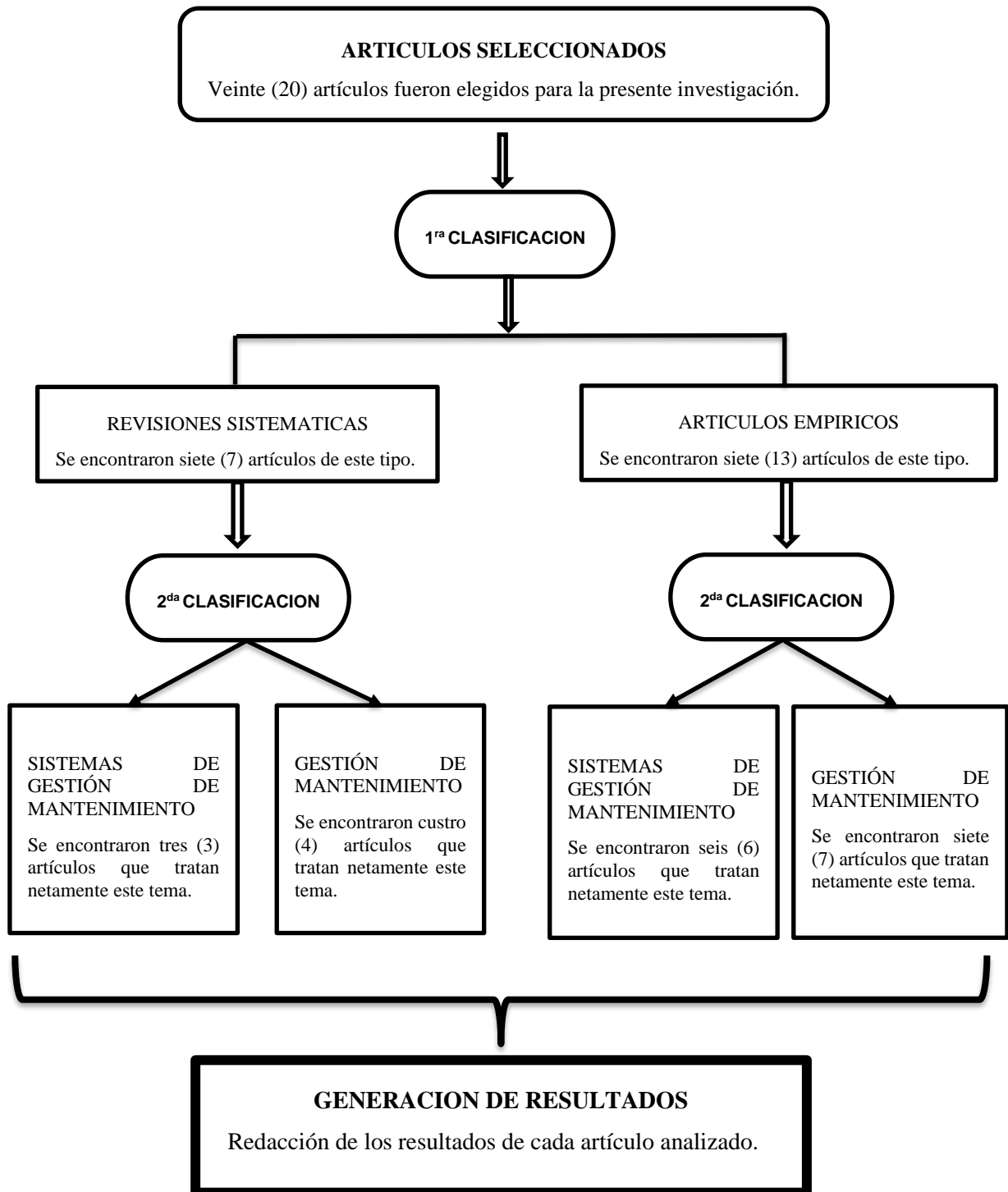


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de clasificación y extracción de resultados para dar respuesta a la pregunta de investigación de la presente revisión sistemática.

Una vez realizado el proceso mostrado en la Figura 1 se procedió a dar respuesta a la pregunta de investigación planteada en esta revisión sistemática, obteniendo como resultados que la gestión de mantenimiento es parte fundamental en la conservación y preservación de los equipos y/o herramientas de una empresa y además en la eficiencia de su operación, por lo cual se han venido proponiendo muchos modelos y/o sistemas de gestión que representan cambios gigantescos en la manera como se deben realizar las actividades vinculadas al mantenimiento de una planta de producción (Mercado y Peña, 2016).

