

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ANÁLISIS DE TÉCNICAS APLICADAS EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO”: una revisión de la literatura científica.

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Industrial**

**Autor:**

Aldo Bernardo Vega Guerra

**Asesor:**

Ing. Mg. Mario Antonio Anaya Raymundo

Lima - Perú

2018



## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación va dedicado a mi familia en especial para mi hija para que vea que todo lo que uno se propone lo consigue con sacrificio y perseverancia.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi mama y mi señora esposa por el sacrificio que hacen día a día para yo poder seguir estudiando ya que es difícil estar con la familia pocas horas del día.

## 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>12</b>
2.1 Selección de estudios .....	12
2.2 Codificación de datos.....	13
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
3.1 Revistas y publicaciones. ....	21
3.2 Muestreo y características de la muestra.....	21
3.3 Sector industrial .....	21
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>28</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Codificación de datos, artículos seleccionados.

Tabla 2. Número de artículos encontrados por País.

Tabla 3. Cantidad de artículos aportados a la investigación.

Tabla 4. Carreras que aportaron a la investigación del proyecto.

Tabla 5. Identificación por cantidad de temas de artículos relacionados al mantenimiento de máquinas industriales.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de los artículos seleccionados por país.

Figura 2. Ubicación geográfica de cada país de las que se tomó resúmenes de artículos

Figura 3. Representación gráfica de la cantidad de artículos empleados en la investigación.

Figura 4. Representación gráfica de las carreras que aportaron a la investigación.

Figura 5. Representación gráfica de cantidad de artículos seleccionados con relación al Mantenimiento de Maquinas Industriales.

## RESUMEN

Las empresas tienen un mal concepto del mantenimiento ya que lo toman como un gasto y no como una inversión, no se invierte en el talento humano ya que solo hay mayor prioridad en contar con mejores equipos que produzcan más dejando de lado al ser humano es decir sin capacitarlas y no confiando en la producción que daría una vez capacitada con mejores criterios para la toma de decisiones y llevar una mejor gestión del mantenimiento.

Como objetivo en esta presente investigación teórica fue la revisión de diversos artículos en español de diversos países, utilizando como palabras claves la Gestión de Mantenimiento, referidas a las empresas industriales. En la búsqueda se obtuvo mayor cantidad de artículos en la base de datos de ResearchGate con 13 artículos y Scielo con 3 artículos referidos a la Gestión de Mantenimiento en las empresas industriales ya sea automotriz como también maquinas industriales. En el estudio nos indica que el mantenimiento en las maquinas es sumamente importante para mantener y prolongar la vida útil de las máquinas, cada vez siendo más competitivos aplicando nuevas técnicas en la Gestión del mantenimiento con el apoyo del talento humano que es fundamental para la toma de decisiones con criterios a base de experiencia y conocimiento.

**PALABRAS CLAVES:** Gestión, Mantenimiento, Disponibilidad, Confiabilidad.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la gestión del mantenimiento implica aplicar diferentes métodos para poder mantener las máquinas de la industria en buen estado y alargar la vida de las mismas.

Las empresas que apuntan a la competencia internacional hoy en día tienen como principales indicadores las confiabilidades operacionales y la gerencia de activos la cual utilizan metodologías que para ellos es importante en la gestión efectiva de la comunicación como la conciencia efectiva para el registro responsable de la información a registrarse, la confiabilidad humana es importante para hacer una mejor toma de decisiones previo a ello una evaluación así como también la evaluación del personal en la retención de conocimiento en la organización esto hará que el ser humano recupere terreno en una sociedad que va automatizándose con el avance tecnológico.

Según, Garcia(2008) menciona que “la Confiabilidad Operacional, son la base de todas las estrategias que se generan para alcanzar la excelencia en las actividades de mantenimiento. Como se dijo anteriormente las estrategias vitales en la orientación y mejoramiento de la Confiabilidad Humana” (pág. 5)

La confiabilidad viene a ser la probabilidad de que los equipos cumplan con su misión para la cual fue fabricada y adquirida por el empresario bajo exposición de las distintas condiciones de uso en los tiempos predeterminados. En los estudios de la confiabilidad siempre está el estudio de fallas de los equipos, se profana que si se tiene un equipo sin fallas se alega que dicho equipo es cien por ciento confiable o como también que tiene un probabilidad enorme de supervivencia y /o funcionamiento correcto.

Hoy en día las empresas adoptan variedades de indicadores de gestión de mantenimiento para medir sus equipos en la actualidad es muy competitivo el mundo de la industria donde se requiere mucho conocimientos técnicos y científicos que de la mano de confiabilidad, la mantenibilidad y disponibilidad son sumamente necesarias para este mundo globalizado, esto es muy importante para tomar decisiones con respecto al personal de mantenimiento y los equipos industriales que se tiene a cargo.

