



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) ENFOCADO PARA LA INDUSTRIA PERUANA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA CIENTÍFICA DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Luis José Reyes Alcántara

Asesor:

Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas

Trujillo - Perú

2019

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor **Jorge Luis Alfaro Rosas**, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del (los) estudiante(s):

- Luis José Reyes Alcántara

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: “Mantenimiento Productivo Total enfocado en el mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo y la eficiencia general para los equipos más críticos de una empresa agroindustrial” para aspirar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al(los) interesado(s) para su presentación.

Ing. /Lic./Mg./Dr. Nombre y Apellidos

Asesor

Luis Reyes

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Sr(a) *Grado Académico y los nombres y apellidos del director o coordinador de carrera*, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): *Haga clic o pulse aquí para escribir texto*, para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto*.

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido expresa:

Aprobado

Calificativo: Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Ing./Lic./Dr./Mg. Nombre y Apellidos

Evaluador

Luis Reyes

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellas nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

A **nuestros docentes**, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, al **Ing. Jorge Luis Alfaro Rosas**, por habernos transmitido los conocimientos obtenidos y brindarnos su guía y sabiduría en el desarrollo de este trabajo

INDICE

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
RESUMEN.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	12
CAPÍTULO III. RESULTADOS	14
CAPÍTULO IV. DISCUSION Y RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS.....	25
ANEXOS.....	26
Figura 1.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de Fuentes de búsqueda de Información	14
Tabla 2: Fuentes de búsqueda de información.....	16
Tabla 3: Investigación de TPM por año.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Porcentajes de Fuentes de Búsqueda de Información.....	15
Ilustración 2:% de Investigación de TPM por año	18

RESUMEN

El mantenimiento productivo total (MTP o TPM), es un moderno sistema gerencial de soporte al desarrollo de la agroindustria que permite tener equipos de producción siempre listos.

Es por ello que se ha creído conveniente realizar un plan de mantenimiento productivo total enfocado en el mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo y la eficiencia general, para prevenir, identificar, evaluar y controlar las diferentes fallas que se puedan presentar en los equipos.

Esta investigación se realizó bajo la metodología de revisión sistemática de literatura científica con base en la adaptación de la metodología PRISMA.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer los fundamentos del MTP, que busca coordinar sistemáticamente la aplicación de las teorías administrativas derivada de la gerencia moderna, el mejoramiento continuo japonés y la gestión total de calidad, en la optimización del mantenimiento. Se presentan los principios básicos, los elementos constitutivos, los factores de productividad y su aplicación para mejorar la efectividad del mantenimiento, con la metodología necesaria para su implementación

PALABRAS CLAVES: MTP, mantenimiento, eficiencia.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La tendencia de la Economía Mundial, la globalización de los mercados y el movimiento de capitales aumenta cada año. Como consecuencia las organizaciones se enfrentan a un nuevo entorno de desarrollo y deben adoptar las estrategias más convenientes. El progreso industrial no se reduce sólo a la inversión en nuevas instalaciones de producción y a la transferencia de tecnología extranjera, sino que es prioritario utilizar eficazmente las instalaciones actuales, donde uno de los requisitos importantes es el establecimiento de un servicio sistemático y técnico de mantenimiento eficiente, seguro y económico de los equipos industriales.

El objeto de la presente investigación teórica es; dar a conocer los fundamentos del Mantenimiento Productivo Total, que busca coordinar sistemáticamente la aplicación de las teorías administrativas derivada de la Gerencia Moderna, el proceso de Mejoramiento Continuo Japonés y la Gestión Total de Calidad, en la optimización del mantenimiento. Se presentan los principios básicos, los elementos constitutivos, los factores de productividad, y su aplicabilidad para mejorar la efectividad del mantenimiento, con la metodología necesaria para su implementación industrial.

