



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Aplicación de TPM para mejorar la productividad de las máquinas en el área
de producción de la empresa Pinturas TRICOLOR S.A.C, SJL, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autora:

Canales Carmona, María Rosa

Asesor:

Mgtr. Céspedes Blanco, Carlos Enrique

Línea de Investigación:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2017

PÁGINA DE JURADO

Dr. Bravo Rojas, Leonidas Manuel

Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael

Mgtr. Dávila Laguna, Ronald

DEDICATORIA

La presente investigación está
dedicada a las personas
que estuvieron para apoyarme.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Empresa Pinturas Tricolor SAC desde el área administrativa y de producción, por permitir el desarrollo de la aplicación de la herramienta de mejora en sus operaciones de fabricación, la entrega de información así como la aceptación de propuestas de mejora adicionales, y el aporte de cada uno de los colaboradores.

Agradezco a los profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo por ofrecer sus conocimientos en temas de su especialidad que me ha permitido encontrar soluciones a problemas en la investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Canales Carmona María Rosa, con DNI N° 75087397, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 07 de Julio de 2017

María Rosa Canales Carmona

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de TPM para mejorar la productividad de las máquina en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC, SJL, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

María Rosa Canales Carmona

INDICE

PÁGINA DE JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
Índice de Tablas	11
Índice de Figuras	12
Índice de Fórmulas	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Realidad Problemática	17
1.2 Trabajos Previos	21
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	26
1.3.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM):	26
1.3.2 Productividad	30
1.4 Formulación del Problema	32
1.4.1 Problema General	32
1.4.2 Problemas Específicos	32
1.5 Justificación del Estudio	33
1.5.1 Económica	33
1.5.2 Técnica	33
1.5.3 Social	33
1.6 Hipótesis	33
1.6.1 Hipótesis General	33
1.6.2 Hipótesis Específicas	33
1.7 Objetivos	34
1.7.1 Objetivo General	34
1.7.2 Objetivos Específicos	34
II. MÉTODO	35
2.1 Diseño de Investigación	36
2.2 Variables, Operacionalización	36

2.2.1	Definición Conceptual	36
2.2.2	Definición Operacional	37
2.2.3	Dimensiones	37
2.3	Población y Muestra	41
2.3.1	Unidad de estudio	41
2.3.2	Población	41
2.3.3	Muestra	41
2.3.4	Muestreo	41
2.3.5	Criterios de exclusión e inclusión	41
2.4	Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	42
2.5	Métodos de análisis de datos	42
2.5.1	Situación Actual	42
2.5.2	Implementación de la mejora	48
2.5.3	Situación mejorada	51
III.	RESULTADOS	54
3.1	Análisis Descriptivo	55
3.2	Análisis Inferencial	56
3.2.1	Análisis de la hipótesis general	57
3.2.2	Análisis de las hipótesis específicas	59
IV.	DISCUSIÓN	65
V.	CONCLUSIONES	67
VI.	RECOMENDACIONES	69
VII.	REFERENCIAS	71
	ANEXOS	78
	Anexo 1– Ficha de Datos para la evaluación del TPM	78
	Anexo 2 – Ficha de Datos para el llenado de la Productividad	78
	Anexo 3 - Ficha de datos para la evaluación de variable dependiente e independiente	79
	Anexo 4 - Cuadro de herramientas y Máquina de la empresa	79
	Anexo 5 -Copa Ford N°4	82
	Anexo 6 – Regla de Fineza	82
	Anexo 7 – Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#1)	83
	Anexo 8 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#2)	83

Anexo 9 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#3)	84
Anexo 10 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#4)	84
Anexo 11 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#5)	85
Anexo 12 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#6)	85
Anexo 13 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#7)	86
Anexo 14 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#8)	86
Anexo 15 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#9)	87
Anexo 16 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#10)	87
Anexo 17 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#11)	88
Anexo 18 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#12)	88
Anexo 19 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#13)	89
Anexo 20 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#14)	89
Anexo 21 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#15)	90
Anexo 22 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#16)	90
Anexo 23 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#17)	91
Anexo 24 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#18)	91
Anexo 25 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#19)	92
Anexo 26 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#20)	92
Anexo 27 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#21)	93
Anexo 28 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#1)	94
Anexo 29 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#2)	94
Anexo 30 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#3)	95
Anexo 31 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#4)	95
Anexo 32 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#5)	96
Anexo 33 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#6)	97
Anexo 34 – Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#7)	98
Anexo 35 – Instructivo de Actividades de Mantenimiento (#19)	99
Anexo 36 –Mantenimiento del motor	100
Anexo 37 – Desgaste de piezas	100
Anexo 38 – Mantenimiento al Molino de Pigmento	101
Anexo 39 – Limpieza de Microesferas	101
Anexo 40 – Contenido Conceptual de las variables de la investigación del Formato de validación	102

Anexo 41 - Matriz de Operacionalización de Variables de la investigación del Formato de validación	103
Anexo 42 - Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables	104
Anexo 43 - Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables (Firmada)	105
Anexo 44 - Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables	106
Anexo 45 - Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables (Firmada)	107
Anexo 46 - Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables	108
Anexo 47 - Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables (Firmada)	109
Anexo 48 – Porcentaje de similitud - Turnitin	110

Índice de Tablas

Tabla 1 - Causas de Horas Improductivas	19
Tabla 2 – Tabla de Frecuencias de las causas de Horas Improductivas	20
Tabla 3 - Matriz de Operacionalización de las variables	39
Tabla 4 - Matriz de consistencia	40
Tabla 5 – Cuadro de demanda de galones de barniz y pintura (2016)	43
Tabla 6 – Cuadro de etapas de producción de la pintura	46
Tabla 7 – Cuadro de Productividad diaria antes de la aplicación del TPM	47
Tabla 8 – Cuadro de Productividad diaria antes de la aplicación del TPM	48
Tabla 9 – Registro de Productividad diaria después de la aplicación del TPM	52
Tabla 10 – Registro de etapas de producción de la pintura, después de la mejora	53
Tabla 11 - Medidas de indicadores de productividad y TPM después de la implementación de la mejora	55
Tabla 12 - Medidas de indicadores de productividad y TPM antes de la implementación de la mejora	56
Tabla 13 - Prueba de Normalidad de la productividad antes y después con Shapiro Wilk	57
Tabla 14 - Descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon	58
Tabla 15 - Análisis de pvalor de la productividad antes y después con Wilcoxon	59
Tabla 16 - Prueba de Normalidad de la producción antes y después con Shapiro Wilk	60
Tabla 17 - Descriptivos de producción antes y después con Wilcoxon	61
Tabla 18 - Análisis de pvalor de la producción antes y después con Wilcoxon	61
Tabla 19 - Prueba de Normalidad de los Insumos antes y después con Shapiro Wilk	62
Tabla 20 - Descriptivos de los insumos antes y después con Wilcoxon	63
Tabla 21 - Análisis de pvalor de la entrada antes y después con Wilcoxon	64

Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama Ishikawa de Horas Improductivas	19
Figura 2 - Diagrama Pareto de Causas de las Horas Improductivas	21
Figura 3 – Las Seis Grandes Pérdidas	28
Figura 4– Gráfico de la demanda de galones de Barniz y Pintura - 2016	44
Figura 5 - Diagrama de flujo de la elaboración de la Pintura.	45
Figura 6 – Formato de Ficha técnica de máquina	49
Figura 7 – Formato de desarrollo de plan de mantenimiento de las máquinas	50

Índice de Fórmulas

Fórmula 1 - Indicador de Disponibilidad	37
Fórmula 2 - Indicador de Confiabilidad	38
Fórmula 3 - Indicador de Producción	38
Fórmula 4 - Indicador de Insumos	38

RESUMEN

El presente trabajo se realizará en la empresa Pinturas Tricolor SAC, en la cual se realizaron los estudios inició sus actividades el 01 de agosto del 2007 cuyo R.U.C. es 2051647785800, esta empresa pertenece al rubro de pinturas, ofreciendo al mercado productos como esmaltes anticorrosivos, gloss, barnices para metalizados, pinturas al horno, entre otros, además debido a que posee un nicho de mercado, trabajo mediante ordenes de pedido, dependiendo de las necesidades del cliente.

La empresa cuenta como misión: “Somos una mediana empresa que pertenece al rubro de pinturas, que produce barnices, resinas y pinturas, fabricando productos de alta calidad con bajos costos producidos en el tiempo necesario cumpliendo los requerimientos del cliente”.

Además como Visión posee: “Buscamos ser la empresa líder en pinturas llegando a ofrecer nuestros productos internacionalmente cumpliendo con los requerimientos del cliente”.

Palabras Clave: TPM, Productividad, Mantenimiento

ABSTRACT

The present work will be realized in the company Pinturas Tricolor SAC, in which the studies will be carried out began its activities the 1 of August of 2007 whose R.U.C. Is 2051647785800, this company belongs to the category of paintings, offering to the market products such as anticorrosive enamels, gloss, varnishes for metallized, baked paintings, among others, also because it has a niche market, work by ordering orders, depending on The needs of the customer.

The company counts as a mission: "We are a medium-sized company that belongs to the category of paints, which produces varnishes, resins and paints, manufacturing high quality products with low costs produced in the time required to meet customer requirements."

In addition as Visión owns: "We seek to be the leader company in paintings arriving to offer our products internationally fulfilling the requirements of the client".

Key Words: TPM, Productivity, Maintenance

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Conforme las empresas han ido creciendo se ha buscado constantemente la mejora de todas las áreas de la empresa, especialmente del área de producción ya que es la parte de la cual van a salir los productos para el cliente. Para poseer el respaldo del producto en el mercado, se debe de ofrecer un producto que cumpla las especificaciones del cliente, en el tiempo que lo requiera sin embargo debido a una mala orientación y modo de trabajo muchas organización han tenido problemas con los tiempos de entrega o con costos extras relacionados al mantenimiento de las máquinas que utilizan es por ello que se ve la necesidad de crear nuevas formas de reducir tiempos ya sea en máquinas, horas hombre, tiempos muertos, generando una búsqueda constante por cambiar la forma de trabajo, buscando como resultado optimizar los recursos y cero averías.

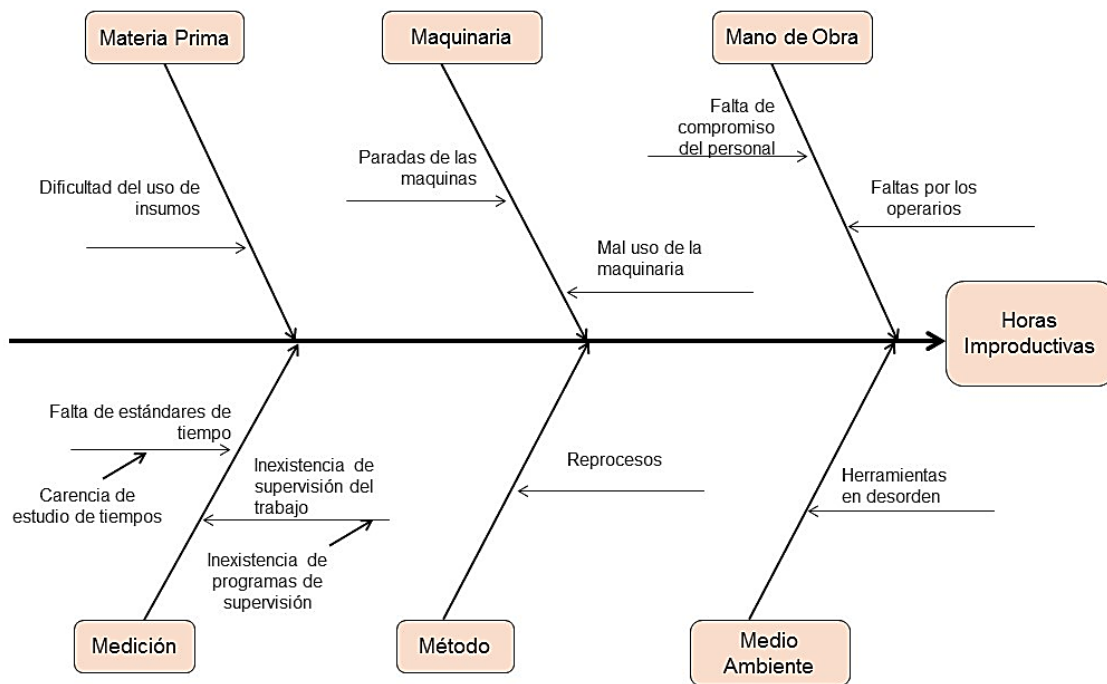
Actualmente en nuestro país cada organización busca generar la mayor cantidad de productos acaparando gran parte del mercado, ofreciéndoles los que desean, al precio que quieren en el tiempo que lo necesiten, sin embargo muchas veces es imposible un aumento de productividad cuando no existe una adecuada filosofía de trabajo, debido a que constantemente se encuentran problemas en el área productiva relacionadas a las máquinas y las bajas o nulas inducciones a los operario con respecto a sus herramientas de trabajo, generando contantes paras por fallas no previstas con anterioridad.