Actualmente, los avances más significativos que se han tenido en la gestión de mantenimiento en plantas de producción ha sido la sistematización del mismo, esto debido a la evolución y desarrollo tecnológico, ya que, debido a ello, cada vez las maquinarias y equipos que usan las empresas son más complejos y por ende se vuelve más difícil darles el mantenimiento que requieren (Ardila, Rodríguez, y Hincapié, 2016).

Ademas, en la ultima década la implementacion de la planificación anual del mantenimiento ha ido incrementando en las empresas de diversos rubros de producción, con lo cual se busca incrementar la disponibilidad del equipamiento y la eficiencia del mismo; con ello se logra asignar un presupuesto de uso exclusivo para esta área y mejorar su gestión, dandole una mejora continua (Herrera y Duany, 2016).

Por otro lado, (Estupiñán y Vargas, 2015) nos dicen que en los ultimos años la automatización del mantenimiento es un gran avance que se ha tenido en cuanto a este campo se refiere ya que permite la incorporación de herramientas informáticas o el uso de softwares los cuales agilizan y controlan con gran eficiencia los aspectos organizativos y financieros de las actividades de mantenimiento en las plantas de producción.



Con respecto a la automatización, (Suárez, Medina, y Hernández, 2015, p. 86) nos dicen que “La automatización de la actividad de mantenimiento trae como resultado un incremento en el rendimiento y control que efectúa la misma” con lo cual nos muestra la razón por la que la automatización a significado un gran avance en el campo de la gestión de mantenimiento.

Acerca de la sistematización de los modelos de mantenimiento se dice que debido a la necesidad de conectar la gestión de mantenimiento con herramientas informáticas que permita planificar, ejecutar y controlar las acciones de una empresa para así lograr ser competitivas e incrementar la calidad de servicio y puntualidad es que se volvió necesario la sistematización de la gestión del mantenimiento en las plantas de producción de toda empresa contemporánea (Ardila, Orozco, Galeano y Medina, 2018).

En la revisión sistemática titulada “Actualidad mundial de los sistemas de gestión del mantenimiento” (Vargas, Estupiñán y Díaz, 2017) nos dicen que, en la actualidad los sistemas de gestión de mantenimiento se han ido perfeccionando, y como muestra de ello es la constante aparición de nuevos softwares o programas computacionales y las constantes actualizaciones y mejoras de los mismos; además de ello resaltan que se han diseñado softwares específicos para cada tipo de empresa según su rubro de producción.

Por ello, el uso de la tecnología para lograr optimizar distintos procesos en una planta de producción ha sido introducida a gran escala al área de mantenimiento, gracias al desarrollo tecnológico que se ha venido dando de manera tan acelerada en los últimos años es que se ha logrado sistematizar y automatizar los modelos de gestión de mantenimiento (Oliva, Arellano, López, y Soler, 2010). Con respecto al uso de tecnologías se tiene que el software:

MainPack, desarrollado en Cuba, específicamente para su industria azucarera, satisface los requerimientos de este sector y ahorra al país la compra de un sistema similar foráneo. El sistema MainPack permite ser generalizado a otras industrias, adecuándolo a los tipos de mantenimiento que requieren los diferentes procesos industriales (Vargas, Estupiñán y Díaz, 2017, p. 15).

El avance tecnológico ha permitido que en la actualidad se cuente con varios sistemas de gestión de mantenimiento, los cuales son computarizados y permiten optimizar los procesos de mantenimiento; mencionados sistemas son denominados CMMS por sus siglas en inglés (Computerized Maintenance Management System), o sistema de gestión del mantenimiento asistido por computadora; en español, GMAO o GMAC, Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador o Computadora (Vargas, Estupiñán, y Díaz, 2017).

Tabla 4  
*Sistemas de gestión de mantenimiento más usados en los últimos años a nivel mundial.*

<b>SISTEMAS DE GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	<b>PAIS DE ORIGEN</b>
Maintenance Pro	EE.UU
MP Software	México
DirectLine	EE.UU
Man Win Win	EE.UU
MainPack	Cuba
Maintenance Assistant	EE.UU
Maintenance EDGE	EE.UU
MicroMain Maintenance Software	EE.UU

Clasificación de los GMAC más usados a nivel internacional gracias a la globalización y los avances tecnológicos.