Se considera que el plan de Mantenimiento Productivo Total es de gran importancia debido a que las empresas agrícolas en nuestro país han venido efectuando compras significativas de maquinaria con tecnología de punta, para incrementar la producción por unidad de tiempo buscando reducción de costos.

Sin embargo estas, estas máquinas deben ser sometidas a labores de mantenimiento para su conservación durante su vida útil. Los trabajos de mantenimiento deben hacerse en el menor tiempo posible, con un horizonte de planificación y con recursos predefinidos.

El Mantenimiento Productivo Total es de vital importancia y se realiza con la finalidad de que la maquinaria permanezca operando la mayor cantidad del tiempo posible; contribuyendo así con el logro de objetivos organizacionales, evitando tiempos perdidos por fallas que incidan en el cumplimiento de obligaciones con los clientes.

El mantenimiento dentro en la industria nace en los años 50, y veinte años después, se da un nuevo enfoque gracias al mantenimiento productivo total. El Mantenimiento Productivo Total, se enfoca en lograr determinado nivel de disponibilidad de producción, en condiciones exigibles sobre la misma, al mínimo de costo y con el máximo de seguridad para el personal que la utiliza y mantiene; por consiguiente, su principal enfoque es: la maximización de la productividad y la integración grupal de todas las personas que tienen de alguna manera contacto con la máquina.

El uso de la maquinaria cada vez va en constante crecimiento, por lo que se está dando una mayor importancia al personal que se encuentra en contacto directo o indirecto con ella por medio de capacitaciones. Para que pueda utilizarla de manera correcta y cada vez sea más eficiente en la productividad de la misma.

Cuando no se realiza adecuadamente el Mantenimiento Productivo Total, entonces se corre el riesgo de incurrir en las seis grandes pérdidas, las cuales se manifiestan en tres aspectos fundamentales (Gotoh, 1992): tiempos muertos o paro del sistema productivo, funcionamiento a velocidad inferior a la capacidad de los equipos y productos defectuosos o mal funcionamiento de las operaciones en un equipo. Las seis grandes pérdidas son las averías frecuentes de la maquinaria, grandes tiempos en preparaciones entre un lote y otro, microparadas (las cuales acumuladas suman bastante tiempo), velocidad de proceso menor y frecuentes obstáculos, calidad reducida del producto final y tiempos elevados de arranque.

El Mantenimiento Productivo Total, no es una idea nueva, es simplemente el siguiente paso en la evolución de las buenas prácticas de mantenimiento (Tripathi, 2006); así, se concluye que el Mantenimiento Productivo Total (TPM), pretende aumentar la disponibilidad y eficacia de la maquinaria y equipo manteniéndolo en el nivel óptimo de servicio e incrementar su ciclo de vida; por ende, también con la inversión mínima en recurso humanos (Cooke, 2000), lo que permite disminuir y controlar la variación en el proceso de producción (Reed, 1996). La pregunta específica para el desarrollo del trabajo de

investigación es la siguiente: ¿En cuánto incrementa la eficiencia global de la maquinaria mediante la implementación del TPM en la agroindustria en el país? .El objetivo de esta investigación es dar a conocer como se esta dando el TPM en la agroindustria.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Tipo de Estudio

Se realizó revisión sistemática de la literatura científica con base en la adaptación de teórica prisma (Urrutia & Bonfill, 2010).

Fundamentación de la metodología

La revisión de la literatura científica es una estrategia de recopilación de información que emerge ante la necesidad de conocer de manera sintética los resultados de las investigaciones. Las revisiones narrativas son el primer proceso desarrollado para tal fin, sin embargo, presentan dificultades, pues la confiabilidad de éste radica en la experticia de los investigadores encargados de realizarlo. Ante los sesgos que se presentan como la ausencia de una pregunta orientadora en el plan de búsqueda, la carencia de un método de selección de artículos, así como la falta de un procedimiento claro y reproducible de identificación, de selección y de filtración de los artículos acorde con su calidad y relacionado con la pregunta diseñada, surgen las revisiones sistemáticas, las cuales, bajo los principios del método científico, dan cuenta de los pasos requeridos para hacer reproducible el proceso investigativo (Pai, y otros, 2004)