Con respecto a la metodología del mantenimiento productivo o TPM que es el mantenimiento productivo total el cual involucra a toda la planta el cual tiene como objetivo principal que es la de mejorar la disponibilidad de los equipos la cual se ve reflejada la reducción de fuertes pérdidas de la productividad siendo considerable para la integración de de una técnica para la gestión del mantenimiento así también se basa en la teoría de la Confiabilidad Operacional, que estudia las estrategias básicas que genera confiabilidad en el talento humano, el cual presenta las condiciones para generar una nueva cultura hoy en día el cual nos lleve a trabajar en conjunto de equipos el cual ayudaría mucho en las tomas de decisiones, ayudaría a la optimización de los costos de mantenimiento que son muy marginados ya que no lo ven como una inversión sino como un gasto innecesario, crecimiento de la producción y la competitividad que va tener la organización, Los artículos seleccionados para la investigación presentan métodos cualitativos y cuantitativos ambos con el objetivo primordial la interpretación de información con respecto a las técnicas y métodos implementados o por implementar en la gestión del Mantenimiento

Si bien es cierto hay muchas empresas que ya aplican mantenimiento preventivo pero no es en su mayoría después de un análisis de 200 empresas en Venezuela, Ortiz, Rodriguez, & Izquierdo, (2013) menciona que “solo el 57% de cumplimiento de mantenimiento

preventivo se produce en las empresas Pymes ya que en su mayoría aún se encuentran en su etapa de mantenimiento correctivo siendo su norma acudir solo a la ocurrencia de fallas” (pág. 1)

Es muy importancia del mantenimiento en la industria ya que radica mucho en la necesidad que tienen las empresas de preservar todas sus máquinas e instalaciones trabajando continua y eficientemente ya que es lo más importante para un empresario ver producir sus máquinas.

Por lo tanto según la organización del Mantenimiento es necesario para identificar los criterios de cada máquina emprender un historial por cada equipo siendo esto aconsejable para su gestión En este trabajo se pretende identificar los criterios que deben presidir dicha informatización en función de las condiciones de contorno, es decir, la cultura organizativa de la empresa para con los mantenimiento de las máquinas y así mantener la cultura informática de las mismas.

La gestión del mantenimiento en el desarrollo de las actividades empresariales desarrollan técnicas de organización como el mantenimiento productivo Total que hace partícipe a toda las áreas de la empresa para ir por un solo objetivo que es la productividad además de ello está el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) el cual va con la finalidad de evaluar el comportamiento del equipo de una forma sistemática a fin de poder determinar el nivel de operatividad, y de mantenimiento que se requiere para asegurar a la empresa su integridad y continuidad operacional. Las distintas herramientas en desarrollo por lo general están basados en probabilidades estadísticas y cálculos.

Para, Sanches & Rodriguez(2010) menciona que “La función mantenimiento es una necesidad que nadie niega, pero se evidencia una falta de estrategia propia e integrada con

la gestión de los activos físicos de la entidad y que no están suficientemente determinados los procesos que la componen” (pág. 3), es por ello que una buena gestión de mantenimiento a los activos de empresa va determinar la contribución a la competitividad y sostenibilidad es por ello que el mantenimiento debe garantizar el buen funcionamiento y alargamiento de la vida útil de las máquinas.

Las actividades del mantenimiento se vienen desarrollando desde la revolución industrial hoy en día se ve que ha evolucionado en las actividades empresariales pero en la realiza se observa que aún no está ocupando el lugar que debería corresponderle en los procesos de servicio y producción en la industria, así como también gran parte de los estudios mencionan que parte de los presupuesto de las grandes empresas están asignadas al mantenimiento preventivo para evitar fallas o averías a futuro, el mantenimiento correctivo también forma parte de esta asignación de presupuesto. Ante lo expuesto, se realizó la presente investigación a fin de responder a la pregunta ¿Qué técnicas son aplicadas o implementadas a la gestión del mantenimiento a las empresas industriales en los años 2008 - 2018?, orientado a determinar la importancia y/o relevancia que las empresas industriales consideran en torno a este acción dentro del proceso de gestión de sus operaciones productivas

Así, el objetivo de estudio fue identificar técnicas aplicadas o implementadas en la gestión del mantenimiento por las empresas industriales mediante una revisión sistemática. Considerando las revistas publicadas en el orbe del continente americano a través de un análisis exhaustivo del tipo de publicación y revista, diseño de investigación, sector industrial, instrumentos y variables de acuerdo con el estudio.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Selección de estudios

La recopilación de las fuentes de información se realizó en los meses de Agosto y Setiembre del 2018 sobre estudios relacionados con la investigación 'Gestión del Mantenimiento Industrial'. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

(1) Artículos de estudios empíricos en empresas de mediana o pequeña envergadura y sus áreas específicas en el contexto Latinoamericano. Además, todos ellos se encuentren en versión digital y en idioma español.