Según lo antes mencionado, se puede aseverar que en los últimos años se han venido dando grandes avances en los sistemas de gestión de mantenimiento, esto gracias al uso de la tecnología que permite sistematizar y automatizar los procesos de mantenimiento de las empresas y de esta manera generar la mejora continua.

La tendencia actual es a planificar anualmente los sistemas de mantenimiento y a perfeccionar cada vez más los programas o softwares usados para la sistematización de la gestión de mantenimiento, adicional a ello, con la ayuda de los avances tecnológicos se tiene la tendencia a perfeccionar los sistemas de gestión de mantenimiento ya existentes y/o sacar nuevas versiones.

Cabe resaltar que, en nuestro país, aún es un tema nuevo por explorar, y no se encuentra ningún programa originado en nuestro país para mencionados procesos, sin embargo, empresas grandes aplican ya en la actualidad la gestión de mantenimiento con programas de origen foráneo.

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

### Discusión

Este trabajo de investigación teórica permite afirmar que, en los últimos años, se ha logrado avanzar a pasos agigantados respecto a la sistematización y automatización de la gestión del mantenimiento en todos los campos de la ingeniería, ya que con ello permite incrementar la productividad y la rentabilidad de una empresa. Con el avance tecnológico, se ha venido perfeccionando cada vez más mencionados sistemas, buscando mayor eficiencia en los procesos.

No obstante, en nuestro país se encuentra limitantes como la falta de estudios en este tema, a pesar que las grandes empresas utilizan programas sofisticados para la gestión de mantenimiento. Cabe mencionar que en sectores como el minero e industrial (azucarero), son en los que se ha dado los mayores avances en cuanto a la sistematización, dejando a otros sectores relegados.

Lo encontrado en esta revisión sistemática concuerda con lo mencionado por (Vargas, Estupiñán y Díaz, 2017) quienes nos dicen que, en la actualidad los sistemas de gestión de mantenimiento se vienen innovando y perfeccionando, y como muestra de ello es la constante aparición y actualización de nuevas versiones de los softwares o programas ya existentes; lo cual conlleva a la sistematización y automatización de los sistemas de gestión de mantenimiento.

Ademas se reafirma lo expuesto por (Mercado y Peña, 2016) quienes dicen que la gestión del mantenimiento es la base para una buena conservación y disponibilidad de los equipos que cada vez son mucho mas complejos, costosos y tienen influencia directa en el proceso de producción de una empresa.

Considerando lo antes mencionado se puede decir que los sistemas de gestión de mantenimiento han tenido grandes avances en la última década, y la tendencia es a ir perfeccionandolos y/o innovando; su incorporación en los distintos sectores de producción es inminente ya que se viene obteniendo grandes resultados en cuanto a optimizar el rendimiento y producción de los equipos y maquinarias a los que se les brinda un mantenimiento planificado y sistematizado.

### **Conclusiones**

Con los resultados anteriores, su análisis y discusión se concluye que:

En la última década se han dado grandes avances como la automatización y sistematización de la gestión de mantenimiento en plantas de producción; la sistematización de la gestión de mantenimiento muestra grandes avances y evoluciones como también una tendencia a las constantes actualizaciones de los softwares o programas ya existentes.

Finalmente, la inmersión del uso de la tecnología va en aumento y es de vital importancia debido a que es lo que permite que cada vez se pueda crear, actualizar y automatizar los diferentes sistemas de gestión de mantenimiento.

