



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO

PLAN	<input type="checkbox"/>
DOCUMENTO	<input type="checkbox"/>
MANUAL	<input type="checkbox"/>
INSTRUCTIVO	<input checked="" type="checkbox"/>
PROCEDIMIENTO	<input type="checkbox"/>
REGLAMENTO	<input type="checkbox"/>
ARTÍCULO	<input type="checkbox"/>

INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2018



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO APLICANDO UNA METODOLOGÍA DE MEJORA (TPM), PERMITIENDO ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD Y CONFIABILIDAD DE LAS MÁQUINAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE EQUIPOS PARA PLANTAS DE TRITURACIÓN DE MINERALES O MATERIAL PÉTREO, QUE FABRICA LA EMPRESA GNIMPORT S.A.

Elaborado por:

BETANCOURT DELGADO WILLIAM JAVIER

Tutor:



Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO FAVIAN
SANTILLÁN ARIAS**

ING. SANTILLÁN FERNANDO

Fecha: 16/03/2020

Índice de contenidos

1.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.1. Formulación del Problema	5
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo general	6
1.3. Objetivos específicos	6
1.4. Justificación	7
1.5. Alcance	8
1.6. Métodos de investigación	8
1.7. Marco Teórico	9
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	10
2.1. Recursos humanos	10
2.2. Recursos técnicos y materiales	10
2.3. Viabilidad	10
2.3.1 Viabilidad técnica	10
2.3.2 Viabilidad económica	11
2.3.3 Viabilidad social	11
2.3.4 Viabilidad ecológica	11
2.3.5 Viabilidad de seguridad	12
2.4 Cronograma	12
3. BIBLIOGRAFÍA	12

Índice de gráficos

Ilustración 1 Cronograma de Actividades	13
Ilustración 2 Cronograma de Actividades	14
Ilustración 3 Cronograma de Actividades	14
Ilustración 4 Cronograma de Actividades	15

Índice de tablas

Tabla 1 Recursos técnicos y materiales	11
--	----

1.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación del Problema

A nivel regional la aplicación de la TPM en las empresas industriales ha sido una variante en crecimiento diario que exige a las empresas dar o prestar servicios de muy buena y alta calidad. En otras palabras, si se quiere ser competitivo se necesita de calidad y para la calidad se necesita del proceso del Mantenimiento Productivo Total de la misma forma que la calidad y los procesos, estos últimos son inseparables de los equipos, con lo cual se llega a concluir que todo comienza desde la máquina. (Pinto, 2016)

El mantenimiento basado en una metodología de mejora (TPM), durante los últimos años es la herramienta mejor implantada en el marco de la industria mundial. Se estima que entre un 56% y 64% de las plantas industriales del mundo tienen implementada alguna metodología de mantenimiento. En los países desarrollados, cerca del 77% tienen implementada una metodología de mejora establecida y en funcionamiento. (Noriega, 2017)

En la actualidad en el Ecuador existen muchas empresas, como: INSOTEC, SEMATECH, entre otras, que se dedican al mantenimiento dentro de la industria y como resultado en el transcurso de los años ha sufrido una evolución importante, en gran parte debido al desarrollo tecnológico de los equipos de control y medida. También ha contribuido la concientización, que, para lograr ser eficientes productivamente, es necesario que las máquinas sean mantenidas en perfecto estado. Las tareas de mantenimiento sobre un equipo deben ser tan importantes como las productivas, el programa de uso de los equipos debe incluir el tiempo adjudicado a los distintos tipos de mantenimiento, así como también los tiempos de paro. (Zúñiga, Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo, 2016)