La empresa donde se realizará el estudio PINTURAS TRICOLOR SAC pertenece al rubro de Pinturas, posee distintas líneas de productos como Pinturas gloss, anticorrosivas, Pinturas al horno, barnices, tintes, lubricantes para cadena, ofreciendo a sus clientes los productos en el tiempo requerido y cumpliendo con sus especificaciones, para ello recurren a distintos tipos de máquinas como el molino de pigmento, agitadores, grúa de puente, carro manual de piso; estos equipos son utilizados para cada una de sus líneas. El cliente que consume la mayor cantidad de productos trabaja bajo órdenes de compra que tienen fechas específicas de entrega, que en su mayoría de veces se ha cumplido con las entregas, sin embargo han habido ocasiones en las cuales las máquinas debido a la falta de mantenimiento que tienen se han detenido retrasando la producción, teniendo que suplir esa situación con horas extras, además de proveer con

productos en proceso que anticipadamente se tenía, reduciendo así la posibilidad de no entregar el producto a tiempo. Asimismo las máquinas funcionan mediante llaves trifásicas que con un mal empleo de los operarios se altera su posición original haciendo que salgan chispas al encenderlo y uno de los insumos que se utiliza para la producción de la pintura son disolventes que son altamente volátiles y combustibles corriendo el riesgo de generar algún incendio. Además la empresa cuenta con 8 carros manuales de piso donde se colocan los cilindros para ser trasladados con mayor facilidad, sin embargo, debido al peso del cilindro llega a un punto en que se desnivela haciendo que sobre el piso solo estén 3 llantas dificultando el traslado generando mas esfuerzo del necesario. También cuentan con una lavadora de cilindros la cual al encenderla genera cierta cantidad de ruido que muchas veces se tiene que apagar para contestar las llamadas, retrasando el proceso de lavados y de no apagarse interrumpiendo la conversación muchas veces con los clientes y proveedores.

Debido a que la empresa se encuentra en la búsqueda de nuevos clientes cuya demanda es importante, además de desarrollar nuevas línea de productos abarcando nuevos y grandes mercados lo que va a generar que se tengan mas horas de producción y si actualmente se deben de realizar horas extras para satisfacer las demandas actuales se ha realizado un análisis de las causas de la horas improductivas que se generan en la organización mediante el diagrama Ishikawa.

Figura 1 - Diagrama Ishikawa de Horas Improductivas



Fuente: Elaboración propia

Con la información de las causas que generan las horas improductivas, estas se evaluaron durante dos meses registrándose la información que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 - Causas de Horas Improductivas

Item	Descripción	Horas Promedio perdidas
1	Dificultad en el uso de insumos	47
2	Paradas de las maquinas	90
3	Mal uso de la maquinaria	39
4	Falta de compromiso del personal	28
5	Faltas por los operarios	32
6	Falta de estandares de tiempo	60
7	Inexistencia de supervisión del trabajo	15
8	Reprocesos	35
9	Herramientas en desorden	20
	Total	366

Fuente: Elaboración Propia

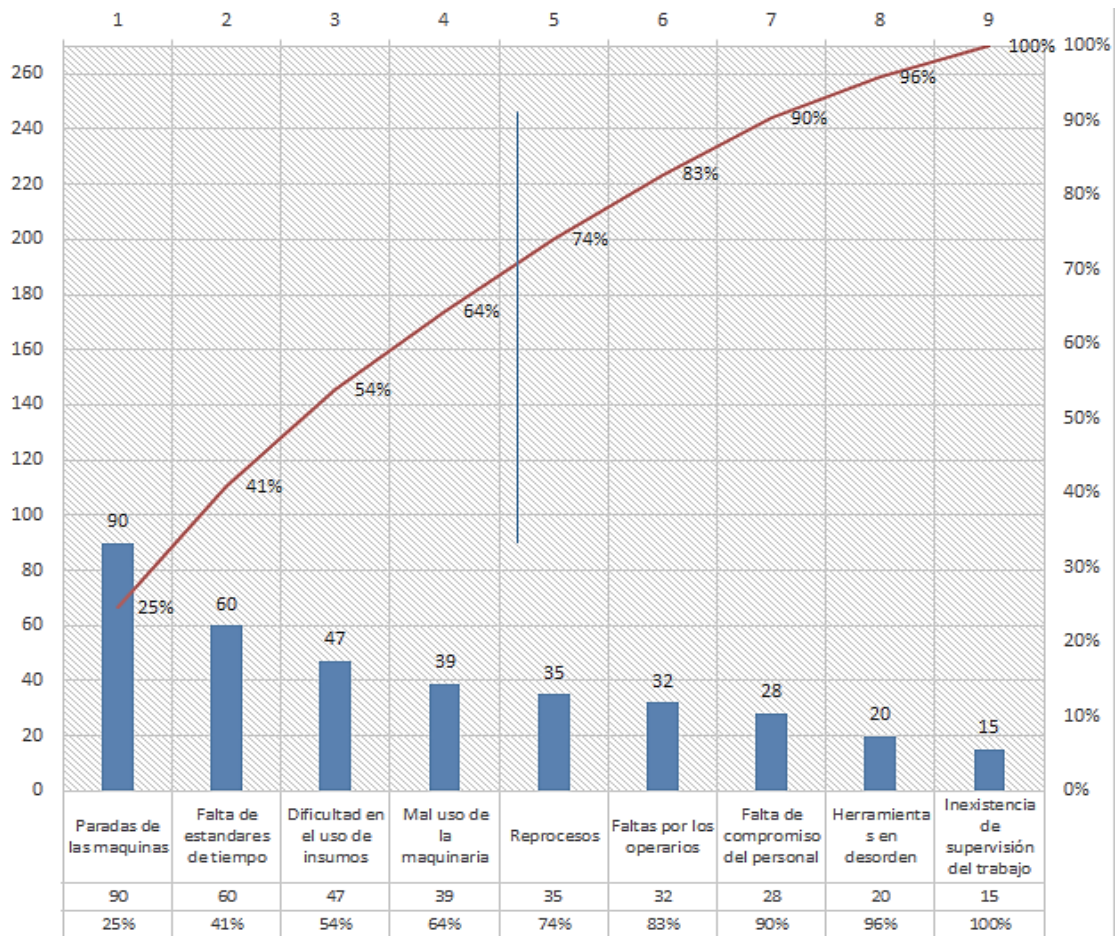
Habiendo registrado los tiempos se procedió a realizar el diagrama de Pareto, en el cual se demostrará cual es la principal actividad que genera las horas improductivas en la organización, enfocados en ello y determinar la herramienta o filosofía necesaria para aplicarla con el fin de minimizar esta situación.

Tabla 2 – Tabla de Frecuencias de las causas de Horas Improductivas

Item	Descripción	FRECUENCIA DEL PROBLEMA	FRECUENCIA ACUMULADA	% DEL TOTAL	% ACUM.
2	Paradas de las maquinas	90	90	25%	25%
6	Falta de estandares de tiempo	60	150	16%	41%
1	Dificultad en el uso de insumos	47	197	13%	54%
3	Mal uso de la maquinaria	39	236	11%	64%
8	Reprocesos	35	271	10%	74%
5	Faltas por los operarios	32	303	9%	83%
4	Falta de compromiso del personal	28	331	8%	90%
9	Herramientas en desorden	20	351	5%	96%
7	Inexistencia de supervisión del trabajo	15	366	4%	100%
Total		366			

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2 - Diagrama Pareto de Causas de las Horas Improductivas



Fuente: Elaboración Propia

1.2 Trabajos Previos

GALVÁN, Daniel. Análisis de la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. Trabajo de titulación (Maestría en Ingeniería). D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 121pp. La tesis realizada en una empresa en la cual poseen tres áreas en las cuales desarrollar la implementación del TPM, las cuales son el área de mantenimiento general, área eléctrica y área mecánica, menciona cómo va a buscar resolver los problemas de gestión y control de las áreas relacionadas a la producción, además del desempeño y el impacto que merman las utilidades de la organización, todo visto desde una perspectiva financiera. Busca la aplicación del TPM evaluándolo con un modelo de análisis financiero de Opciones Reales para observar cómo es que ayuda al crecimiento económico de la empresa. Las conclusiones de la tesis son que la empresa se vería beneficiada

económicamente si es que se llega a implementar esta filosofía de trabajo, ya que le agrega valor al negocio, aumentando su rentabilidad y motivando a que se desarrolle y crezca más la empresa.

TUAREZ, César. Diseño de un Sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). Trabajo de titulación (Magister en Gestión de la Productividad). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica Del Litoral, 2013. 167pp. La organización donde se realiza el trabajo es en una empresa embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas, aplicando el diseño de un sistema de mejora continua por medio de la filosofía TPM. En esta tesis realizada en una empresa embotelladora y comercializadora de gaseosas buscan mediante la implementación del TPM reducir los defectos del producto, además de obtener beneficios económicos y organizativos, pero también productivos y sobre todo la seguridad para el recurso humano, mediante la aplicación de la mejora continua bajo la filosofía del TPM. Esta tesis a los 5 meses de aplicación obtuvo resultados positivos reduciendo tiempos muertos en las áreas de embotellado además de mejorar las condiciones de trabajo para los operarios, obteniendo mejoras en toda la organización debido a que en esa área se generaba el cuello de botella.

MANSILLA, Natalia. Aplicación de la Metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Memoria (título Profesional de Ingeniero de Alimentos). Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, 2011. 133pp. Esta investigación fue realizada en una organización con el fin de la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en una empresa que se encarga de la elaboración de gomas de mascar. En la empresa donde se realiza la tesis busca implementar esta filosofía en dos líneas de la producción, debido a que quieren optimizar la productividad alcanzando resultados eficaces, disminuyendo pérdidas a través de la inspección de los procesos todo esto logrado buscando la estandarización del proceso ya que así se reduciría las pérdidas en el área de producción. Las conclusiones de esta tesis plasman que la estandarización de los

procesos en dos líneas de producción mediante esta filosofía logra reducir significativamente pérdidas, teniendo como pilar el mantenimiento autónomo.