(2) El periodo de publicación comprendan entre los años 2008 y 2018 con el objetivo de identificar las técnicas aplicadas o implementadas en la gestión del mantenimiento industrial en los últimos diez años para abordar el tema planteado en el problema. Asimismo, Se excluyeron estudios referidos a la implementación del software en la gestión del mantenimiento industrial y documentos que emplean el mantenimiento en un contexto no industrial.

(3) Para iniciar la búsqueda de la investigación se consideró el título y campo de acción del tema planteado en la investigación. Se tomaron en cuenta las palabras claves que abarquen un amplio aspecto del tema: gestión del mantenimiento, mantenimiento, industria. La muestra estuvo conformada por medianas y pequeñas empresas. La situación socio demográfico por gerentes, ingenieros, supervisores, jefes y personal técnico de mantenimiento. Se realizaron tres pasos para desarrollar el proceso de búsqueda de la literatura:

a) En el primer paso, se realizó una indagación de la literatura para encontrar estudios relacionados con el tema en la base de datos en Scielo y Redalyc.

b) En el segundo paso, con los resultados obtenidos de la indagación de la literatura, se filtró la cadena de búsqueda considerando los títulos, palabras claves y bibliografía que arrojó el primer paso de búsqueda.

c) El tercer paso, se identificó estudios académicos adicionales en Google Académico para identificar y contrastar artículos indexadas en otras bases de datos.

## **2.2 Codificación de datos**

Después de extraer los artículos más importantes se elaboró la codificación de los artículos seleccionados (Tabla 1). Los artículos fueron codificados de acuerdo con las características de las revistas y publicaciones (autor, año, lugar de procedencia, indexación y filiación de los autores). Además, se extrajo la información respecto al diseño de la investigación (Diseño y reporte de investigación), aspectos relevantes a la muestra y muestreo (Tipo de muestreo y tamaño de la muestra, área de una empresa, profesionales del área específica).

Tabla 1

*Codificación de datos, artículos seleccionados.*

Autor	Año de publicación	Indexación	País de Procedencia
Espinosa, F., Días, A. y Salinas, G.	2014	ResearchGate	Chile
García, O.	2005	ResearchGate	Colombia
Olarte, C., Botero, M. y Cañón, B.	2010	ResearchGate	Colombia
Gaya, N.	2007	ResearchGate	Colombia
Olarte, W., Botero, M. y Cañón, B.	2010	Scientia et Technica	Colombia
Toro, J. y Céspedes, P.	2016	ResearchGate	Colombia
García, O.	2004	Repositorio.up	Colombia
García, O.	2004	Repositorio.up	Colombia
Torres, A.	2011	ResearchGate	Cuba
Gómez, J. y Rivas, H.	2010	ResearchGate	Cuba
Sánchez, A. y Rodríguez.	2010	Scielo	Cuba
Herrera, M. y Duany, Y.	2016	Scielo	Cuba

Torres, A., Perdomo, M. y Fornero, R.	2010	SciELO	Cuba
Castro, C. y Barrera, J.	2015	Repositorio.uta.edu	Ecuador
Cárcel, F. y Roldán, C.	2013	Omnoiacience	España
Amendola, L.	2010	klaron	España
Pascual, D., Berges, L. y Royo, J.	2010	ResearchGate	España
Díaz, R.	2018	Galegroup	España
Rubio, C., Rucabado, J. y Galvan, R.	2013	Rightslink	Mexico
Alavedra, C., Gastelu., Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K. y Ríos, K.	2016	ResearchGate	Peru
García, T. y Sancho, C.	2013	ResearchGate	Peru
Corrales, M.	2014	ResearchGate	Peru
Alavedra, C., Gastelu, Y., Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K.,	2016	ResearchGate	Peru

Ríos, K. Y Moreno,  
C.

Cavalcanti, M. 2018

Handle.net

Peru

Altmann, C. 2010

Reliabilityweb.com

Uruguay

Hung, A. 2008

Google académico

Venezuela

Ortiz, A., Rodríguez,  
C. he 2013  
Izquierdo, H.