La empresa GNIMPORT S.A. es una compañía dedicada a la construcción de equipos para plantas de trituración de minerales o material pétreo, es decir, minería e industria en general, contando con una gran cantidad de maquinaria industrial, el siguiente proyecto se realiza por la aceptación del mismo por parte de la empresa, el mismo que va a tener como fin reducir paros inoportunos, costos operativos, gastos de mantenimiento correctivo, etc., con el fin de garantizar la

disponibilidad de las máquinas, las que aseguran que la calidad no se pierda, teniendo por objetivo mantener un nivel de servicio determinado en las máquinas, programando las intervenciones respectivas de sus puntos vulnerables en el momento más adecuado. (VAISALA, 2019)

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Elaborar un plan de mantenimiento aplicando una metodología de mejora de la eficiencia de las máquinas y operaciones (TPM), para asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas que intervienen en el proceso de construcción de equipos para plantas de trituración de minerales o material pétreo, que fabrica la empresa GNIMPORT S.A.

1.3. Objetivos específicos

- Diagnosticar las máquinas que intervienen en el proceso de construcción de equipos para plantas de trituración de minerales o material pétreo, mediante un estudio de campo para determinar el estado actual de las mismas
- Aplicar la metodología de mejora de la eficiencia de las máquinas y operaciones (TPM), por medio de la recopilación de datos obtenidos en el diagnóstico de las máquinas, para la elaboración de un plan de mantenimiento.
- Planificar las actividades a realizar en la elaboración de un plan de mantenimiento, por medio de Microsoft Project, para organizar y seguir las tareas de manera eficaz.
- Elaborar un plan de mantenimiento, aplicando una metodología de mejora de la eficiencia de las máquinas y operaciones (TPM), mediante la aplicación de conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas para asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas que intervienen en el proceso de construcción de equipos para plantas de trituración de minerales o material pétreo.

1.4. Justificación

Debido a la gran cantidad de producto que procesa GNIMPORT S.A. es necesario garantizar el buen funcionamiento y operabilidad constante de los equipos e instalaciones, para así poder garantizar el correcto desempeño de la empresa y evitar interferencias o paradas forzadas en los procesos productivos de la empresa. (Ruiz, 2016)

La etapa de trituración es la más importante en todo el proceso productivo y conociendo que no existe vías alternativas para preservar la temperatura en caso de algún fallo en un equipo o instalación del sistema, es necesario el cuidado y mantenimiento efectivo de los equipos o procesos relacionados con este proceso o etapa productiva de la empresa, para así evitar retrasos en la trituración y funcionamiento de las máquinas conllevando al cumplimiento de los programas de producción y de entrega a los clientes. (Calviño, ECUred, 2018)

Con este estudio se resolverá los paros inoportunos, costos operativos, gastos de mantenimiento correctivo, etc., realizando un programa de mantenimiento correctivo y preventivo de las máquinas que intervenga en el proceso comenzando por establecer la criticidad de los equipos principales de la producción de la empresa, seguido del levantamiento y tabulación de la información de especificaciones técnicas, recurrencias de mantenimiento preventivo, recomendaciones técnicas etc. Establecidas por cada fabricante, para así poder conocer las frecuencias y mecanismos de mantenimiento con las características de los quipos críticos que serán seleccionados obteniendo así un mejor control y preservación de los quipos. (Zuñiga, Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo, 2016)

- Maximizar: la productividad esperada y por ende la rentabilidad proyectada.
- Garantizar: continuidad en los procesos productivos de bienes y servicios.
- Asegurar: calidad de los servicios y/o productos.
- Cumplir: el programa de producción establecido y por ende realizar las entregas a tiempo y bajo las condiciones pactadas.

Una vez establecida el plan diseñado a futuro la organización podrá monitorear y confirmar algunos de los logros del mantenimiento preventivo programado, siempre y cuando sea aplicado correctamente. Entre los logros que más se destacan de un programa aplicado de mantenimiento preventivo programado.

Este estudio a futuro permitirá a la empresa poder comparar las ventajas que se logran con un programa anual de soporte o mantenimiento preventivo sin un programa anual de soporte y sobre la base de ejecutar actividades por paradas o fallas en los quipos.