ÁVILA, Ricardo. Implementación del TPM en el área de POP. Memoria que como parte de los requisitos para obtener el título (Técnico Superior Universitario en Mantenimiento). Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro, 2011. 40pp. La Implementación del TPM en el área de producción de esta empresa se busca como establecer un método de mantenimiento productivo total aumentando la capacidad de producción de una de las áreas, concientizar a los operarios con respecto a la seguridad del uso de las máquinas además también de mantener las áreas limpias y la capacitación del personal sobre la importancia de su participación para el buen funcionamiento de las máquinas tanto de forma verbal como escrita para un buen desarrollo de la aplicación del TPM. Tiene como conclusiones que debido a las buenas acciones tomadas por el operario como la limpieza de su área de trabajo, la lubricación adecuada de la maquinaria y que con constante supervisión de los encargados las fallas de las máquinas reducen progresivamente.

JIMÉNEZ, Yeiny. Propuesta de mejora bajo la Filosofía TPM para la empresa CUMMINS de los Andes S.A. Trabajo de grado presentado como requisito parcial (Título de Ingeniería Industrial). Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista, 2012. 48pp. En el desarrollo de este trabajo se busca ofrecer una propuesta de mejora bajo la Filosofía TPM para la empresa CUMMINS de los Andes S.A la cual en una empresa metal mecánica donde proponen diseñar como aplicar la herramienta 5S para las reparaciones de motores para obtener como resultados reducir tiempos para sus procesos, buscando que la empresa se vea beneficiada de manera económica pero también a nivel organizacional, además la aplicación del TPM debido a 3 beneficios a lograr para los técnicos debido a que su área de trabajo estará mejor, para los clientes que al ver un lugar organizado tendrán más seguridad y confianza y el último punto el beneficio económico ya que la aplicación generará mayor productividad. Las conclusiones de esta tesis es que se pueden obtener resultados positivos en la empresa a pesar de la resistencia de los directivos de la organización rompiendo viejos paradigmas introduciendo una cultura nueva dentro de la organización.

BOTERO, David. Plan de implementación del pilar Mantenimiento Planificado bajo Mantenimiento Productivo Total en una empresa productora del Sector Cerámico. Trabajo de Pregrado – Exploratorio (Ingeniero Industrial). Antioquia: Escuela de ingeniería de Antioquía, 2013. 101pp. La tesis realizada es en una empresa productora del sector cerámico desea implementar un plan del pilar del mantenimiento planificado que se encuentra dentro de la filosofía del mantenimiento productivo total para una de las área de la empresa, mediante este proyecto se busca reducir las fallas de los equipos, además de lograr relacionar fallos en los equipos, reducir tiempos de parada, aumentar la productividad, economizar la energía entre otros. Lo realiza además con herramienta como la 5's debido a que en la empresa se debía de realizar un mejor orden en la organización. Las conclusiones de esta tesis son que con la implementación del TPM en la organización mediante las 4 fases principales además de los 10 pasos secundarios dieron como resultados un crecimiento en la implementación de pilar mantenimiento planificado de hasta 300% evidenciando así el gran aporte y mejora para la empresa y su desarrollo en el mercado.

LANCIOTTI, Luigi. Creación de un sistema de Mantenimiento Preventivo para ODEBRECHT UNEFA enfocado en TPM y RCM. Informe de Pasantía como requisito parcial para optar por el título (Ingeniero Mecánico). Caracas: Universidad Simón Bolívar, 2012. 187pp. En este estudio se plantea realizar una elaboración de una plan de mantenimiento preventivo y predictivo, en una empresa constructora una empresa constructora para los sistemas de equipos instalados en uno de sus proyectos, enfocados en la filosofía TPM para que el sistema de mantenimiento básico con los que cuentan sean realizados por los operarios además de que planteen nuevas mejoras en función a conocimientos en base a experiencia, este trabajo busca registrar fallas en los equipos para que permita saber la trayectoria funcional de los equipos, utilizar las herramientas que ofrece el TPM. Tuvo como resultados conocer los puntos claves para mejorar el sistema de mantenimiento, además de obtener de manera eficiente las actividades de los operarios con una programación de trabajo y reducir las horas hombre debido a las fallas d los equipos obteniendo resultados positivos

económicos, reduciendo las horas hombre en un 40% del valor acumulado inicialmente a raíz de la deficiente gestión.

FLORES, Sandra. Aplicación del TPM para la mejora de la productividad en la empresa Firth Industries Perú S.A. Tesis para obtener el título profesional (Ingeniero Industrial). Lima: 2015. 286pp. Se desea plantear una planificación específica de mantenimiento para las maquinarias de la empresa debido a que si bien se sabe cada cuanto realizar el mantenimiento a cada máquina, sin embargo la empresa realiza los mantenimientos cuando termina cierta cantidad de producción y si no se cumple con eso dentro del plazo de mantenimiento simplemente se satura a la máquina con más producción llevándola al límite de las paradas, por ello mediante el TPM y su costo beneficio lo diseñaran para el plan de mantenimiento preventivo. Obteniendo como resultado el aumento de la productividad, asimismo el aumento de la capacidad productiva de la empresa y también la reducción de las horas de paradas y mantenimiento de las máquinas ya que se aumentaron las horas de trabajo de las máquinas, debido a la aplicación de la filosofía TPM.

PALOMINO, Miguel. Aplicación de Herramienta de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 108pp. Se desarrolló en las líneas de procesos en el área de envasado de una empresa de lubricantes para la aplicación de Herramienta de Lean Manufacturing. En esta tesis se desarrolla la filosofía TPM que surge como solución ante los problemas que se suscitan en el área de producción que son relacionados a la cantidad de paradas que existen con motivos de desperfectos que poseen sus máquinas, reduciendo las horas de trabajo y teniendo muchas horas muertas bajando el nivel de producción. Esta tesis concluye que los beneficios que se obtuvieron son el aumento significativo del rendimiento y de la productividad de las líneas de envasado de lubricantes, asimismo se obtuvo un cambio de la cultura organizacional, además de la reducción de las paradas de las máquina debido a la implementación de un conjunto de herramientas.

VIGO, Maribel y ASTOCAZA, Reyna. Análisis y mejora de Procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando manufactura esbelta. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. 102pp. La investigación abarca la problemática en sus operaciones tales como elevados índices de reproceso y las horas muertas por las máquinas en para, además de devoluciones constantes de productos por mala calidad, retraso en las entregas además del uso ineficiente de recursos, lo que produce la pérdida de clientes y con ello la reducción progresiva de la rentabilidad de la organización, debido a la falta de control y planteamiento de mejoras. Por tal razón se diseña un sistema de gestión, de acuerdo a las necesidades y características de la empresa, con el propósito de mitigar hasta eliminar los errores frecuentes, a través del uso y aplicación de herramientas y modelos estadísticos, obteniendo como resultado el aumento de la productividad.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM):

Las técnicas utilizadas para la aplicación de la filosofía TPM generan beneficios, debido a que son capaces de generar trabajo facultado y motivado, debido a que se logra la participación de operario y el activo, además logra el conocimiento y comprensión de las condiciones y rendimiento de la máquina involucrando al operario con su compromiso para el buen funcionamiento de los elementos de producción mencionan además Torres (2005, p.189).

Asimismo Cuatrecasas (2012, p.671) menciona la Filosofía del TPM que posee como personaje principal a los operarios que desarrollan las tareas de producción y también las de mantenimiento de sus propio equipos, con distintas actividades como limpieza, para evitar las paradas de las máquinas, debido a que es el operario quien conoce como es el funcionamiento de su máquina y por ellos detectar y posiblemente evitar alguna falla, con motivación, formación y entrenamiento adecuados.

El Mantenimiento Productivo Total es aquel sistema que involucra al factor humano de la organización para lograr aumentar la efectividad de la maquinaria a través de las área en conjunto de la empresa enfocadas en el mantenimiento preventivo que se debe de realizar por los operarios debido a que ellos son los

que conocen su funcionamiento además de detectar señales que generalmente son previas a alguna falla, así lo menciona Espinoza (2013, p.73) también señala actividades por parte de los operarios como reparaciones básicas, limpieza de los equipos, del debida aceitado de las máquinas, ajuste de piezas además de inspección y detección de anomalías en el funcionamiento de los equipos.

Rey menciona al TPM como aquella filosofía que es un conjunto de elementos como técnicas, medios y actuaciones que origina que el conjunto de línea de producción como la maquinaria, el ambiente y la organización se desarrolle según el plan de producción y sin imprevistos (2001, p.15).

Cuatrecasas y Torrell (2010, p.31) el TPM surge como un programa de gestión del mantenimiento efectivo e integrado, incorporando a este el mantenimiento el mantenimiento que se lleva a cabo por los operarios de producción, es decir, el mantenimiento autónomo, además de los que poseen altos cargos en la planta con el fin de lograr los objetivos planeados por la empresa.

1.3.1.1 Objetivos del TPM

Para Madariaga (2013, s.p.) el objetivo del TPM se basa en llevar al máximo la eficiencia de las máquinas de forma global, además de reducir los costos relacionados a los desperfectos que ocurren en las máquinas durante todo su ciclo de vida, es por ello que es necesario que se involucren todas las áreas de la empresa para su buen funcionamiento.

El objetivo del TPM es la mejora continua de las condiciones en las cuales se encuentran los equipos de producción con el respaldo de los gerentes de la empresa, encargados y además los operarios así menciona Jiménez (2013, s.p.).

Además Cuatrecasas (2012, p.676) menciona que el objetivo principal del TPM es eliminar aquellas circunstancias en las cuales la disminuyen las condiciones operativas de las máquinas, clasificándolas en 6 grandes grupos, clasificándolas en función a los efectos que causan, llamado también “Las seis grandes pérdidas”. Graficado de la siguiente manera:

Figura 3 – Las Seis Grandes Pérdidas



Fuente: Libro “Organización de la Producción y Dirección de las operaciones: Sistemas actuales de Gestión eficiente y Competitiva”, 676p.

1.3.1.2 Etapas del TPM

Las 12 etapas de la filosofía del TPM se desarrollan en las siguientes Fases (Rey, 2001, p.69):

✓ Fase de Preparación

1. Decisión de la dirección de aplicar el TPM como proyecto de empresa.
2. Campaña de información-formación técnica.
3. Crear la estructura de animación y pilotaje del TPM.
4. Diagnóstico de la situación de partida. Indicadores de progreso técnicos, organización.
5. Redacción de un plan tipo: Líneas de acción/objetivos.

✓ Fase de Desarrollo

6. Lanzamiento
7. Implantación de la mejora continua en los sistemas-procesos.
8. Desarrollo del auto mantenimiento.
9. Desarrollo del mantenimiento programado.

✓ Fase de Optimización

10. Formación del equipo humano en los métodos y experiencias del mantenimiento global.

11. Integrar el TPM en los sistemas de gestión, diseño y construcción de nuevos equipos.

12. Certificar la aplicación TPM.

1.3.1.3 Beneficios del TPM

Asimismo la aplicación de la filosofía Mantenimiento Productivo Total busca no contar con ningún tipo de averías, defecto ni problemas de seguridad, es decir, no tener desperfecto en el área productiva, logrando ampliar la eficiencia de todos los equipos de la planta, así lo dice (Cuatrecasas, 2013, p.672).

1.3.1.4 Tipos de TPM

Cuatrecasas (2013, p.673) menciona que el Mantenimiento Productivo Total se debe de desarrollar en toda la organización, debido que se debe de alcanzar la eficiencia de los sistemas productivos, realizándolo de la siguiente manera:

➤ Mantenimiento Preventivo (PM)

Es aquel mantenimiento que se planifica cuyo objetivo es reducir toda posible avería u otro tipo de problema que genere la parada de la máquina, reduciendo los tiempos que ocasiona la parada en si y el tiempo que tome en repararlas.

➤ Mantenimiento Autónomo (MA)

Este tipo de mantenimiento se caracteriza por ser realizado por el mismo operario en su respectivo puesto de trabajo, cuyo fin es que el operario prevea con acciones básicas evitando así problemas futuros.