Procesos de Recolección de Información

Para asegurar la sensibilidad del proceso de búsqueda se utilizó principalmente la base de datos de ELSIVIER, VIRTUALPRO, EBSCO, SCIELO, como complemento se utilizó a Google Académico. Además, se definió como descriptores los siguientes términos: “TPM And Agroindustria”, “Mantenimiento Total Productivo”, “Éxito del Mantenimiento Total Productivo”, “Mejora de disponibilidad de equipos”, “Total Productive Maintenance can help your interprise ”. Con la finalidad de detallar la búsqueda se diseñó un protocolo con la combinación de los términos establecidos y los operadores booleanos “TPM” AND “Mantenimiento” AND “Peru”, [(“Fiabilidad TPM”), “autonmy maintenance” también cabe resaltar que se realizó una búsqueda sistemática tanto en Español como Ingles para profundizar la investigación en curso; a continuación se detalla las rutas de búsqueda de la siguiente manera:

➤ **EBSCO:**

TPM Agroindustria
Total Productive Maintenance Agroindustry
Autonomy Maintenance

➤ **ELSIVIER**

TPM Performance

Implementation of Total Productive Maintenance

➤ **SciELO_**

Éxito del Mantenimiento Total Productivo.

➤ **Google Académico**

Luis Reyes

“Tpm” AND “Mantenimiento” AND “Peru”

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Criterios de inclusión y de exclusión

Se incluyeron artículos originales que contienen artículos académicos y revistas, publicados en bases de datos científicas indexadas, en idioma español e inglés, entre los años 2001 al 2017, que describen las estrategias de mantenimiento basadas en Mantenimiento Total Productivo, y la Eficiencia General de Equipos.

Resultados de la Búsqueda

La búsqueda de artículos en las bases de datos y motores de búsqueda, luego de la depuración, arrojaron un total de 9 artículos originales en el periodo de tiempo de 2001 a 2017, A continuación, se presenta la tabla y gráfico, que hace referencia al diseño que se utilizó para la presente revisión sistemática:

Tabla 1: Resumen de Fuentes de búsqueda de Información

Fuentes de Búsqueda de Información	Cantidad
EBSCO	3
Elsiever	1
SciELO	2
Google Académico	1
VirtualPro	1
Repositorio del Ecuador	1