1.5. Alcance

En la siguiente investigación que se realizara en la empresa GNIMPORT S.A. sobre la elaboración de un plan de mantenimiento aplicando la metodología de mejora (TPM) en el presente año teniendo como objetivo asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas que intervienen en el proceso de construcción de equipos para plantas de trituración de minerales o material pétreo abarcando la aplicación de un sistema de gestión de mantenimiento correctiva y preventiva de las máquinas programadas para esta empresa industrial especialmente para las maquinas más críticas en la planta de trituración y que continuara operando una vez finalizado el estudio de tal forma que permitirá preservar el correcto funcionamiento de la máquina para que pueda alcanzar su vida útil y llevar un control de mantenimiento aplicado para estas máquinas. (Hernández, Trituración, 2018)

1.6. Métodos de investigación

El tipo de método de investigación que se empleará es netamente descriptivo porque se busca especificar propiedades de ciertos fenómenos que se han sometido a análisis. El método de investigación descriptivo mide o evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno que se aplicará el método de investigación.

El plan que se pretende realizar este dado como un proyecto factible, el cual consiste en investigar, elaborar y desarrollar una propuesta viable para la solución de: problemas, requerimientos o necesidades de la empresa.

1.7. Marco Teórico

Antes de empezar el desarrollo es necesario conocer la definición de algunos términos importantes sobre el mantenimiento.

- Mantenimiento: es el procedimiento por el cual se trata un bien determinado de manera que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias externas no lo afecten. (López, 2009)
- Mantenimiento productivo total (TPM): es una metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas. (López, 2009)
- Gestión de mantenimiento: es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos propuestos. (Ocque, 2004)
- Mantenimiento correctivo: se denomina mantenimiento correctivo aquel que se realiza con la finalidad de reparar fallos o defectos que se presenten en equipos y maquinarias. Como tal, es la forma más básica de brindar mantenimiento, pues se basa simplemente en reparar aquello que se ha descompuesto, básicamente en localizar y corregir las averías o desperfectos que estén impidiendo que la máquina realice su función de manera normal. (Graus, 2015)
- Mantenimiento preventivo: es la intervención de la máquina para la conservación de ella mediante la realización de una reparación que garantice su buen funcionamiento y fiabilidad, antes de una avería. (Calle, 2018)
- Objetivo de mantenimiento: se trata de mantener un sistema productivo de la mejor manera con la que pueda cumplir su misión, para lograr una mayor

producción y calidad exigida en empresas a un costo global óptimo (Ocque, 2004).

- Mantenimiento programado: lo componen el conjunto de tareas de mantenimiento que tienen por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las revisiones e intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suelen tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema. (Vetec, 2014)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

- Ing. Raúl Mena Gerente de producción de la empresa GNIMPORT S.A.
- Ing. Fernando Santillán Tutor de tesis del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico.
- William Betancourt Tesista del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico.
- 14 personas que laboran en el área de producción de la empresa GNIMPORT S.A.

2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 1 Recursos técnicos y materiales

Recursos técnicos y materiales	Cantidad	Costo
Torno paralelo	1	\$ 6034,00
Torno CNC	1	\$ 30987,00
Fresadora vertical	1	\$ 10 050,00
Cepilladora	1	\$ 7098,00
Taladro de pedestal	1	\$ 532,00
Cortadora plasma	1	\$ 3547,00
Cierra de cinta	1	\$ 3689,00
Internet		\$ 25,45
Impresiones		\$ 20,85
Copias		\$ 19,50
Otros		\$ 35,00

2.3. Viabilidad

Para sustentar que el proyecto es viable se justificara con los parámetros siguientes:

2.3.1 Viabilidad técnica

El proyecto es viable en el aspecto técnico porque al elaborar el plan un plan de mantenimiento aplicando una metodología de mejora (TPM) se obtendrá los siguientes resultados:

- Mejoramiento de la calidad: Los equipos en buen estado producen menos unidades no conformes.
- Mejoramiento de la productividad: Mediante el aumento del tiempo

disponible.