➤ Previsión de Mantenimiento (MP)

En este tipo de mantenimiento menciona que debe de partir desde su desarrollo de la máquina para que el diseño facilite su uso continuo sin paradas y minimice desperfectos futuros que puedan ocasionarse.

➤ Mejora de Mantenibilidad (MI)

Aplicado directamente a las máquinas de producción, cuando se les implementa alguna mejora volviéndolas mucho más resistentes y con menos mantenimientos.

1.3.1.5 Componentes de TPM

El TPM es una filosofía de mantenimiento total en la organización ya que también involucra al personal que opera las máquinas, por ellos se debe de tener conocimiento del estado actual de cada máquina con la que se cuenta en la organización mediante los siguientes componentes.

Disponibilidad

Se menciona a la disponibilidad como la capacidad que posee un equipo cuando se requiere en un determinado momento, con respecto a las condiciones de la utilización y reparación especificadas, así lo describe Torres (2005, p.347).

Confiabilidad

Torres (2005, p.347) también se refiere a la probabilidad de que las máquinas que se encuentren en la organización se desarrollen sin ningún tipo de desperfecto durante su uso, en un tiempo determinado y en las condiciones específicas.

1.3.2 Productividad

Horngren *et al.* (2010, p.158) mencionan a la productividad como el factor que influye al liderazgo en los costos, debido a que la productividad se relaciona con insumo-producto, se verá incrementada en función a que los insumos utilizados sean mas bajos o que la cantidad producida sea mas alta . Expresado de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{Cantidad\ de\ Producción\ Elaborada}{Cantidad\ de\ insumos\ utilizados}$$

Anaya (2007, p.87) define a la productividad como la relación que existe con las Salidas de productos logrados con la relación a los recursos empleados para la obtención de los mismos, llegando a estas dos premisas:

- Producir más con el mismo consumo de recursos
- Producir igual utilizando menos recursos

Gutiérrez menciona a la Productividad como el producto que resulta de la multiplicación entre la eficiencia y eficacia. Señala a la eficiencia como la optimización de los recursos, como objetivo de disminuir los desperdicios, y a la eficacia como la utilización de los materiales para el cumplimiento de los objetivos trazados (2010, p.41).

López (2013, p.15) sugieren como lo que resulta de la calidad que se encuentra en la organización, ya sea en los productos en si, como también en los procesos, debido a que disminuyen las equivocaciones y con ello los reprocesos reduciendo costos utilizando adecuadamente los recursos con los que se cuentan, obteniendo así productividad en las organizaciones.

La productividad es lo que se obtiene en una determinada unidad de tiempo y consiste en la relación de la cantidad de recursos utilizados, con el fin de aumentar la cantidad de producción que posee la organización tanto el trabajo realizado por los operarios como las máquinas como lo nombra Rodríguez (1997, p.22).

1.3.2.1 Factores que afectan la Productividad

Anaya (2007, p. 88 - 89) menciona cuales son los factores que son independientes de cada situación o caso en particular, son los principales factores que influyen en el incremento de la productividad:

➤ Curva de Aprendizaje

Se refiere a la adaptación de una nueva actividad, llegando a conseguir altos rendimientos en los inicios de esta nueva acción, sin embargo luego nos costará tiempo y esfuerzo mejorar. Es importante que en una empresa se establezcan los procesos y cuáles son sus rendimientos usualmente, para conocer cómo debería de ser el crecimiento en sus inicios.

➤ **Diseño del Producto**

Involucra desde el proceso de fabricación, manipulación de los productos hasta su almacenamiento. Se debe de alcanzar una mejora continua en el diseño del producto en los flujos de fabricación buscando su simplificación y estandarización.

➤ **Mejora en los métodos de Trabajo**

Buscando un proceso continuo mediante la simplificación o simplificación buscando las mejoras de los procesos productivos y del lay-out.

➤ **Mejoras tecnológicas**

Aquí se incluyen las mejoras relacionadas con la tecnología como informatización, comunicación y proceso de datos, además de la automatización si es que económicamente estén justificados.

1.3.2.2 Componentes de la Productividad

Producción

Se refiere a la acción de transformar materias primas en productos terminados a través de un proceso, mediante distintas etapas, así nombra Garrido (2006, p. 20).

Insumos

Es el elemento que se utiliza dentro del proceso, el cual debe de cumplir ciertas características dependiendo para lo cual se va a utilizar, para llegar a obtener un producto final, así lo define Suñé y Gil (2004, p.52).

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC?

1.4.2 Problemas Específicos

¿Cómo la aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC?

¿Cómo la aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC?

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Económica

A través de la aplicación de la filosofía Mantenimiento Productivo Total se logrará reducir los costos relacionados a cambios de pieza debido a la falta de mantenimiento o inspección, reduciendo gastos fuera del presupuesto que se tiene de la producción, además de la reducción de horas muertas por parada de máquina, además de las horas muerta por parte de personal.

1.5.2 Técnica

El alcance de la implementación de esta filosofía se alcanzará un aumento en la productividad, mayor seguridad en el área de trabajo evitando riesgos, además de lograr la satisfacción del cliente entregando los productos en el momento determinado y evitando posibles horas muertas en ocasiones en que la producción sea constante.

1.5.3 Social

Los resultados que se obtengan tendrán impacto principalmente en las actividades pertinentes de los operarios debido a que logran realizar sus trabajos adecuadamente si esfuerzos extras por algún mal funcionamiento de alguna máquina y se podrá realizar las actividades de producción de manera continua sin paradas innecesarias por falta de mantenimiento o inspección.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

1.6.2 Hipótesis Específicas

La aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

La aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

1.7.2 Objetivos Específicos

Establecer como la aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

Establecer como la aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

Asimismo su diseño es de tipo cuasi-experimental porque se aplicara una herramienta para ver el comportamiento sobre una variable independiente tomando una muestra de datos de forma no aleatoria así lo explica Toro y Parra (2006, p.163), sin embargo debido a que el control de que se realizara en la variable será de una manera mínima su clasificación sería pre-experimental.

Nieto y Rodríguez (2010, p.104) mencionan al diseño de la investigación por su alcance temporal es longitudinal, debido a que a lo largo del tiempo se van a registrar datos con el fin de conocer cuál es su desarrollo.

El tipo de investigación de la presente investigación por su finalidad es aplicada debido a que engloba a las actividades que poseen por finalidad aplicar los conocimientos científicos que puedan realizarse en productos o procesos según menciona Cegarra (2011, p.42).

Por el nivel o profundidad la investigación es descriptiva debido a que detallará el comportamiento de las variables y sus dimensiones, además es explicativa porque se encontrará la relación causa efecto, es decir, que mediante la aplicación de la herramienta de ingeniería ocasionará un efecto positivo o negativo en el problema identificado en el presente estudio (Toro y Parra, 2006, p. 137).

Por su enfoque es cuantitativo, Gómez (2006, p.59) afirma que los datos o información recolectada en el estudio son valores reales y numéricos, además que los indicadores poseen las mismas características, realiza la medición de las variables en una contexto determinado.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Definición Conceptual

TPM (Variable Independiente): Las técnicas utilizadas para la aplicación de la filosofía TPM generan beneficios, debido a que son capaces de generar trabajo facultado y motivado, debido a que se logra la participación de operario y el activo, además logra el conocimiento y comprensión de las condiciones y

rendimiento de la máquina involucrando al operario con su compromiso para el buen funcionamiento de los elementos de producción menciona Torres (2005, p.189).

Productividad (Variable Dependiente): Horngren *et al.* (2010, p.158) mencionan a la productividad como el factor que influye al liderazgo en los costos, debido a que la productividad se relaciona con insumo-producto, se verá incrementada en función a que los insumos utilizados sean más bajos o que la cantidad producida sea más alta.

2.2.2 Definición Operacional

TPM (Variable Independiente):

La relación existente entre la Confiabilidad, probabilidad de un buen funcionamiento, y disponibilidad, probabilidad de asegurar un servicio requerido.

Productividad (Variable Dependiente):

Es el resultante del cociente entre Producción e Insumos, entendiendo a este último como el tiempo medio de operación.

2.2.3 Dimensiones

TPM

Disponibilidad: Se menciona a la disponibilidad como la capacidad que posee un equipo cuando se requiere en un determinado momento, con respecto a las condiciones de la utilización y reparación especificadas, así lo describe Torres (2005, p.186).

Fórmula 1 - Indicador de Disponibilidad

$$D_i = \left(\frac{T.R. - T.A.I.}{T.R.} \right) \times 100\%$$

Confiabilidad: Torres (2005, p.188) también se refiere a la probabilidad de que las maquinarias que se encuentren en la organización se desarrollen sin ningún tipo de desperfecto durante su uso, en un tiempo determinado y en las condiciones específicas.

Fórmula 2 - Indicador de Confiabilidad

$$MTBF = \left(\frac{TF}{NP} \right) \times 100\%$$

Productividad

Producción: La producción se es la cantidad producida de cada producto sobre la cantidad total producida, así lo menciona Salgueiro (2001, p.20).

Fórmula 3 - Indicador de Producción

Cantidad total de galones de pintura

Insumos: Es el elemento que se utiliza dentro del proceso, el cual debe de cumplir ciertas características dependiendo para lo cual se va a utilizar, para llegar a obtener un producto final, así lo define Suñé y Gil (2004,p.52). Debido a que los tiempos de producción varían según el producto a elaborar se hará un promedio tanto de los tiempos como con los números de ciclo.

Fórmula 4 - Indicador de Insumos

Tiempo de producción + Tiempo de parada

Tabla 3 - Matriz de Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable Independiente	Las técnicas utilizadas para la aplicación de la filosofía TPM generan beneficios, debido a que son capaces de generar trabajo facultado y motivado, debido a que se logra la participación de operario y el activo, además logra el conocimiento y comprensión de las condiciones y rendimiento de la máquina involucrando al operario con su compromiso para el buen funcionamiento de los elementos de producción mencionan además Torres (2005, p. 347).	La relación existente entre la Confiabilidad, probabilidad de un buen funcionamiento, y disponibilidad, probabilidad de asegurar un servicio requerido.	Disponibilidad	Disponibilidad Intrínseca	RAZÓN
				$D_i = \left(\frac{T.R. - T.A.I.}{T.R.} \right) \times 100\%$	
				T.R.=T.F.-T.A.P.	
				T.R.: Tiempo Requerido, durante el cual se produce	
				T.A.I.: Tiempo de parada imprevista	
TPM (Total Productive Maintenance)			Confiabilidad	Tiempo medio entre averías(M.T.B.F.)	RAZÓN
				$MTBF = \left(\frac{TF}{NP} \right) \times 100\%$	
				MTBF: Tiempo del buen funcionamiento	
				NP: Número de Averías	
				TF: Tiempo de funcionamiento	
Variable Dependiente	Hornigren et al. (2010, p.158) mencionan a la productividad como el factor que influye al liderazgo en los costos, debido a que la productividad se relaciona con insumo-producto, se verá incrementada en función a que los insumos utilizados sean más bajos o que la cantidad producida sea más alta .	Es el resultante del cociente entre Producción e Insumos, entendiendo a este último como el tiempo de operación.	Producción	Productos producidos	NUMÉRICO
				Cantidad total de galones de pintura	
Productividad			Insumos	Total Horas Máquina utilizada	NUMÉRICO
				<i>Tiempo de producción + Tiempo de parada</i>	

Tabla 4 - Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	MÉTODO
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Tipo de Investigación
¿De qué manera la aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC?	Determinar como la aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC.	La aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor R SAC.	TPM (Mantenimiento Productivo Total) <u>Indicadores de V.I.</u> -Disponibilidad -Confiabilidad	Por su finalidad: Aplicada Por su nivel: Descriptiva - Explicativa Por su enfoque: Cuantitativa
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Especificas	Variable Dependiente	Diseño de Investigación
¿Cómo la aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC?	Establecer como la aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC.	La aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC.	Productividad <u>Indicadores de V.D.</u>	Experimental Por su alcance temporal: Longitudinal
¿Cómo la aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC?	Establecer como la aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas en el área de producción de la empres Pinturas Tricolor SAC.	La aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas Tricolor SAC.	Producción Insumos	

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Unidad de estudio

La unidad de estudio que se desarrollará en este trabajo se realizara en la empresa Pinturas Tricolor SAC, específicamente en el área de producción ya que es ahí donde se desea desarrollar la mejora.