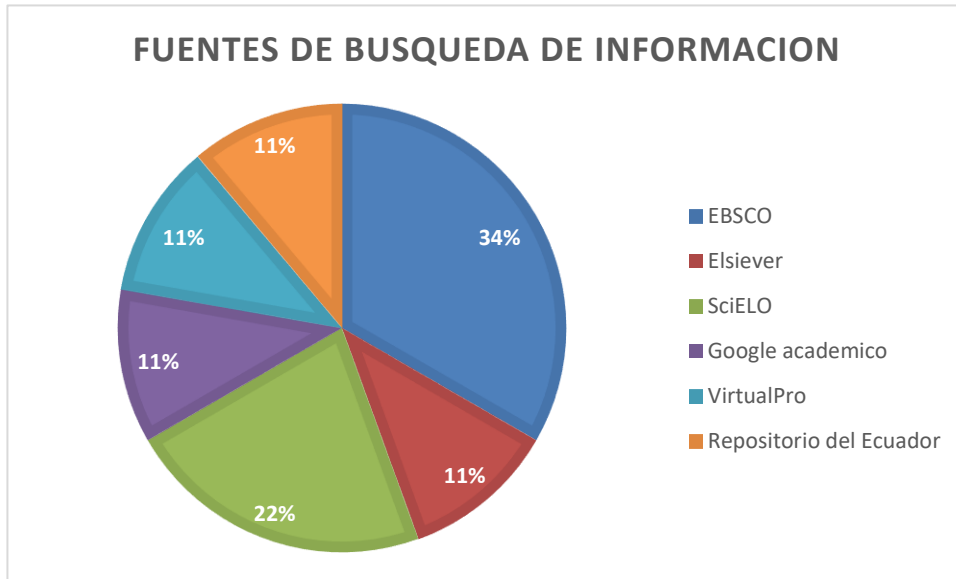


Ilustración 1: Porcentajes de Fuentes de Búsqueda de Información

En la siguiente tabla mostramos los artículos incluidos en la revisión según las palabras clave utilizadas, donde el mayor porcentaje lo ocupa EBSCO con un 34% seguido de SciELO con un 22% del total de los 9 artículos en la búsqueda mencionada

En la siguiente tabla mostramos los artículos incluidos en la revisión según las palabras clave utilizadas:

Tabla 2: Fuentes de búsqueda de información

Autores	Título	Año	Link
BEKAR, EBRU TURANOGLU1 CAKMAKCI, MEHMET2 CENGIZ3	Total productive maintenance can help your enterprise minimize the six main losses	2003	EBSCO
F.T.S. Chan,H.C.W. Lau,R.W.L. Ip,H.K. Chan,S. Kong	Implementation of total productive maintenance: A case study	2005	Elsivier
García Palencia, Oliverio.	El mantenimiento productivo total y su aplicabilidad industrial	2008	virtualPro
Cárdenas Guano, Ángel Rafael; Panchi Masapanta, Héctor Abel	Análisis del proceso de mantenimiento de la planta industrial del grupo Familia ubicada en la población de Lasso y propuesta del mejoramiento de la calidad mediante la implantación del TPM.	2010	Repositorio del Ecuador
Jorge Luis García Alcaraza, Jaime Romero Gonzálezb, Salvador Anacleto Noriega Moralesc	El éxito del mantenimiento productivo total y su relación con los factores administrativos	2010	SciELO
Jorge Luis García Alcaraz, Jaime Romero González, Salvador Anacleto Noriega Morales	El éxito del mantenimiento productivo total y su relación con los factores administrativos	2012	SciELO
Rolfsen, Monica Langeland, Camilla	Successful maintenance practice through team autonomy	2012	EBSCO
Bader, Lars	The importance of preventive maintenance: A proper program finds problems early rather than waiting for disaster	2016	EBSCO

Gerardo Genaro Gonzales Pinedo	Implementación de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) para la reducción de costos de la empresa Cosmos Agencia Marítima S.A.C./	2017	Google Academico
-----------------------------------	---	------	---------------------

Se encontraron 9 artículos que respetaban los criterios de inclusión indicados en la base EBSCO, SciELO, Elsevier, VirtualPro, Repositorio del Ecuador y Google Académico. En la primera década estudiada (2005-2010), se encontraron 4 artículos. Las publicaciones identificadas estuvieron concentradas en la última década elegida. Entre el año 2011 al 2017 se publicaron 5 artículos.



Mantenimiento productivo total

El mantenimiento productivo total “TPM” en inglés “Total Productive Maintenance” es una estrategia o sistema industrial japonés desarrollado principalmente en la década de los 70, surge como la necesidad de mejorar los productos y servicios en las empresas promoviendo la interacción de los operarios, la máquina y la compañía.

El TPM busca la integración de todo el personal de la compañía con el propósito de obtener una mejora

Ilustración 2: % de Investigación de TPM por año

buscando

aumentar la productividad del personal, de los equipos y de planta en general.

La definición que presenta el JIPM, (Japan Institute of de Plant Maintenance) que es el instituto que ha desarrollado una metodología y conceptos del tpm describen las características propias del TPM:

- Apunta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficacia de los sistemas de producción.
- Crea un sistema para prevenir toda la presencia tipo de pérdidas en la línea productiva y se centra en el producto final
- Se fundamenta en la participación de todos los integrantes de la empresa los cuales actúan en forma alineada.