- Flujos de producción continuos: El balance y la continuidad del sistema no solo benefician a la organización en función a la disponibilidad del tiempo, sino también reduce la incertidumbre de la planeación.

2.3.2 Viabilidad económica

El proyecto es viable económicamente por las razones siguientes:

- Reducción de gastos de mantenimiento correctivo: Las averías son menores, así mismo se reduce el rubro de compras urgentes.
- Reducción de costos operativos.
- Aprovechamiento del capital humano.
- La empresa GNIMPORT S.A. no dispone de un departamento de mantenimiento por lo que se contrata a un técnico encargado de reparar y revisar las máquinas. Cada visita tiene un costo de alrededor \$750 (setecientos cincuenta dólares), y además los costos de reparación no están incluidos en su visita.

2.3.3 Viabilidad social

El proyecto es viable socialmente puesto que la empresa auspiciante GNIMPORT S.A. está de acuerdo con el mismo, además que tiene pleno conocimiento y aprobando el desarrollo del mismo.

2.3.4 Viabilidad ecológica

El proyecto es viable ecológicamente porque se basará en el plan de contingencia de la empresa auspiciante GNIMPORT S.A. y como resultado esto llevará a realizar métodos de trabajo limpios.

2.3.5 Viabilidad de seguridad

Es viable en el ámbito de seguridad porque la elaboración de un plan de mantenimiento aplicando una metodología de mejora (TPM) permitirá:

- Brindar la más alta disponibilidad de las maquinas en el área de producción para garantizar de manera sistemática la continuación de los procesos que se realizan en la empresa GNIMPORT S.A.
- Garantizar el alargamiento de la vida útil de las máquinas.
- Mejorar la calidad y minimizar la generación de desechos y desperdicios.