## REFERENCIAS

- Ardila Marín, M. I., Orozco Murillo, W., Galeano Echeverri, J., & Medina Escobar, M. (2018). Desarrollo de software para la gestión del mantenimiento en los laboratorios de la I.U. Pascual Bravo . *Cintex*, 23(1), 43-50. Recuperado el 8 de Mayo de 2019
- Ardila, J., M.I., A., Rodríguez, D., & Hincapié, D. (2016). La gerencia del mantenimiento: una revisión. *Dimensión Empresarial*, 14(2), 127-142. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/rde.v14i2.480>
- Beltrán, Ó. A. (2005). Revisiones sistemáticas de la literatura. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 20(1), 60-69. Recuperado el 19 de abril de 2019
- Estupiñán Díaz, S., & Vargas Vargas, I. (2015). Mainpack 10.0. Software para la gestión de la actividad de mantenimiento en la industria azucarera. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 49(2), 3-7. Recuperado el 20 de abril de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223143421001>
- Herrera Galán, M., & Duany Alfonso, Y. (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. *Ingeniería Industrial*, XXXVII(1), 2-13. Recuperado el 7 de Mayo de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665001>
- Medina Peña, D., Suárez Fragas, Y., & Hernández Alfonso, P. M. (2015). Sistema automatizado para la gestión del mantenimiento de equipos (módulos patrimonio y órdenes de trabajo). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24, 79-84.
- Mercado, V., & Peña, J. B. (2016). MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ENFOCADO EN LA EFICIENCIA Y OPTIMIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, 28(1), 99-105. Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427746276011>
- Olarte C., W., Botero A., M., & Cañon A., B. (2010). IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DENTRO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN. *Scientia Et Technica*, XVI(44), 354-356. Recuperado el 20 de abril de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917316066>
- Oliva, K., Arellano, M., López, M., & Soler, K. (2010). Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(49), 125-140. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29012358008>
- Pérez Vergara, I., Cifuentes Laguna, A. M., Vásquez García, C., & Marcela Ocampo, D. (2013). Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. *Ingeniería Industrial*, XXXIII(2), 227-236. Recuperado el 19 de abril de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433580012> ISSN 0258-5960

Suárez Fragas, Y., Medina Peña, D., & Hernández Alfonso, P. M. (2015). Sistema automatizado para la gestión del mantenimiento de equipos (módulos administración y solicitud de servicio). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24, 85-90. Recuperado el 19 de abril de 2019, de :<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93243475015>> ISSN 1010-2760

Vargas Vargas, I., Estupiñán Díaz, S., & Díaz Molina, A. (2017). Actualidad mundial de los sistemas de gestión del mantenimiento. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 51(2), 10-16. Recuperado el 6 de Mayo de 2019, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223154251002>

## ANEXOS

### ANEXO 1:

#### Tabla 5

*Descripción y resultados de los artículos tipo revisión sistemática seleccionados.*

ARTICULO - AÑO DE PUBLICACIÓN	REVISTA	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS
SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LA GRAN INDUSTRIA DEL ESTADO ZULIA - 2010	Revista Venezolana de Gerencia	Revisión sistemática	Si bien las industrias muestran cumplimiento de las funciones de mantenimiento, sus niveles de eficiencia están estrechamente vinculados a los mecanismos de control de gestión, los cuales difieren significativamente en cantidad y en cualidad.
IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DENTRO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN - 2010	Science Et Technica	Revisión sistemática	El mantenimiento industrial programando es una herramienta indispensable para aquellas empresas que deseen alcanzar la certificación ISO 9001.  Todas las empresas deben considerar el mantenimiento programado como una inversión que a mediano y largo plazo evita gastos innecesarios en la reparación o daño total de sus equipos.
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS (MÓDULOS PATRIMONIO Y ÓRDENES DE TRABAJO) - 2015	Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias	Revisión sistemática	Se integraron los módulos obteniendo una aplicación web de gran importancia para elevar la eficiencia de la gestión del mantenimiento en la UNAH.
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS (MÓDULOS ADMINISTRACIÓN Y SOLICITUD DE SERVICIO) - 2015	Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias	Revisión sistemática	A partir del análisis del funcionamiento del proceso de gestión de mantenimiento de equipos en la UNAH se definieron y valoraron cuidadosamente cada una de las actividades que podían ser informatizadas realizando una correcta modelación del negocio de los Módulos Administración y Solicitud de Servicio.
MAINPACK SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA AZUCARERA - 2015	10.0. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar	Revisión sistemática	El software Mainpack 10.0 permite a los técnicos mejorar la gestión del mantenimiento en la industria y minimizar los costos de esta actividad.  Los resultados obtenidos a partir del Mainpack 10.0 beneficia la toma de decisiones relacionada con el proceso de mantenimiento.



ACTUALIDAD MUNDIAL DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO - 2017	ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar	Revisión sistemática	Se muestran los indicadores definidos en la comparativa que debe seguir el sistema MainPack en sus nuevos desarrollos para cumplir con las exigencias de la gestión del mantenimiento en la industria azucarera y en fábricas de otros sectores.
UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA UNA EMPRESA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS - 2012	Ingeniería Industrial	Revisión sistemática	La implementación piloto del modelo (6 semanas), cubrió con mayor efectividad la demanda del producto, lo que incrementó el nivel de servicio al 87.23 %, mejoró las utilidades en \$675.458,08 y permitió afirmar la pertinencia de la propuesta.

**Fuente: Elaboración propia.**