ResearchGate

Venezuela

Díaz, R., Costa, Y. y  
Ariel, W. 2014

Redalyc

Colombia

---

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

La búsqueda de artículos en las bases de datos y motores de búsqueda arrojó un total de 52 artículos originales en el periodo de tiempo de 2004 a 2018, distribuidos así: ResearchGate, 13 artículos; Google académico, 5 artículos; Repositorio.up, 5 artículos; klaron, 5 artículos; Omnoiacience, 4 artículos; handle.net, 3 artículos; Redalyc 3 artículos; Rightslink 3 artículos; Reliabilityweb.com, 2 artículos; Scielo, 3 artículos; Scientia et Technica, 2 artículos; Galegroup, 2 artículos; Repositorio.uta.edu, 2 artículos, (véase figura 3 y tabla 3). A partir de este número total se eliminaron 21 publicaciones por no presentar relación en base al tema seleccionado contenidos similares y fueron suprimidas un total de 3 por falta de datos para su identificación, Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y de exclusión hasta la obtención de un número final presentada en la tabla 1 En los 28 artículos seleccionados se procedió a la identificación de la tipología de las diferentes países del mundo en las revistas internacionales presentados en la Tabla 1. La ubicación geográfica de los países, a los que pertenecen los autores de los artículos identificadas en el estudio, evidencia que el tema de RSU es de interés global, donde Colombia cuenta con el mayor número de autores y referidas en los artículos, con un total de ocho artículos, seguidas por 5 en Perú y Cuba, mientras que en los demás países la representación está dada sólo por una o dos instituciones (véase tabla 2 y figura 1).

Tabla 2

*Número de artículos encontrados por País*

País	Número de artículos	Porcentaje
Chile	1	4
Colombia	8	29
Cuba	5	18
Ecuador	1	4
España	4	14
México	1	4
Perú	5	18
Uruguay	1	4
Venezuela	2	7

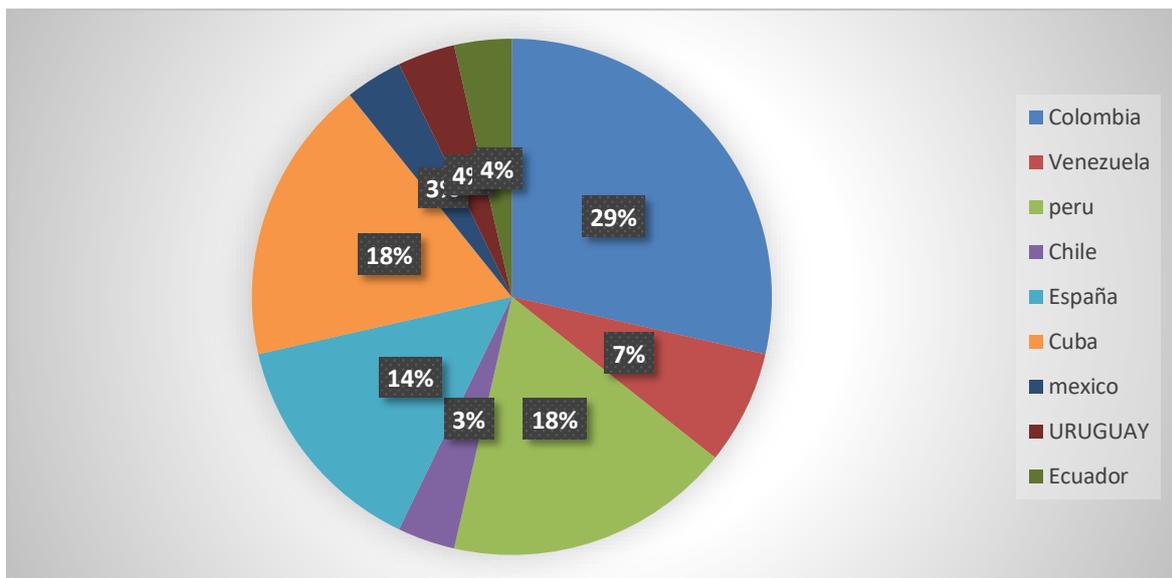


Figura 1

Representación gráfica de los artículos seleccionados por país.



*Figura 2*

Ubicación geográfica de cada país de las que se tomó resúmenes de artículos.