2.3.2 Población

Quesada y García (1988, p.52) mencionan que la población como el conjunto formado por un grupo de personas, animales o cosas que poseen características en común, son las medidas encontradas en ellos, será sujeto de estudio, en el que se realizara las mediciones adecuadas.

Por consiguiente la población serán 30 días de trabajo, en los cuales se analizarán los 21 elementos de producción.

Se ha determinado de esta manera debido a que se cuenta con una la restricción de tiempo, por ello el sujeto de estudio será capaz de ser medido en las dos dimensiones de cada variable en el periodo que se encuentra definido por un inicio y fin.

2.3.3 Muestra

La muestra es parte de la población, es aquella que la representa (Juez y Diez, 2010, p.95). Debido a que la población es de una cantidad de 30 días, se considera como finita, por consiguiente la muestra elegida será de tipo censo.

2.3.4 Muestreo

Debido a que la muestra es finita es de tipo no probabilística, cumpliendo con características. Se considera además que sea no aleatorio-intencional, ya que se establece la muestra por razón de mínimo número de población así menciona Hernández (2006, p. 278).

2.3.5 Criterios de exclusión e inclusión

De los 30 días de trabajo que se tiene como muestra, se toma como criterio de inclusión a los días laborables además de las horas extras que se realizan en la

empresa, debido a que se desea obtener el tiempo total de paradas de las máquinas.

2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Debido a que en la investigación se visualizará cómo reaccionará el comportamiento de la variable dependiente, sobre la variable independiente utilizándose como técnica la observación y a partir de ello se registrarán los resultados obtenidos que se observarán.

Asimismo el instrumento que se utilizará será una ficha de registro con el fin de determinar cuál será el nivel de confiabilidad de los datos registrados y el comportamiento de estos, además de la muestra, la cual se encuentra en anexos.

Además se hará uso de la herramienta del cronometro debido a que se requieren conocer los tiempos de paradas de las máquinas, contando con este instrumento de medición se determinará de manera exacta y precisa cuales serán dichos tiempos.

2.5 Métodos de análisis de datos

Los resultados que se han obtenido de la aplicación del TPM sobre la productividad se desarrollarán en el siguiente apartado

2.5.1 Situación Actual

La empresa Pinturas Tricolor SAC es una empresa que con una presencia en el mercado de casi 10 años, perteneciente al rubro manufacturero el cual se encarga de fabricar Pinturas y barnices.

Ellos están especializados en la producción y comercialización de Pinturas, barnices, para la industria y otros, de la mejor calidad, contando para ello con personal calificado de amplia experiencia y con una infraestructura que nos permite elaborar productos de alta calidad.

La empresa posee distintas máquinas y elemento los cuales son indispensables para para obtener un producto de calidad que cumpla con las características requeridas que ayudan a la elaboración de los productos los cuales están clasificados según el uso y propósito que poseen como producción, calidad, maestranza y laboratorio como se muestra en el Anexo 4.

El problema del cual se hizo un análisis el cual fue explicado en la realidad problemática, sin embargo de ahí se rescata lo siguiente, para los pedidos que son con órdenes de compra han habido ocasiones en las cuales las máquinas debido a la falta de mantenimiento que tienen se han detenido retrasando la producción, teniendo que suplir esa situación con horas extras.

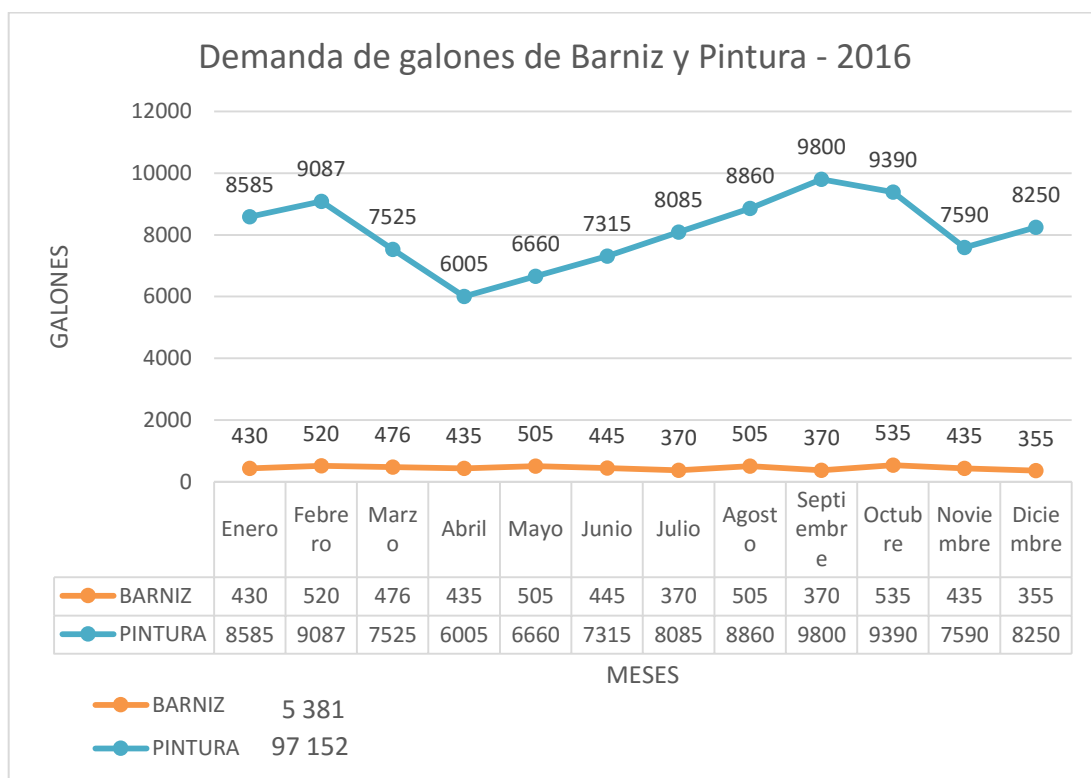
La empresa realiza distintos tipos de productos comercializados de forma industrial, sin embargo para este trabajo solo se toma en consideración a las Pinturas, debido a que es el producto cuya mayor demanda tiene como se puede observar en la tabla N°5 y la figura N°4 que fueron datos registrados en los meses de Enero a Diciembre del año 2016.

Tabla 5 – Cuadro de demanda de galones de barniz y pintura (2016)

MESES	BARNIZ	PINTURA
Enero	430	8585
Febrero	520	9087
Marzo	476	7525
Abril	435	6005
Mayo	505	6660
Junio	445	7315
Julio	370	8085
Agosto	505	8860
Septiembre	370	9800
Octubre	535	9390
Noviembre	435	7590
Diciembre	355	8250
TOTAL	5381	97152

Fuente: Elaboración Propia

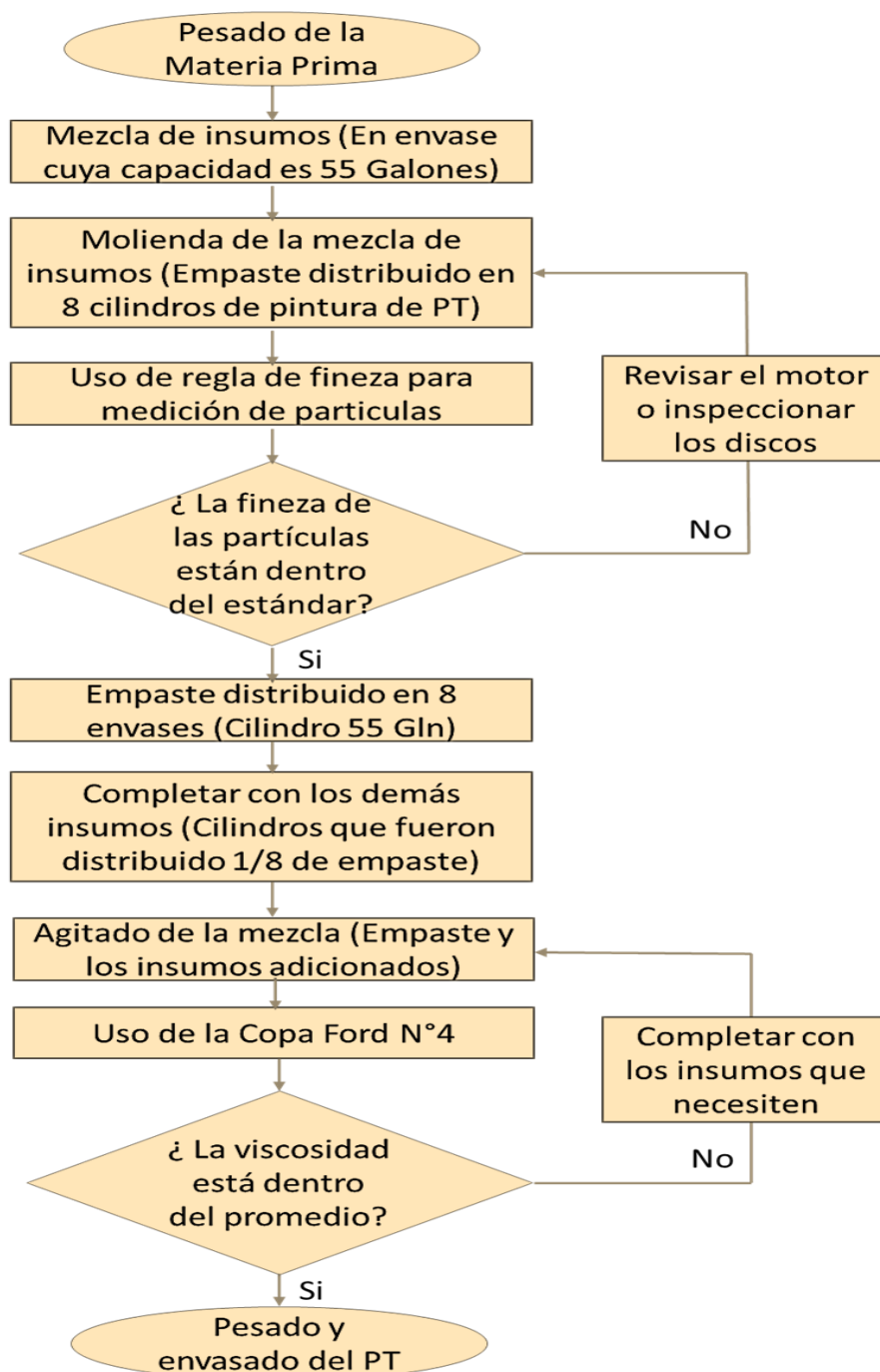
Figura 4– Gráfico de la demanda de galones de Barniz y Pintura - 2016



Fuente: Elaboración Propia

Debido a que la demanda es mas significativa en el caso de la elaboración de pintura y representa el 94.75% de las ventas anuales del año 2016, el desarrollo del trabajo va a ser en función a las máquinas que intervienen en la elaboración de la pintura, como se observa en la figura N°5, mediante el flujograma se puede observar cuales son las etapas que conforman el proceso productivo de la elaboración de la pintura. Asimismo en el Anexo 5 se muestra la herramienta con el que se miden las partículas y en el Anexo 6 la herramienta con el que se mide la viscosidad

Figura 5 - Diagrama de flujo de la elaboración de la Pintura.