2.4 Cronograma

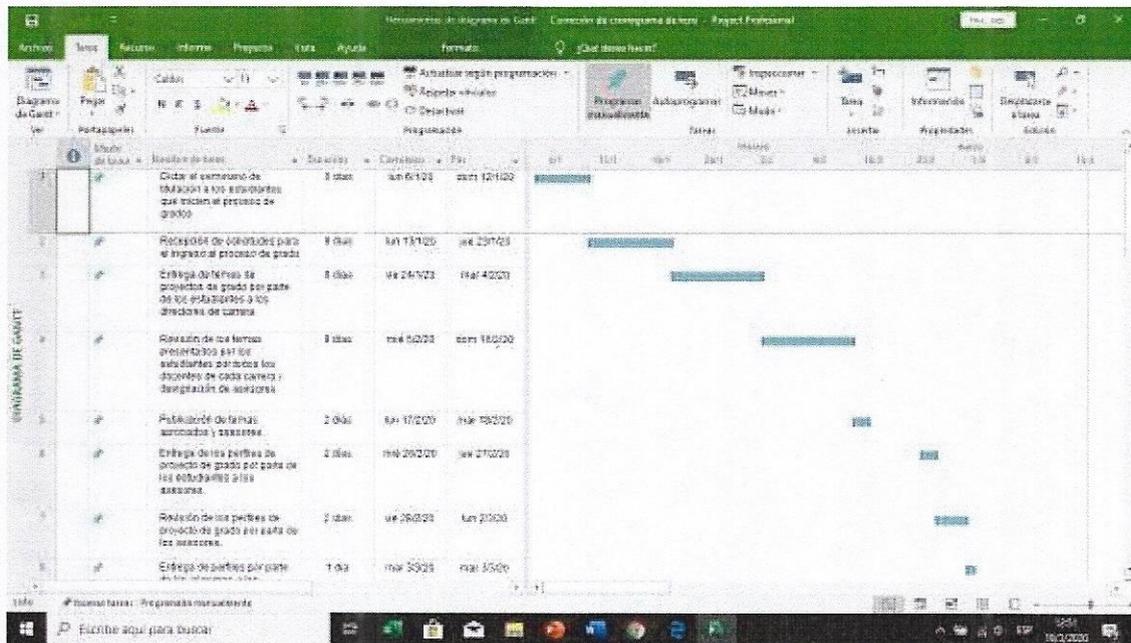


Ilustración 1 Cronograma de Actividades

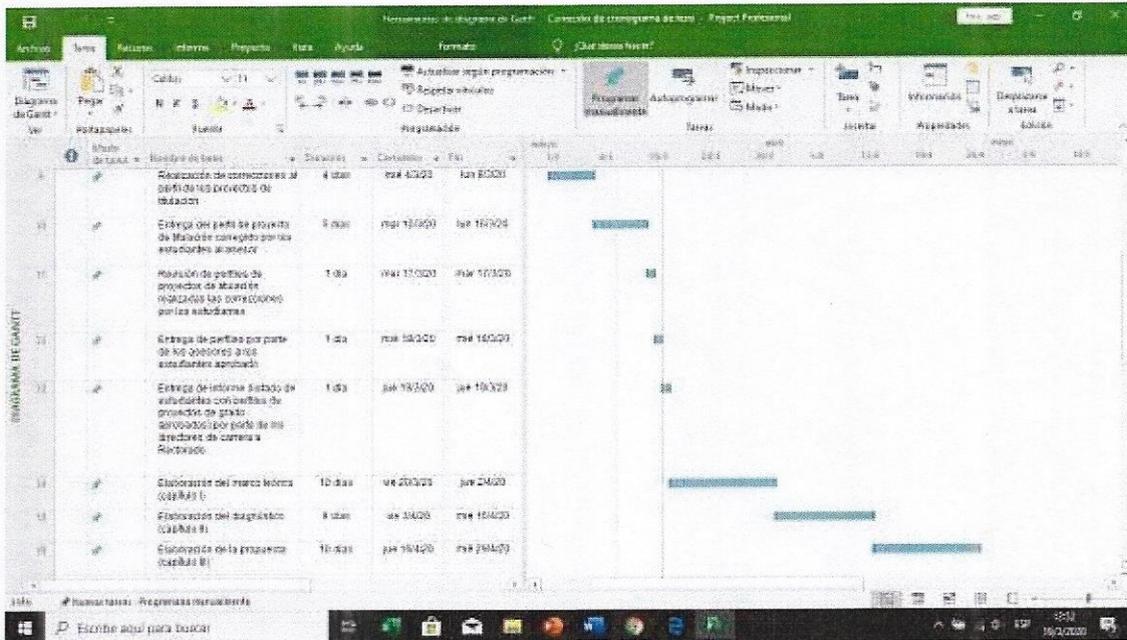


Ilustración 2 Cronograma de Actividades

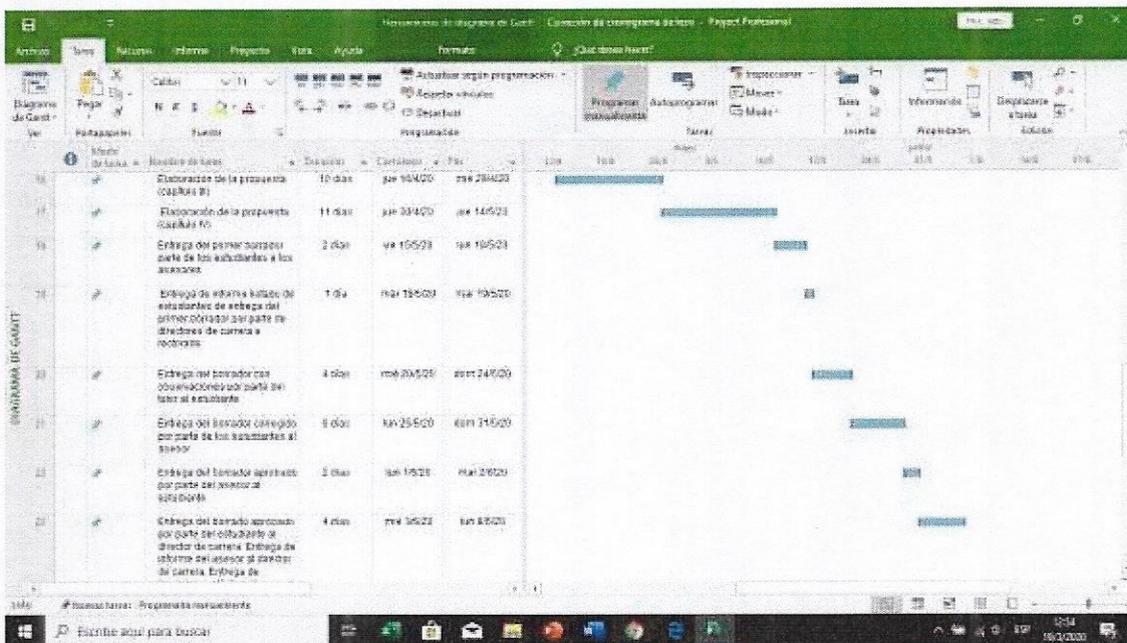


Ilustración 3 Cronograma de Actividades

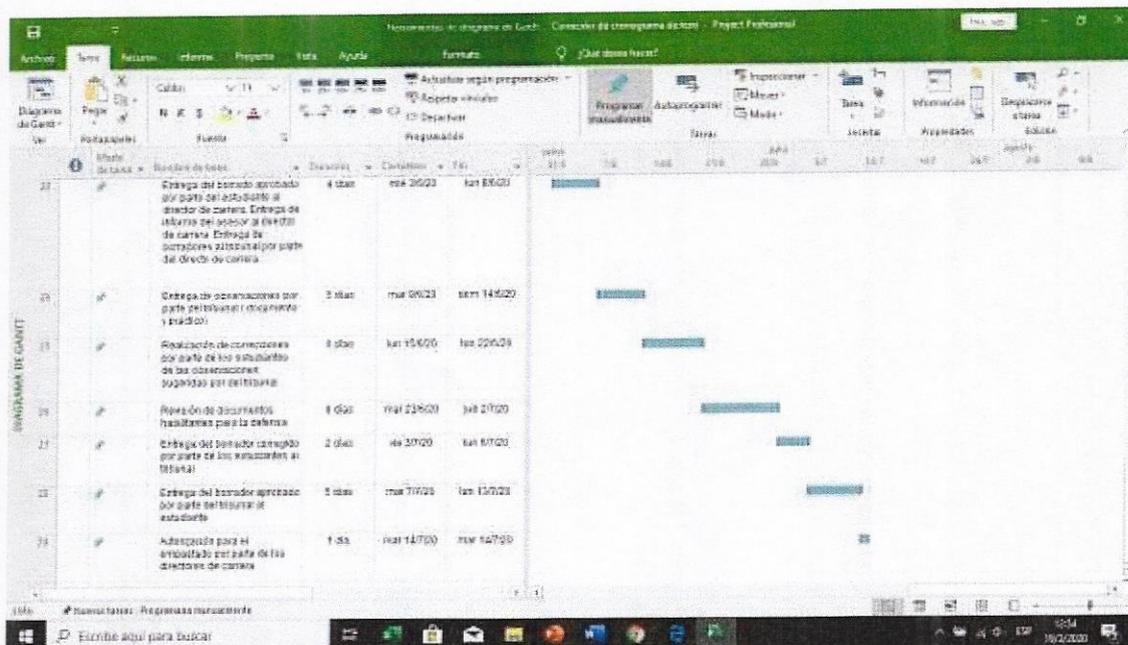


Ilustración 4 Cronograma de Actividades

3. BIBLIOGRAFÍA

- Calle, J. (2018). *BSG institute*. Obtenido de <https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/que-es-mantenimiento-preventivo-1133>
- Calviño, C. (23 de 04 de 2012). *ECUred*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Trituraci%C3%B3n>
- Calviño, C. (23 de 04 de 2018). *ECUred*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Trituraci%C3%B3n>
- Graus. (16 de 01 de 2015). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/mantenimiento-correctivo/>
- Hernandez, L. (25 de 04 de 2015). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/sharo007/trituracin-y-moliendas>
- Hernandez, L. (25 de 04 de 2018). *Trituración*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/sharo007/trituracin-y-moliendas>
- López, B. S. (01 de 11 de 2009). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- Noriega. (17 de Jul de 2017). *management*. Obtenido de <http://lubrication-management.com/2017/07/17/el-origen-y-la-actualidad-del-mantenimiento-predictivo-a-nivel-mundial/>
- Ocque, C. (04 de 10 de 2004). *Mantenimiento Industrial*. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ4928.pdf>