Tabla 3

*Cantidad de artículos aportados a la investigación*

Artículo	Cantidad	Porcentaje
Galegroup	1	4
Google académico	1	4
Handle.net	1	4
klaron	1	4
Omnoiacience	1	4
Redalyc	1	4
Reliabilityweb.com	1	4
Repositorio.up	2	7
Repositorio.uta.edu	1	4
ResearchGate	13	46
Rightslink	1	4
Scielo	3	11
Scientia et Technica	1	4

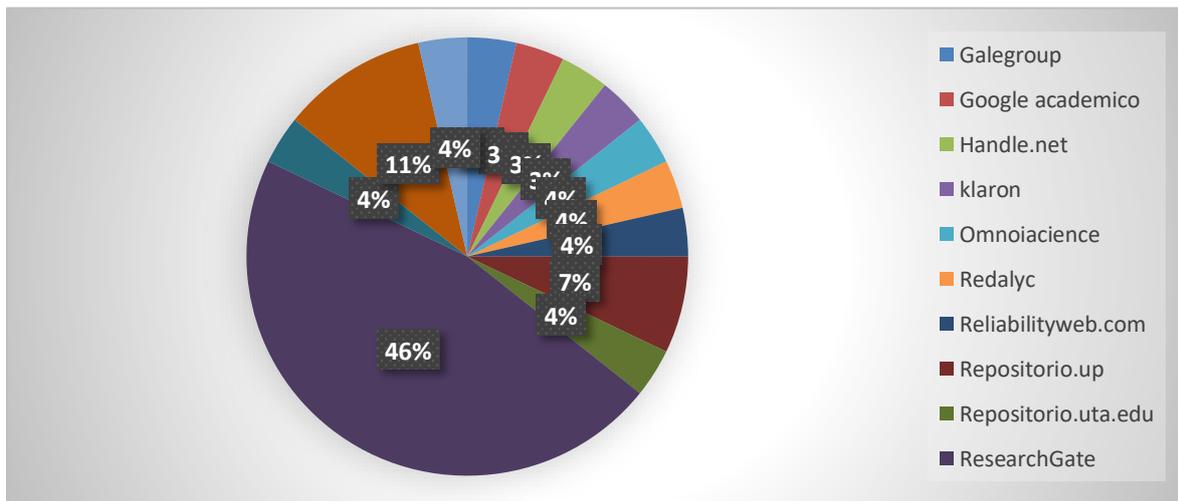


Figura 3

Representación grafica de la cantidad de artículos empleados en la investigación.

### **3.1 Revistas y publicaciones.**

En la fase de análisis, de acuerdo con las particularidades de la revista debemos indicar que veinte uno corresponden al área de Ingeniería Industrial (75%), siete al área de Ingeniería mecánica (15%)

En el análisis del periodo de tiempo de las publicaciones se inician con 2 artículos en el año 2004, con un artículo en los años 2005, 2007, 2008, 2011 y 2015. Dos artículos en los 2011 y 2018 y cuatro artículos en el 2013 y 2014 y por ultimo con 6 artículos del 2010. El 100% autores de los artículos revisados son ingenieros de profesión. Colombia tuvo mayor presencia (29%) seguida de las procedentes del Perú y Cuba con una representación del (18%).

### **3.2 Muestreo y características de la muestra.**

La mayoría de los estudios reportaron muestreos probabilísticos en sus diversos tipos, siendo diecisiete los artículos (60.7 %) y 11 artículos fueron realizados en empresas Geográficamente los estudios estuvieron distribuidos de manera equitativa, las pequeñas y medianas empresas se distribuyeron en dos unidades según país; los participantes.

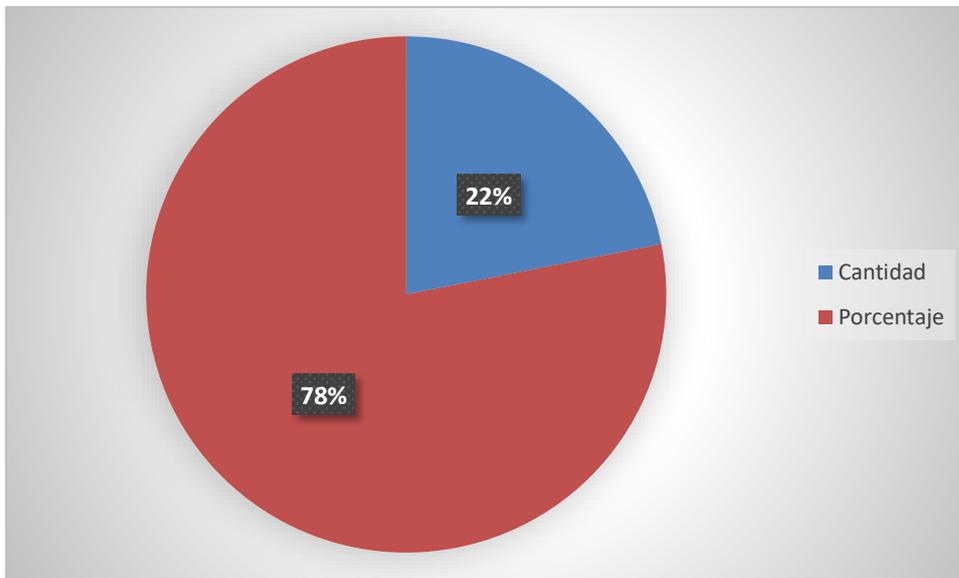
### **3.3 Sector industrial**

Los sectores analizados fueron en mayor porcentaje la de Ingeniería Industrial con un total de 23 artículos con una representación porcentual de (82%), quedando como segundo lugar la de la investigación la carrera de Ingeniería Mecánica con un total de 5 artículos que se encontraron resultando como representación porcentual de un 18%.