Según seiichi nakajima el precursor más importante del TPM en Japón y a nivel mundial indica que “la innovación principal del TPM radica en que los operadores se hacen cargo del

mantenimiento básico en su propio equipo .mantiene sus maquina en buen estado de funcionamiento y desarrollan la capacidad de detectar problemas potenciales antes de que se ocasionen averías.

Para seiichi nakajima la palabra tpm tiene tres significados:

- Eficacia total, busca la eficiencia económica y rentabilidad.
- Mantenimiento total es la prevención del mantenimiento, mejorar la facilidad del mantenimiento y mantenimiento preventivo.

Los grupos de cada departamento a cada nivel, la participación de total de todos los empleados o pequeños grupos en cada departamento a cada nivel.

Implementación del mantenimiento productivo total

Para la implantación del tpm es necesario como primera medida establecer la necesidad de la empresa de la aplicación de este sistema y el real compromisos que tienen los directivos para implementarlo en su organización .por esto se recomienda realizar un estudio previo de la alta gerencia para no incurrir en equivocaciones a la hora de implementar esta herramienta .industrial Tijuana de México recomienda realizar un análisis del “ diagrama de decisión implementación del tpm” para determinar si se implementa o no el tpm en una organización.

Las grandes pérdidas del TPM

Aumentar la eficiencia del equipo y mantenerlo en óptimas condiciones es una de las metas fundamentales del TPM, para lógralo es necesario aproximarse a cero averías que se

consigue eliminando las 6 grandes pérdidas que limitan la eficiencia del equipo, las cuales se describen a continuación:

- **Pérdida por averías**, se presentan dos tipos de pérdidas y de cantidad, este último causado por productos defectuosos.
- **Pérdidas de preparación por ajuste**, se presentan la ajustar la máquina para un mejor rendimiento de está y al prepararlo al inicio del trabajo.
- **Inactividad y pérdidas de paradas menores**, son pequeñas paradas interrumpidas por un mal funcionamiento temporal o cuando la maquina esta inactiva.
- **Pérdidas de velocidad reducida**, son las diferencias entre ala velocidad diseñada para el equipo y la velocidad real operativa y el propósito es reducir esa diferencia al máximo.
- **Defectos de calidad y repetición de trabajo**, estas pérdidas son causadas por el mal funcionamiento del equipo de producción y se dan por la fabricación de productos defectuosos que obligan aun reproceso.
- **Pérdidas a puesta en marcha**, son perdidas de rendimiento que se ocasionan durante las fases iniciales de producción desde la puesta en marcha de la maquina hasta su estabilización.

Mantenimiento Autónomo

El mantenimiento productivo total (TPM) mejora los resultados empresariales, creando lugares de trabajo agradable y productivo, transformando el modo de pensar de los trabajadores.

El mantenimiento autónomo realizado en las agroindustrias es el país es uno de los pilares básicos más importantes.

Una de las funciones más importantes es detectar y tratar con prontitud las anomalías del equipo, que es precisamente el objeto de un buen mantenimiento. El mantenimiento autónomo incluye cualquier actividad realizada por el área de mantenimiento relacionada con el funcionamiento de los equipos, que pretende mantener operando eficiente y establemente con el fin de satisfacer los planes de producción.

Implementación del Mantenimiento Autónomo

Las claves para una buena implementación de un programa eficaz de mantenimiento autónomo son la profundidad y la continuidad .un factor adicional decisivo es una perfecta integración con otras actividades TPM fundamentales: la mejora orientada y el adiestramiento y formación.