Fuente: Elaboración Propia

En base a las actividades que se realizan en el diagrama se ha realizado el siguiente cuadro Tabla 7, en el cual se explican las máquinas y equipos que se utilizaran además del tiempo en el que lo realizan.

Tabla 6 – Cuadro de etapas de producción de la pintura

Observaciones	N°	Maquina o Equipo	Actividad	Tiempo Promedio	Tiempo Prom por
Cada 8 Cilindros	1	Balanza Electronica #1	Pesado de MP	25	3.13
	2	-	Mezcla de Insumos	7	0.88
	3	Molino de Pigmento #1	Molienda de la mezcla de insumos	180	22.5
	4	-	Uso de la regla de fineza para la medición de particulas	2	0.25
Cada Cilindro	5	-	Empaste distribuido en 8 envases	4.5	4.5
	6	Plataforma movable	Completar con los demas insumos	5	5
	7	Agitador	Agitado de la mezcla	9.5	9.5
	8	-	Uso de la Copa Ford N°4	2	2
	9	Grua Portal movable	Envasado de PT	5.5	5.5
	10	Balanza Mecánica #1	Pesado del PT	3	3
Tiempo prom. Total por Cilindro					56.25

Fuente: Elaboración Propia

En el cual observamos que la etapa que más tiempo toma es la molienda la cual se realiza en la máquina llamada “Molino de Pigmento”, PINTURAS TRICOLOR SAC, cuenta con dos de estas máquinas una grande y una pequeña, pero la que se utiliza para hacer la pintura debido a su capacidad y rapidez es el “Molino de Pigmento #1” el cual es el grande, es por ello que esta máquina es la más crítica en la planta, debido a que una etapa depende de la otra y algún desperfecto o mal uso o mantenimiento podría comprometer la producción y demostrar una mala imagen hacia nuestros clientes, lo cual ya ha pasado anteriormente y de forma continua.

Tabla 7 – Cuadro de Productividad diaria antes de la aplicación del TPM

PRODUCTIVIDAD DIARIA						
Fecha	Cantidad de galones de pintura Producidos	Tiempo de proceso	Tiempo de preparación	Tiempo de parada por fallos	Tiempo total de horas maquina utilizadas	Productividad
01/03/2017	440	6		3	9	48.89
02/03/2017	220	3	1.5		4.5	48.89
03/03/2017	220	3		4	7	31.43
04/03/2017	440	6		3	9	48.89
06/03/2017	220	3	1		4	55.00
07/03/2017	220	3		2	5	44.00
08/03/2017	440	6	3		9	48.89
09/03/2017	220	3		4	7	31.43
10/03/2017	220	3	2		5	44.00
11/03/2017	220	3			3	73.33
13/03/2017	220	3		5	8	27.50
14/03/2017	220	3	2		5	44.00
15/03/2017	220	3			3	73.33
16/03/2017	220	3		4	7	31.43
17/03/2017	220	3	2		5	44.00
18/03/2017	220	3			3	73.33
20/03/2017	440	6	2	2	10	44.00
21/03/2017	220	3			3	73.33
22/03/2017	220	3		3	6	36.67
23/03/2017	440	6	1		7	62.86
24/03/2017	220	3		4	7	31.43
25/03/2017	220	3	2		5	44.00
27/03/2017	220	3			3	73.33
28/03/2017	440	6	2		8	55.00
29/03/2017	220	3		4	7	31.43
30/03/2017	440	6	2		8	55.00
31/03/2017	440	6			6	73.33
01/04/2017	220	3	1.5	5	9.5	23.16
03/04/2017	220	3			3	73.33
04/04/2017	440	6	1	3	10	44.00
					Promedio de Productividad	49.64

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 7 se observa cual ha sido la productividad la empresa antes de la aplicación de TPM, asimismo en la tabla 8, se de la misma manera se muestra el antes del indicador del TPM.

Tabla 8 – Cuadro del TPM diario antes de la aplicación del TPM


Fecha	Tiempo disponible para producir	Tiempo de parada propia	Tiempo de parada imprevista	DISPONIBILIDAD	Tiempo de funcionamiento	N° de paradas	CONFIABILIDAD	TPM
01/03/2017	8		3	0.63	6	3	2.00	1.25
02/03/2017	8	1.5		1.00	4.5	1	4.50	4.50
03/03/2017	8		4	0.50	3	4	0.75	0.38
04/03/2017	8		3	0.63	6	3	2.00	1.25
06/03/2017	8	1		1.00	4	1	4.00	4.00
07/03/2017	8		2	0.75	3	2	1.50	1.13
08/03/2017	8			1.00	9	1	9.00	9.00
09/03/2017	8		4	0.50	3	4	0.75	0.38
10/03/2017	8	1		1.00	5	1	5.00	5.00
11/03/2017	8			1.00	3	1	3.00	3.00
13/03/2017	8		5	0.38	3	5	0.60	0.23
14/03/2017	8	2		1.00	5	1	5.00	5.00
15/03/2017	8			1.00	3	1	3.00	3.00
16/03/2017	8		4	0.50	3	4	0.75	0.38
17/03/2017	8	1.5		1.00	5	1	5.00	5.00
18/03/2017	8			1.00	3	1	3.00	3.00
20/03/2017	8	1	2	0.71	8	2	4.00	2.86
21/03/2017	8			1.00	3	1	3.00	3.00
22/03/2017	8		3	0.63	3	3	1.00	0.63
23/03/2017	8	1		1.00	7	1	7.00	7.00
24/03/2017	8		4	0.50	3	4	0.75	0.38
25/03/2017	8	0.5		1.00	5	1	5.00	5.00
27/03/2017	8			1.00	3	1	3.00	3.00
28/03/2017	8	2		1.00	8	1	8.00	8.00
29/03/2017	8		4	0.50	3	4	0.75	0.38
30/03/2017	8	1		1.00	8	1	8.00	8.00
31/03/2017	8			1.00	6	1	6.00	6.00
01/04/2017	8	1.5	5	0.23	4.5	5	0.90	0.21
03/04/2017	8			1.00	3	1	3.00	3.00
04/04/2017	8	1		1.00	7	1	7.00	7.00

Fuente: Elaboración Propia

2.5.2 Implementación de la mejora

Los problemas que se presentan en la producción de la pintura, son netamente por la falta de información que se tienen con respecto a las máquinas con las que se trabajan, debido a que no se tiene ninguna información la cual describa todo lo relacionado a cada máquina, es por ello que para realizar la implementación de la filosofía del TPM, lo que se realizaron fichas técnicas de cada una de las máquina de producción, como se muestra en la figura 6, las cuales se encuentran debidamente completas con la información en el Anexo 7 hasta el anexo 28.

Figura 6 – Formato de Ficha técnica de máquina

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						N°	
							FECHA	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO				CÓDIGO			MARCA:	
TIPO				ÁREA				
SERIE N°		MODELO		AÑO				
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:				DIRECCIÓN:			TELÉFONO:	
REPRESENTANTE:				DIRECCIÓN:			TELÉFONO:	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	Consumo Energético			Capacidad				
Tipo de Manejo	Suministro Energía			Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Fuente: Elaboración Propia

Los problemas que se presentan en el área de producción fueron principalmente por las paradas imprevistas que ocurrían en las máquinas, debido a que no existía un plan de mantenimiento de cada equipo, por lo cual se realizó uno el cual se muestra en la figura 7, los cuales están debidamente completos con la información necesaria para cada máquina en el anexo 29 hasta el anexo 37.

2.5.3 Situación mejorada

Tras la aplicación del uso del TPM se obtiene como resultado, la evaluación de la producción de la pintura, se observa en las siguientes tablas.

En el siguiente apartado, se describirá el método de desarrollo de aplicación de la herramienta de mejora propuesta para la productividad, esto consistirá en la puesta en marcha de lo propuesto en el apartado anterior que trató de estudio de los sistemas actuales de los procesos, recolección de datos para el planteamiento de procesos que respondan de manera adecuada a los proyectos de fabricación.

Teniendo como actividades la lista que se muestra en el siguiente cuadro.

Debido a esto se han desarrollado distintas actividades, como capacitación al personal para el buen uso de la maquinaria, además de establecer una ficha técnica de cada uno de ellos con el fin de establecer sus componentes entre otras cosas y un plan de mantenimiento para los equipos más utilizados y un instructivo de actividad de mantenimiento del equipo más crítico del proceso de producción que se encuentran en los anexos. Todo esto fue fundamental para aumentar la productividad de las máquinas y aumentar su uso sin paradas como se demuestra en el siguiente cuadro luego del uso de estas herramientas.

Tabla 9 – Registro de Productividad diaria después de la aplicación del TPM

PRODUCTIVIDAD DIARIA						
Fecha	Cantidad de galones de pintura Producidos	Tiempo de proceso	Tiempo de preparación	Tiempo de parada por fallos	Tiempo total de horas maquina utilizadas	Productividad
17/04/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
18/04/2017	220	3			3	73.33
19/04/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
20/04/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
21/04/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
22/04/2017	220	3			3	73.33
24/04/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
25/04/2017	440	6	0.5	1	7.5	58.67
26/04/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
27/04/2017	220	3			3	73.33
28/04/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
29/04/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
01/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
02/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
03/05/2017	220	3			3	73.33
04/05/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
05/05/2017	440	6	0.5	0.5	7	62.86
06/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
08/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
09/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
10/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
11/05/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
12/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
13/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
15/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
16/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
17/05/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
18/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
19/05/2017	440	6	0.5		6.5	67.69
20/05/2017	220	3	0.5		3.5	62.86
					Promedio de Productividad	65.56

Fuente: Elaboración Propia

Obteniéndolo implementando distintas actividades, además de aumentar una etapa más a al proceso de producción, mostrado en el siguiente cuadro:

Tabla 10 – Registro de etapas de producción de la pintura, después de la mejora

Observaciones	N°	Máquina o elemento	Actividad	Tiempo promedio	Tiempo prom por Cilindro
Cada 8 Cilindros	1	Balanza electronica #1	Pesado de MP	25	3.125
	2	-	Vaceado de MP	7	0.875
	3	Molino de Pigmento #1	Molienda de la mezcla de la MP	180	22.5
	4	Regla de fineza	Medición de particulas	2	0.25
Cada 1 Cilindro	5	-	Empaste distribuido en 8 envases	3.5	3.5
	6	Plataforma movable	Completado con las demas MP	4	4
	7	Agitador	Mezclar los insumos homogeneamente	8.5	8.5
	8	Copa Ford N°4	Medición de Viscocidad	2	2
	9	Grua Portal Movable	Envasado del PT	5.5	5.5
	10	Balanza mecánica #1	Pesado del PT	1.5	1.5
Cada 8 Cilindros	11	-	Limpieza del molino	30	30
				Tiempo prom Total por Cil. (Min)	81.75

Fuente: Elaboración Propia

Análisis Financiero. Beneficio/Costo

Los gastos que se han tenido en la realización de la presente investigación han sido financiados por el autor en su totalidad, teniendo como fin resultados positivos de la implementación de la filosofía.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

Debido a que se desea comparar los resultados obtenidos luego de la implementación de la filosofía TPM para el aumento de la productividad en las máquinas se debe de contar con los datos iniciales y posteriores, para poder observar el comportamiento que se muestra en la variable independiente sobre la variable dependiente es por ello que se hará uso de herramientas que nos facilitaran el entendimiento de los resultados obtenidos logrando como resultado determinar la eficiencia de la implementación.