Tabla 4

*Carreras que aportaron a la investigación del proyecto.*

Carrera	Cantidad	Porcentaje
Ingeniería Industrial	23	82
Ingeniería Mecánica	5	18



*Figura 4*

Representación grafica de las carreras que aportaron a la investigación.

También, debemos indicar que la Gestión de Mantenimiento fueron los temas más encontrados dentro de los artículos seleccionados para la investigación con un total de 19 artículos y con una representación porcentual de 68% seguido de temas como la implementación del mantenimiento en la industria con un total de 5 artículos con una representación porcentual de 18% posterior a ello se encontró 2 artículos relacionados al mantenimiento preventivo y predictivo ambos con una representación porcentual de 7%, (véase tabla 5 y figura 5).

Tabla 5

*Identificación por cantidad de temas de artículos relacionados al mantenimiento de máquinas industriales.*

Temas de artículos	Cantidad	Porcentaje
Gestión de Mantenimiento	19	68
Implementación	5	18
Mantenimiento Preventivo	2	7
Mantenimiento Predictivo	2	7

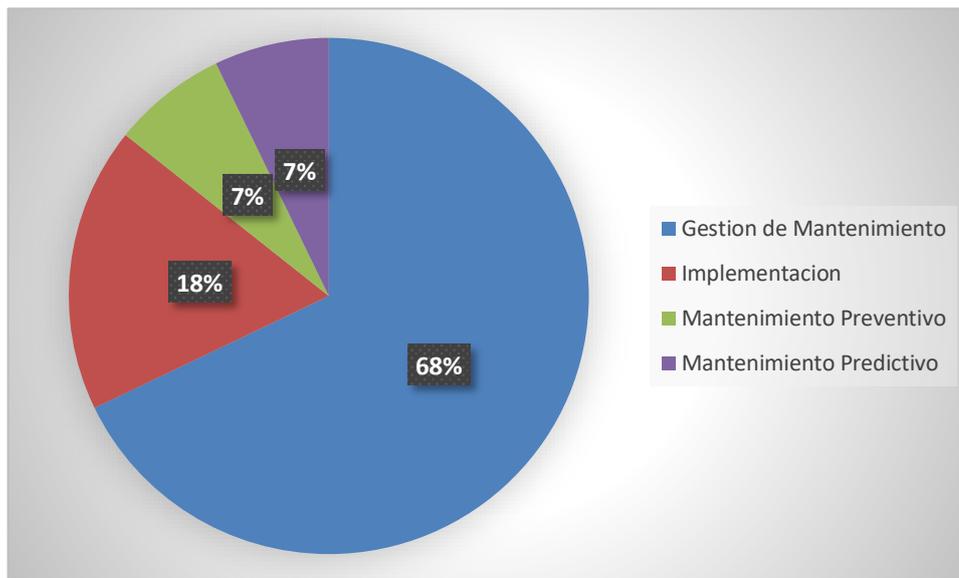


Figura 5

Representación grafica de cantidad de artículos seleccionados con relación al Mantenimiento de Maquinas Industriales.

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Esta investigación analiza las técnicas de gestión del mantenimiento industrial en diferentes países de América la búsqueda de artículos en las bases de datos y motores de búsqueda que arrojó un total de 52 artículos originales en el periodo de tiempo de 2004 a 2018, distribuidos así: ResearchGate, 13 artículos; Google académico, 5 artículos; Repositorio.up, 5 artículos; klaron, 5 artículos; Omnoiacience, 4 artículos; handle.net, 3 artículos; Redalyc 3 artículos; Rightslink 3 artículos; Reliabilityweb.com, 2 artículos; Scielo, 3 artículos; Scientia et Technica, 2 artículos; Galegroup, 2 artículos; Repositorio.uta.edu, 2 artículos. A partir de este número total se eliminaron 21 publicaciones por no presentar relación en base al tema seleccionado contenidos similares y fueron suprimidas un total de 3 por falta de datos para su identificación, Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y de exclusión hasta la obtención de un número final presentada El objetivo principal de esta investigación fue informar los resultados encontrados sobre las principales características de las principales técnicas aplicadas a la gestión del mantenimiento de las empresas industriales considerando el meta análisis de la literatura para verificar si las publicaciones acatan la información del proceso de revisión sistemática de la literatura respecto a la publicación, diseño de investigación, instrumentos de medición, sector industrial en el que se desarrolla la empresa y el análisis del tipo de mantenimiento que aplica y característica del personal encargado en del mantenimiento en la industria. Debemos señalar, la revisión sistemática de la literatura en este campo de estudio es limitada en idioma español y en el Perú tiene carencia de publicaciones académicas en una proporción de 18% aproximadamente a diferencia de Colombia con 29%. Asimismo, el presente estudio contribuye significativamente en el campo del sector industrial porque proporciona una