Pasos del mantenimiento autónomo

- **Limpieza inicial**, se debe limpiara para eliminar grasa, polvo y suciedad de la máquina .posteriormente a eso se debe lubricar y ajustar partes de la máquina.
- **Eliminar fuentes de los problemas**, se deben identificar que causa problemas en la máquina para que sean corregidos inmediatamente.
- **Crear rutas de limpieza y lubricación**, se deben establecer tiempos y estándares de limpieza, lubricación y ajustes de la máquina.
- **Inspección general**, este paso se enfoca en detectar los modos de falla de la máquina.
- **Inspección autónoma**, dado que el personal involucrado con la maquina se ha capacitado y ya se ha estudiado la maquina a fondo, se elaboran las listas de chequeo para una inspección autónoma.
- **Organización y orden**, son las actividades para fomentar, simplificar y adherir los estándares y procedimientos.
- **Terminación de la implementación**, después de superar las otras etapa, los operarios serán operarios mejor capacitados; capaces de proponer e implementar mejoras e innovación en su sitio de trabajo.

CAPÍTULO IV. DISCUSION Y RECOMENDACIONES

- El mantenimiento productivo total es una cultura organizacional que se puede aplicar a cualquier tipo de industria ya sea manufactura o de servicios ;en donde el principal objetivo es eliminar los desperdicios que se presentan dentro de la organización ,contando siempre con la participación de todo el personal , desde la alta dirección hasta los operarios.

- Se considera que en el escenario actual de las organizaciones con alta dotación de activos indica que las necesidades de mantenimiento han ido aumentando durante los últimos años, por lo cual se estima conveniente que la evaluación de estrategias de mantenimiento, la selección de tareas y por ende la gestión global del mantenimiento en la organización se deba manejar de manera formal y responsable, dejando de lado la improvisación y aleatoriedades. Además, los objetivos de la unidad encargada de realizar la gestión del mantenimiento se determinarán y serán dependientes del plan estratégico y de negocio de la organización. Las estrategias de mantenimiento deben estar siempre alineadas con los planes de negocio de la empresa ya que de esto depende la consecución de los objetivos del mantenimiento y, también, los del propio plan de negocio de la organización
- Este artículo desarrolla un modelo de optimización de estrategias de mantenimiento bajo la visión de mejora continua, considerando una revisión profunda de un conjunto representativo de estrategias clásicas de mantenimiento y modelos actuales de gestión de mantenimiento, los cuales siguen una secuencia lógica de actuación jerarquizada y analizada a través de un análisis de criticidad.
- Estudios realizados en empresas que implementaron el tpm en su sistema muestran resultados positivos obtenidos en su aplicación; aumento de la productividad en un 40.16%, disminuyeron las fallas y defectos de alta

gravedad en un 78.95%, reducción del costo de producción en un 29.1%,
reducción de la proporción entre ingresos y gastos en un 56.29%.

- Mediante la implementación del mantenimiento autónomo se logra cumplir con los objetivos de mejora en el desempeño de los equipos.
- los sistemas de mantenimiento preventivo son aplicables a cualquier organización, y surgen como necesidad de adelantarse en las fallas para evitar sobre costos por parao de máquina, incumpliendo con la entrega, daños graves en el componente de la máquina, etc.
- Trabajaré en equipo con el área d mantenimientos para detectar oportunidades de mejora en la realización del mantenimiento autónomo.
- Realizar seguimientos semanales del OEE (disponibilidad, rendimiento y calidad) para verificar su comportamiento y tomar las acciones necesarias para su mejora.
- Si el personal de apoyo no brinda información completa sobre las fallas encontradas, es posible que no se alcance los resultados óptimos, por ello se debe ser claro y directo con el personar.