Tabla 11 - Medidas de indicadores de productividad y TPM después de la implementación de la mejora

DÍAS DE TRABAJO		VARIABLE INDEPENDIENTE			VARIABLE DEPENDIENTE		
FECHA	ÍTEM	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL			PRODUCTIVIDAD		
		DISPONIBILIDAD	CONFIABILIDAD	INDICADOR DEL TPM	PRODUCCION	INSUMOS	INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD
17/04/2017	1	1.00	6.50	6.50	440	6.50	67.69
18/04/2017	2	1.00	3.00	3.00	220	3.00	73.33
19/04/2017	3	1.00	6.50	6.50	440	6.50	67.69
20/04/2017	4	1.00	3.50	3.50	220	3.50	62.86
21/04/2017	5	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
22/04/2017	6	1.00	3.00	3.00	220	3	73.33
24/04/2017	7	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
25/04/2017	8	0.87	3.25	2.82	440	7.5	58.67
26/04/2017	9	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
27/04/2017	10	1.00	3.00	3.00	220	3.5	62.86
28/04/2017	11	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
29/04/2017	12	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
01/05/2017	13	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
02/05/2017	14	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
03/05/2017	15	1.00	3.00	3.00	220	3.5	62.86
04/05/2017	16	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
05/05/2017	17	0.93	3.25	3.03	440	7	62.86
06/05/2017	18	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
08/05/2017	19	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
09/05/2017	20	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
10/05/2017	21	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
11/05/2017	22	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
12/05/2017	23	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
13/05/2017	24	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
15/05/2017	25	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
16/05/2017	26	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
17/05/2017	27	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
18/05/2017	28	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
19/05/2017	29	1.00	6.50	6.50	440	6.5	67.69
20/05/2017	30	1.00	3.50	3.50	220	3.5	62.86
				4.30			64.87

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 11, se obtiene que la productividad que ha sido evaluada en un plazo de 30 días después de la aplicación resulta que en promedio la productividad es

de 65.56%., mostrándose una mejora en relación a antes de haberse aplicado la mejora, mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 12 - Medidas de indicadores de productividad y TPM antes de la implementación de la mejora

DÍAS DE TRABAJO		VARIABLE INDEPENDIENTE			VARIABLE DEPENDIENTE		
FECHA	ÍTEM	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL			PRODUCTIVIDAD		
		DISPONIBILIDAD	CONFIABILIDAD	INDICADOR DEL TPM	PRODUCCION	INSUMOS	INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD
01/03/2017	1	0.63	2.00	1.25	440	9.0	48.89
02/03/2017	2	1.00	4.50	4.50	220	4.5	48.89
03/03/2017	3	0.50	0.75	0.38	220	7.0	31.43
04/03/2017	4	0.63	2.00	1.25	440	9.0	48.89
06/03/2017	5	1.00	4.00	4.00	220	4.0	55.00
07/03/2017	6	0.75	1.50	1.13	220	5.0	44.00
08/03/2017	7	1.00	9.00	9.00	440	6.0	73.33
09/03/2017	8	0.50	0.75	0.38	220	7.0	31.43
10/03/2017	9	1.00	5.00	5.00	220	4.0	55.00
11/03/2017	10	1.00	3.00	3.00	220	3.0	73.33
13/03/2017	11	0.38	0.60	0.23	220	8.0	27.50
14/03/2017	12	1.00	5.00	5.00	220	5.0	44.00
15/03/2017	13	1	3.00	3.00	220	3.0	73.33
16/03/2017	14	0.5	0.75	0.38	220	7.0	31.43
17/03/2017	15	1	5.00	5.00	220	4.5	48.89
18/03/2017	16	1	3.00	3.00	220	3.0	73.33
20/03/2017	17	0.71	4.00	2.86	440	9.0	48.89
21/03/2017	18	1	3.00	3.00	220	3.0	73.33
22/03/2017	19	0.625	1.00	0.63	220	6.0	36.67
23/03/2017	20	1	7.00	7.00	440	7.0	62.86
24/03/2017	21	0.5	0.75	0.38	220	7.0	31.43
25/03/2017	22	1	5.00	5.00	220	3.5	62.86
27/03/2017	23	1	3.00	3.00	220	3.0	73.33
28/03/2017	24	1	8.00	8.00	440	8.0	55.00
29/03/2017	25	0.5	0.75	0.38	220	7.0	31.43
30/03/2017	26	1	8.00	8.00	440	7.0	62.86
31/03/2017	27	1	6.00	6.00	440	6.0	73.33
01/04/2017	28	0.23	0.90	0.21	220	9.5	23.16
03/04/2017	29	1	3.00	3.00	220	3.0	73.33
04/04/2017	30	1	7.00	7.00	440	7.0	62.86
				3.36			52.67

Fuente: Elaboración Propia

3.2 Análisis Inferencial

La investigación presentada debido a que según su tipo y finalidad es aplicada, además de que se rige mediante el método científico, por ello se debe de realizar bajo su sistema de estudio con el fin de la aprobación del conocimiento planteado, por tal caso la presente tesis con el fin de ser aprobada se apoya en la

contrastación de hipótesis, con el fin de comparar las medias mediante el uso de estadígrafos o modelos estadísticos como la “T de Student” en el caso de que ambas variables resulten ser paramétricas o también utilizar “La prueba de Wilcoxon” que es recomendado usar cuando una de las variables o ambas son no paramétricas, para el uso adecuado de estas va a estar sujeto a un análisis previo adecuado llamadas pruebas de normalidad, estas pruebas son las que determinan el comportamiento de los datos, ya que establecen que tipo de datos son paramétrico (normalidad) o no paramétrico (anormalidad), si los datos son menores o iguales que 30 se utiliza “Shapiro Wilk” de lo contrario cuando es mayor a esa cantidad se debe de utilizar “Kolmogorov-Smirnov”.

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H₀: La aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

Para analizar la hipótesis general se deben de tener en cuenta los datos que pertenecen a la variable dependiente, es decir, productividad que para este caso los datos recogidos antes y después de la mejora han sido 30 datos el análisis de normalidad que se realizará es el de Shapiro Wilk debido a que es el más adecuado para esa cantidad.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 93 - Prueba de Normalidad de la productividad antes y después con Shapiro Wilk

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	0.898	30	0.008
Productividad Después	0.795	30	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°13, se observa que los valores de la productividad del antes y el después son 0.008 y 0.000 respectivamente, ambos siendo menos que 0.05, se rescata que la regla de decisión posee un comportamiento no paramétrico.

Por lo tanto para saber si la productividad ha logrado una mejora tras su aplicación lo que realizará será hacer un análisis con el estadígrafo “Wilcoxon”

Contrastación de Hipótesis General.

Mediante la comparación de medias se aceptará o rechazará contrastando las hipótesis.

H₀: La aplicación del TPM no mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

H_a: La aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

Regla de decisión:

H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 104 - Descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	30	49.6403	16.00862	23.16	73.33
Productividad Después	30	65.5653	3.92356	58.67	73.33

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°14, se observa que en la media de la productividad antes en el que se puede apreciar que la media de la productividad antes (Pa), 49.6403, es menor que el de la productividad después (Pd), siendo este 65.5653. Por lo cual la premisa H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ no se puede confirmar, debido a esto se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del TPM no mejora la productividad, así mismo se acepta la hipótesis de la investigación, quedando demostrado que la aplicación

del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

Con el fin de aseverar que el resultado obtenido anteriormente es correcto, se realiza a través del p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon de ambos parámetros de productividad.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 115 - Análisis de pvalor de la productividad antes y después con Wilcoxon

	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,010 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos de la tabla N° 15, se observa que el valor de significancia de la prueba de Wilcoxon es de 0.000, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis de investigación, aplicación del TPM mejora la productividad de las máquinas en el área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

3.2.2 Análisis de las hipótesis específicas

Debido a que la investigación no solo se basa en la hipótesis general, sino también de las demás hipótesis, es decir, las específicas es imprescindible analizarlas para conocer si es que con la aplicación se ha logrado obtener lo que se quiso alcanzar.

Hipótesis Específica N°1:

H_{E1}: La aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas del área de producción.

Debido a que se cuenta con 30 datos, se usó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que es para datos iguales o menores a 30.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 126 - Prueba de Normalidad de la producción antes y después con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Produccion Antes	.577	30	.000
Produccion Despues	.612	30	.000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°16, se aprecia que el valor de significancia de la producción antes es de 0.000, mientras que el correspondiente a las salidas después es igual a 0.000, ante estos resultados y de acuerdo a la regla de decisión, se obtiene que en ambos son no paramétrico.

Por ende para este caso le corresponde el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de Hipótesis Específica 1.

Mediante la comparación de medias se aceptará o rechazará contrastando las hipótesis.

H₀: La aplicación del TPM no mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa PINTURAS TRICOLOR SAC.

H_a: La aplicación del TPM mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa PINTURAS TRICOLOR SAC

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Tabla 137 - Descriptivos de producción antes y después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Produccion Antes	30	286.0000	102.54015	220.00	440.00
Produccion Despues	30	300.6667	107.82915	220.00	440.00

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°17, en el que se puede observar que la media de la producción antes (Pa), 286.0000, es menor que el de la producción después (Pd), siendo este 300.6667. Por lo tanto no se puede afirmar la premisa $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, por tal medida, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la teoría de restricciones no mejora la productividad, así mismo se acepta la hipótesis alterna o de investigación, demostrando así que La aplicación del TPM no mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

Con el fin de aseverar que el resultado obtenido anteriormente es correcto, se realiza a través del p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon de ambos parámetros de producción.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 148 - Análisis de p_{valor} de la producción antes y después con Wilcoxon

	Produccion Despues - Produccion Antes
Z	-.577 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.564

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos de la tabla N° 18, se observa que el valor de significancia de la prueba de Wilcoxon es de 0.564, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión, se acepta la hipótesis nula, rechazando la hipótesis de investigación, La aplicación del TPM no mejora la producción de las máquinas del área de producción en la empresa PINTURAS TRICOLOR SAC.

Hipótesis Específica N°2:

H_{E2}: La aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción.

Debido a que se cuenta con 30 datos, se usó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk ya que es para datos iguales o menores a 30.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 159 - Prueba de Normalidad de los Insumos antes y después con Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Insumos Antes	.925	30	.037
Insumos Despues	.720	30	.000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°19, se aprecia que el valor de significancia de los insumos antes es de 0.037, mientras que el correspondiente a los insumos después es igual a 0.000, ante estos resultados y de acuerdo a la regla de decisión, se obtiene que en ambos es no paramétrico.

Por ende para este caso le corresponde el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de Hipótesis Específica 2.

Mediante la comparación de medias se aceptará o rechazará contrastando las hipótesis.

H₀: La aplicación del TPM no mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

H_a: La aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa Pinturas Tricolor SAC.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \leq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} > \mu_{Ed}$$

Tabla 20 - Descriptivos de los insumos antes y después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Insumos Antes	30	6.2000	2.29918	3.00	10.00
Insumos Despues	30	4.5833	1.60862	3.00	7.50

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°20, en el que se puede observar que la media de los insumos (Pa), 6.2000, es mayor que el de las entradas después (Pd), siendo este 4.5833. Por lo tanto no se puede afirmar la premisa $H_0: \mu_{Ea} \leq \mu_{Ed}$, por tal medida, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la La aplicación del TPM no mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa PINTURAS TRICOLOR SAC.