visión general de investigaciones anteriores que identifica, interpreta, explora y sistematiza la literatura acerca del mantenimiento en el contexto industrial.

El incremento de publicaciones en el año 2010 se dio con más fluidez de ahí en adelante se encontró mayores artículos de gestión de mantenimiento a diferencia de otros sectores de la industria. Además, la revisión sistemática permitió visualizar la contribución de las investigaciones empíricas en cantidades equitativas.

Con respecto a la metodología de tipo experimental que se caracteriza en las publicaciones por la aplicación de instrumentos, la metodología de implementación así como técnicas para conocer mejor o como también para mejorar la gestión de mantenimiento en empresas de máquinas de gran envergadura y las técnicas de servicio considerado a su vez características propias de la empresa, el grado de desarrollo, la competitividad así mismo los diferentes artículos que usaron de las encuestas buscan caracterizar de manera muy regular. La gestión del mantenimiento preventivo y la disponibilidad aunque mucho tiene que ver el conocimiento y sus gestiones ha sido estudiado sobre todo teniendo en cuenta el talento humano que es parte fundamental para llevar un buena gestión, por ello es importante la inversión en las capacitaciones para afrontar las problemáticas con los recursos aprendidos y criticidad por la madures en el tema.

Con respecto a la metodología del mantenimiento productivo o TPM que es el mantenimiento productivo total el cual involucra a toda la planta el cual tiene como objetivo principal que es la de mejorar la disponibilidad de los equipos la cual se ve reflejada la reducción de fuertes pérdidas de la productividad siendo considerable para la integración de una técnica para la gestión del mantenimiento así también se basa en la teoría de la Confiabilidad Operacional, que estudia las estrategias básicas que genera confiabilidad en el

talento humano, el cual presenta las condiciones para generar una nueva cultura hoy en día el cual nos lleve a trabajar en conjunto de equipos el cual ayudaría mucho en las tomas de decisiones, ayudaría a la optimización de los costos de mantenimiento que son muy marginados ya que no lo ven como una inversión sino como un gasto innecesario, crecimiento de la producción y la competitividad que va tener la organización, Los artículos seleccionados para la investigación presentan métodos cualitativos y cuantitativos ambos con el objetivo primordial la interpretación de información con respecto a las técnicas y métodos implementados o por implementar en la gestión del Mantenimiento

La confiabilidad viene a ser la probabilidad de que los equipos cumplan con su misión para la cual fue fabricada y adquirida por el empresario bajo exposición de las distintas condiciones de uso en los tiempos predeterminados. En los estudios de la confiabilidad siempre está el estudio de fallas de los equipos, se profana que si se tiene un equipo sin fallas se alega que dicho equipo es cien por ciento confiable o como también que tiene un probabilidad enorme de supervivencia y /o funcionamiento correcto. Una vez realizada los análisis de la confiabilidad de los equipos se obtiene mucha información valiosa la cual demuestra las condiciones del mismo así como también las probabilidades de fallas, los tiempos promedios para la próxima fallas además de ello representa la curva de la bañera el cual representa la etapa de vida del equipo en la que se encuentra el equipo.

En la presente revisión de la literatura se identificaron cuatro tipos de mantenimiento: Mantenimiento Productivo Total (TPM), Mantenimiento Preventivo (MP), Mantenimiento Correctivo (MC) y Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).