- Pinto, D. (2016). *Repository*. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4362/DiegoPinto_JuanMesa_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ruiz, P. (11 de 12 de 2016). *GNIMPORT S.A*. Obtenido de <http://gnimport.com/site/index.php/nosotros>
- VAISALA. (20 de 10 de 2006). *AZOTEC Procesos Industriales*. Obtenido de <https://myemail.constantcontact.com/Mantenimiento-Correctivo--Preventivo--Predictivo-y-Proactivo.html?soid=1101877269721&aid=kXR4kr4BAF8>

- Vetec, R. (19 de 03 de 2014). *Renovetec*. Obtenido de <http://www.renovetec.com/671-tipos-de-mantenimiento>
- Zuñiga, C. (16 de 02 de 2014). *Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/CarlosAlbertoZiga/concepto-y-aplicacin-del-mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo-31266732>
- Zuñiga, C. (16 de 02 de 2016). *Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/CarlosAlbertoZiga/concepto-y-aplicacin-del-mantenimiento-correctivo-preventivo-y-predictivo-31266732>

 <small>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL</small>	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	Página 1 de 3

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:	19 03 2020
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:	BETANCOURT DELGADO WILLIAM JAVIER APELLIDOS NOMBRES
TITULO DEL PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO APLICANDO UNA METODOLOGÍA DE MEJORA (TPM), PERMITIENDO ASEGURAR LA DISPONIBILIDAD Y CONFIABILIDAD DE LAS MÁQUINAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE EQUIPOS PARA PLANTAS DE TRITURACIÓN DE MINERALES O MATERIAL PÉTREO, QUE FABRICA LA EMPRESA GNIMPORT S.A.	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:	
GENERALES:	
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO	
SI NO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
ESPECÍFICOS:	
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO	
SI NO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE NO CUMPLE



Código: REG.FO31.05

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL

MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT

PROCESO: 03 TITULACIÓN

01 TRABAJO DE TITULACIÓN

Versión: 1.0

F. elaboración: 20/04/2018

F. última revisión: 21/03/2019

Página 2 de 3

REGISTRO

ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BENEFICIARIOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALCANCE: ESTA DEFINIDO	CUMPLE <input checked="" type="checkbox"/>	NO CUMPLE <input type="checkbox"/>
MARCO TEÓRICO: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA		
OBSERVACIONES : Ok		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:		
OBSERVACIONES : Ok		
CRONOGRAMA :		
OBSERVACIONES : Ok		
FUENTES DE INFORMACIÓN: Ok		
RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: Ing. Fernando Santillán



Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO FAVIAN
SANTILLAN ARIAS**

19 03 2020

FECHA DE ENTREGA DE INFORME