REFERENCIAS

1. Augus, J. (2004). *RCM Guidebook: Building a Reliable Plant*. PennWell Corporation.
2. Bloom, N. B. (2005). *“Reliability Centered Maintenance (RCM): Implementation Made Simple!”* New York: McGraw Hill Professional.
3. CEN (European Committee for Standardization). (2002). *EN 13306:2001, 2001. Maintenance* . Brussels.
4. Mora, L. A. (2000). *Mantenimiento - planeación, ejecución y control*. AlfaOmega.
5. Moubray, J. (1999). *Reliability-Centered Maintenance*. Woodbine: Industrial Press.
6. Pai, M., McCulloch, M., Gorman, J., Pai, N., Enanoria, W., & Kennedy, G. (2004). Systematic reviews and meta-analyses: an illustrated, step-by-step guide. *The National Medical Journal of India*, 86-95.
7. Parra Márquez, C. A., & Crespo Márquez, A. (2015). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*. Miami: Ingeman.
8. Luis Cuatrecasas; (2000); TPM HACIA LA COMPETITIVIDAD A TRAVÉS DE LA EFICIENCIA DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN; Ediciones Gestión 2000; Barcelona.
9. ROBERTS, Jack. TPM Mantenimiento Productivo Total, su definición e historia. Departamento de Tecnología e Ingeniería Industrial A&M University-Commerce.[Online].Disponible en: <http://www.mantenimientoplanificado.com/tpm.htm>
10. VENKATESH, J. An introduction to Total Productive Maintenance (TPM). En: The Plant Maintenance Resource center. [online]. (2007) Disponible en: http://www.plant-maintenance.com/articles/tpm_intro.shtml
11. Urrutia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clinica*, 507-5011.

ANEXOS

Figura 1

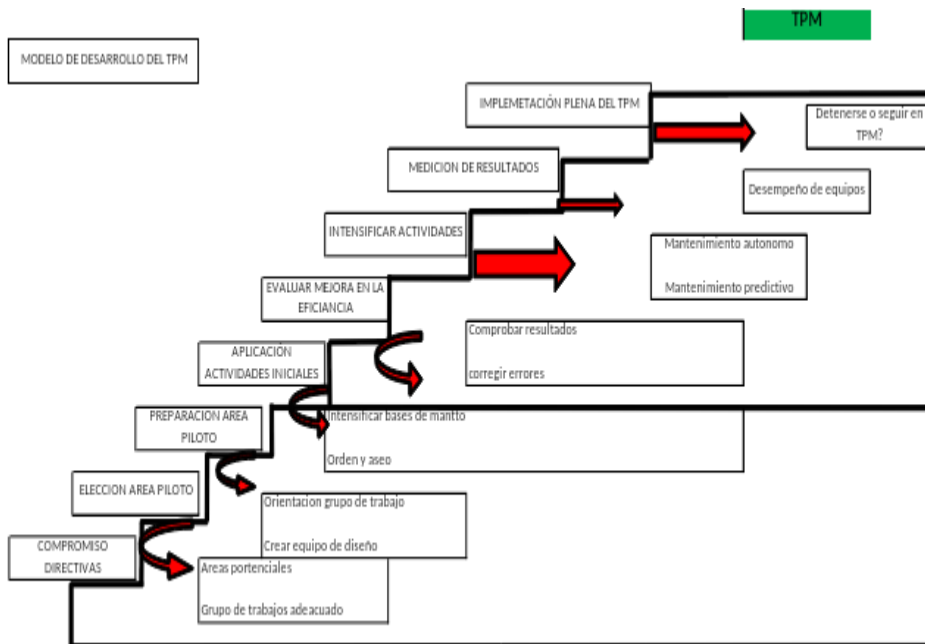




Figura 2

PLAN DE LUBRICACION							
MANTENIMIENTO AUTONOMO		PLAN DE LUBRICACION DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO					
EQUIPO	SUB EQUIPO	PUNTO DE LUBRICACION	TIPO DE LUBRICANTE		CANTIDAD	HERRAMINETAS	TIEMPO (min)
	SISTEMA DE ARRASTRE	ARTICULACIONES DEL RESORTE DELANTERO Y BARRA DE SOPORTE POSTERIOR	Grasa	Ep2	1-2 libraS	bomba	 30 - 50
	SISTEMA DE FRENADO	ARTICULACIONES DE PEDALES DE FRENO	Grasa	Ep2	2 libra	bomba	 20