La presente revisión averiguo sobre la efectividad de los mantenimiento productivo total con el respaldo total de la administración siendo unos de los puntos que ha dado éxito

del TPM (Mantenimiento Productivo Total) es el compromiso de los que componen la alta gerencia, la integración de los operadores sumado a ello la cultura adquirida de la limpieza en el área siendo parte fundamental la participación de los operadores quienes son los que están en el día a día con las maquinas, el mantenimiento preventivo (MP) es uno de los mantenimientos más aplicados que consisten en evitar que la maquina falle justamente su mismo nombre lo dice prevenir las fallas ya se cambiando repuestos y/o reparándolos En uno de los artículos revisados nos indica de la gravedad a la que se expone un equipo si se incrementan los tiempos para reparar. Sin embargo en otro artículo se vio que el Mantenimiento correctivo (MC) como finalidad tiene la de reparar un avería en el sistema del equipo la cual vuelve a cumplir sus funciones, además se menciona en consideración de que el mantenimiento correctivo es una soporte del mantenimiento productivo ya que después de la ocurrencia de la falla se analiza. Hoy en día existen ya muchas formas para llegar a obtener una estimación del sistema y componentes, uno de ellos seria los modelos matemáticos. Las técnicas de determinación de valores y simulaciones en las computadoras a través de software. Una tecnología de monitoreo basado en condiciones realiza análisis lógicos que cruza las fallas de los componentes con las fallas del sistema. Normalmente se utilizan modelos de conjuntos de bloques en el que cada uno representa un componente o la combinación de componentes que realiza una función, cada bloque que participa solo tiene estados mutuos excluyentes es decir satisfactorio y fallado. De las planificaciones a futuro de las empresas otro enfoque que se consideró en la revisión del proyecto es las del mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.

## REFERENCIAS

"Espinosa, F., Dias, A. y Salinas, G." (2014). Procedimiento para evaluar riesgo de innovación

en la gestión de mantenimiento industrial.

García, O. (2005). "Contabilidad para la excelencia empresarial"

La Confiabilidad Humana en la Gestión del Mantenimiento.

"Olarte, C., Botero, M. y Cañón, B." (2010). Técnicas de Mantenimiento predictivo usado en la Industria.

Gaya, N. (2007). ¿Qué se esconde detrás de las estadísticas de las Disponibilidad y Confiabilidad?

"Olarte, W., Botero, M. y Cañón, B." (2010). Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria.

Toro, J. y Céspedes, P. (2016). Metodología para medir la Confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de mantenimiento.

García, O. (2004). Fundamento para la optimización del Mantenimiento Industrial.

García, O. (2004). Optimización de real del Mantenimiento preventivo.

Torres, A. (2011). Rol del fallo mecánico en la optimización del mantenimiento en una central nuclear,

Gómez, J. y Rivas, H. (2010). Mejoras al programa de mantenimiento de máquinas deslodadoras para la extracción de aceite de palma

Sánchez, A. y Rodríguez. (2010) La gestión de los activos físicos en la función mantenimiento.

Herrera, M. y Duany, Y. (2016). La gestión de los activos físicos en la función mantenimiento.

"Torres, A., Perdomo, M. y Fornero, R." (2010). Aplicación de mantenimiento centrado en la

Confiabilidad a la Central Nuclear de Embalse

Castro, C. y Barrera, J. (2015). Estudio de los parámetros de mantenimiento en el patio automotriz del Ministerio

de Transporte y Obras Públicas del cantón Ambato y su incidencia en su disponibilidad

Cárcel, F. 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.

Amendola, L. (2010). Indicadores de confiabilidad Propulsores en la Gestión de Mantenimiento

"Pascual, D., Berges, L. y Royo, J." (2010). La problemática de la medición del rendimiento en la función de mantenimiento

Díaz, R. (2018). Metodología para el análisis de la mantenibilidad de un SEM (I)

"Rubio, C., Rucabado, J. y Galvan, R." (2013). Importancia del Plan de Mantenimiento Preventivo y

Predictivo en la Reducción de Ocurrencias de Fallas (MTBF-MTTR) Sistemas de Bombeo de Rod: Unidades de Superficie Hidroneumática, Experiencia en México

"Alavedra, C., Gastelu., Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K. y Ríos, K." (2016).

Gestión de la producción.

Garcia, T. y Sancho, C. (2013). Modelo de mejora de competitividad basada en indicadores críticos de Gestión en las pequeñas empresas de servicios de mantenimiento de equipos pesados

"Alavedra, C., Gastelu, Y., Méndez, G., Minaya, C., Pineda, B., Prieto, K., Ríos, K. Y Moreno, C." (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013

Cavalcanti, M. (2018). Adaptación de un programa de mantenimiento productivo total y aplicación de un sistema de indicadores de efectividad global de los equipos para una compañía minera.

Altmann, C. (2010). El Mantenimiento y la Eficiencia Energética.

Hung, A. (2008). Mantenimiento centrado en la confiabilidad como estrategia para apoyar los indicadores de disponibilidad y paradas forzadas en la planta Oscar, A, Machado.

"Ortiz, A., Rodríguez, C. he Izquierdo, H." (2013). Gestión de mantenimiento en Pymes.