Con el fin de aseverar que el resultado obtenido anteriormente es correcto, se realiza a través del p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon de ambos parámetros de entradas.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 21 - Análisis de pvalor de la entrada antes y después con Wilcoxon

	Insumos Despues - Insumos Antes
Z	-2,765 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.006

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos de la tabla N° 21, se observa que el valor de significancia de la prueba de Wilcoxon es de 0.006, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis de investigación, La aplicación del TPM mejora el uso de los insumos en las máquinas del área de producción en la empresa PINTURAS TRICOLOR SAC.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados que se han obtenido en el presente trabajo que han sido previamente analizados con estadígrafo Wilcoxon mostrados en la tabla 14 con el cual se refuta la hipótesis nula ya que en la tabla se puede observar que con respecto a la productividad se ha visto un aumento en este, luego de la implementación del TPM, el cual va de 49.64% a 65.57% teniendo un aumento total de 15.93%. Asimismo Flores, S. (2015) con su tesis “Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S.A.” en la planta presenta el problema principal es que a pesar de existir planes de mantenimiento, estos no se realizan en su debido tiempo, sino cuando surgen las paradas no planificadas, tras el uso del TPM se logró un aumento de la productividad en un 27.46%, aumentando las horas de trabajo de las máquinas y reduciendo el tiempo de paradas

Según los resultados obtenidos en la tabla N°17, se observa las medias obtenidas con respecto a la cantidad de producción han conseguido un aumento, demostrándose así que es posible conseguir una producción acorde a la capacidad de la planta, obteniéndose antes un 71.5% y luego de la aplicación un 75% a pesar de que la producción mensual es en base a la necesidad del cliente, lo cual demuestra que hay una mejora luego de la implementación, como también lo mencionan Vigo, F. y Astocaza, R. (2013) reafirmando en su tesis que luego de la implementación del TPM pudieron aumentar su producción de 81.23% a un 89.8%, logrando esto al reducir sus reprocesos y las horas muertas por máquina parada. Sin embargo en la tabla N°18 se rechaza la hipótesis del estudio y se acepta la hipótesis nula.

En la tabla N°20 con respecto a los insumos utilizados que en el caso de esta investigación son las horas totales de la máquina, se ha llegado a obtener una variación positiva, ya que se han logrado disminuir los insumos utilizados en un 26%, siendo un porcentaje significativo debido a que se ha logrado reducir las horas improductivas. También Jiménez, Y. (2012) mediante su trabajo de grado “Propuesta de mejora bajo la Filosofía TPM para la empresa CUMMINS de los Andes S.A.” logró reducir sus insumos monetarios en un 62% en la etapa de uno de sus procesos, debido a la aplicación del TPM.

V. CONCLUSIONES

1. La productividad en la producción de pintura, ha logrado aumentar debido a la implementación del TPM ya que bajo los parámetros que nos brinda se han conseguido los siguientes resultados, inicialmente la productividad con la que se contaba era de un 49.64% y luego fue de un 65.57%, existiendo un incremento del 15.93%.
2. Los resultados que se obtuvieron sobre la producción de la pintura es en función a lo requerido por los clientes, es por ello que el TPM no ayuda en la producción porque la empresa trabaja con órdenes de compra y no puede exceder lo solicitado por el cliente durante el mes, por dos aspectos fundamentales, uno que sería costo de oportunidad por producir algo que no se necesita y el segundo debido a que se utilizan insumos controlados no se puede exceder el uso debido a que se presenta un reporte al terminar cada mes en el que se menciona con un sustento cuál es el documento que acredita que el insumo ha sido vendido.
3. Los recursos de entrada, que en este caso son las horas totales utilizadas en las máquinas se han reducido de 6.2 horas a 4.58, con lo cual se demuestra que hubo una disminución con respecto a los recursos utilizados.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable continuar con el seguimiento del desarrollo de la productividad, ya que el TPM es una herramienta importante necesaria que ayuda en la mejora de la productividad, mejorando uno por uno cada factor que influye en la producción de las Pinturas además de aplicarlas en los distintas máquinas que no solo pertenecen a producción, sino también maestranza.
2. También, con respecto a la producción de la pintura, es recomendable mantener un control, debido a que es un elemento importante en la empresa debido a que es en función a este elemento se basa el desarrollo adecuado de la empresa en el mercado.
3. Con respecto a los insumos, para los recursos que se utilizan se recomienda un control permanente debido a que para la fabricación de la pintura las horas máquinas utilizadas son un recurso importante e indispensable.

VII. REFERENCIAS

ANAYA, Julio. Logística integral: La gestión operativa de la empresa. 3ra Edición. [En línea]. España: Esic, 2007. 290p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=a4Tq_7Pmc04C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ÁVILA, Ricardo. Implementación del TPM en el área de POP. Memoria (título de: Técnico Superior Universitario en Mantenimiento). Querétaro, México: Universidad Tecnológica de Querétaro, Facultad de Ingeniería, 2011. 40p.

BOTERO, David. Plan de implementación del pilar mantenimiento planificado bajo mantenimiento productivo total en una empresa productora del sector cerámico. Trabajo Exploratorio (Grado de Ingeniero). Antioquia, Colombia: Escuela de Ingeniería de Antioquia, Facultad de Ingeniería, 2013. 101p.

CEGARRA, José. 2012. La investigación científica y tecnológica. [En línea]. España: Díaz de Santos, 2012. 55p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=9H92x1jVqrgC&printsec=frontcover&dq=investigacion+cientifica+y+tecnologia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj1yvbD0s_MAhVHYyYKHe1JBfkQ6AEIlzAB#v=onepage&q=investigacion%20cientifica%20y%20tecnologia&f=false

CUATRECASAS, Luis. Gestión del mantenimiento de los equipos productivos: Organización de la producción y dirección de operaciones. [En línea]. España: Díaz Santos, 2012. 712p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=dz_nuBxcHjQC&pg=PA672&dq=objetivos+del+tpm&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiwiMzjjKrMAhWJ5SYKHZDICpMQ6AEIQjAH#v=onepage&q=objetivos%20del%20tpm&f=false.

CUATRECASAS, Luis. Organización de la producción y dirección de operaciones: Sistemas Actuales de gestión eficiente y competitiva. [En línea]. España: Díaz de Santos, 2012. 776p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=6jNY9FcLGcoC&pg=PA676&dq=las+seis+grandes+perdidas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH2lbs553NAhUIYiYKHb-XBfEQ6AEIJTAC#v=onepage&q=las%20seis%20grandes%20perdidas&f=false>

ESPINOZA, Julian. Manual Práctico de Carpintería Metálica. [En línea]. España: Visión Libros, 2013. 319p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=GUGxklox2OwC&pg=PA73&dq=manual+del++mantenimiento+productivo+total&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwje29W736zMAhWBRIYKHRokAMwQ6AEIPDAD#v=onepage&q=manual%20del%20%20mantenimiento%20productivo%20total&f=false>

FLORES, Sandra. Aplicación del TPM para la mejora de la productividad en la empresa Firth Industries Perú S.A. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2015. 286p.

GALVÁN, Daniel. Análisis de la implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. Tesis (Grado de Maestría en Ingeniería). D.F, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2012. 121p.

GOMEZ, Marcelo. Introducción a la metodología de la investigación científica. 2006. 190p. [En línea]. Argentina: Brujas. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=9UDXPe4U7aMC&pg=PA59&dq=enfoque+cuantitativo+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1jfWak87MAhVHGh4KHbWnDQYQ6AEIGzAA#v=onepage&q=enfoque%20cuantitativo%20de%20investigacion&f=false>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de Investigación. [En línea]. 5ª ed. México, D.F.: Mc Graw-Hill/Interamericana Editores, 2006. 656p. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

HORNGREN, Charles, FOSTER, George y DATAR, Srikant. Contabilidad de Costos: Un enfoque Gerencial. [En línea]. México: Pearson, 2007. 868p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=zDCb9fDzNgC&pg=PA480&dq=productividad+parcial&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwixnuS>

U253NAhVJOiYKHXngCRAQ6AEIGjAA#v=onepage&q=productividad%20parcial&f=false

JIMENEZ, Bernabé. Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión. [En línea]. España: IC, 2012. 128p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=B1loR5vzH24C&pg=PT68&dq=tipos+mantenimiento+productivo+total&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj90_ym5qzMAhULOSyKHfwQAawQ6AEILTAB#v=onepage&q=tipos%20mantenimiento%20productivo%20total&f=false

JIMÉNEZ, Yeiny. Propuesta de mejora bajo la Filosofía TPM para la empresa CUMMINS de los Andes S.A. Trabajo de grado (Título de Ingeniería Industrial). Antioquia, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ingenierías, 2012. 48p.

LANCIOTI, Luigi. Creación de un sistema de mantenimiento preventivo para ODEBRECH enfocado en TPM y RCM. Informe de Pasantía (Título de Ingeniero Mecánico). Caracas, Venezuela: Universidad Simón Bolívar, Facultad de Ingeniería, 2012. 187p.

LOPEZ, Jorge. Productividad. [En línea]. EEUU: Palibrio, 2013. 146p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&pg=PA15&dq=productividad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiFxdWr5s_MAhXEOyYKHffHD1UQ6AELGjAA#v=onepage&q=productividad&f=false

MADARIAGA, Francisco. Lean Manufacturing. [En línea]. España: Bukok Publishin, 2013. 282p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=mBgDGYRQzXMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

MANSILLA, Natalia. Aplicación de la Metodología de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional. Memoria (título Profesional de Ingeniero de Alimentos). Santiago de Chile,

Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, 2011. 133p.

NIETO, Santiago. y RODRÍGUEZ, María. Investigación y evaluación en la sociedad del conocimiento. [En línea]. España: Universidad Salamanca, 2010. 400p. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=0OmjkbteDG8C&printsec=frontcover&dq=.+Investigaci%C3%B3n+y+evaluaci%C3%B3n+en+la+sociedad+del+conocimiento&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiYzOiq-5_NAhUKFh4KHWFRcqcQ6AEIHDA#v=onepage&q=.%20Investigaci%C3%B3n%20y%20evaluaci%C3%B3n%20en%20la%20sociedad%20del%20conocimiento&f=false

PALOMINO, Miguel. Aplicación de Herramienta de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 108p.

QUESADA, Vicente y GARCÍA, Alfonso. Lecciones de Calculo de Probabilidades. [En línea]. España: Diaz Santos, 1988. 475p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=gfeyjiGYrjIC&pg=PA52&dq=poblacion+y+muestra&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiLtvnsy5zNAhVDLSYKHSxkCzgQ6AEIGjAA#v=onepage&q=poblacion%20y%20muestra&f=false>

REY, Francisco. España: FC Editorial, 2001.350p. Mantenimiento Total de la Producción.

RODRIGUEZ, Carlos. El nuevo escenario: La cultura de calidad y productividad en las empresas. [En línea]. Mexico: Iteso, 1993. 428p. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=IAcY7k6GKbUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

RODRÍGUEZ, Carlos. El nuevo escenario: La cultura de calidad y productividad en las empresas. [En línea]. México: ITESO, 1993. 428p. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=IAcY7k6GKbUC&pg=PA22&dq=que+e+s+productividad&hl=es&sa=X&sqj=2&ved=0ahUKEwiA7I3tzZ_NAhVFFR4KHSJDCaQQ6AEIMjAE#v=onepage&q=que%20es%20productividad&f=false

SALGUEIRO, Amado. Indicadores de gestión y cuadro de mando. [En línea]. España: Diaz Santos, 2001. 94p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=NW9HeT0Vm_IC&pg=PA20&dq=indicadores+de+producci%C3%B3n&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=indicadores%20de%20producci%C3%B3n&f=false

SUÑÉ, Albert. y GIL, Francisco. Manual Práctico de Diseño de sistemas Productivos. [En línea]. España: Diaz Santos, 2004. 320p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=AkR_hCGsTIUC&printsec=frontcover&dq=tiempo+de+ciclo+de+produccion&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=tiempo%20de%20ciclo%20de%20produccion&f=false

TORO, Darío y PARRA, Darío. Método y conocimiento: Metodología de la investigación cualitativa/ investigación cuantitativa. [En línea]. Colombia: Universidad EAFIT, 2006. 387p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=4Y-kHGjEjy0C&pg=PA137&dq=nivel+o+profundidad+descriptiva+de+metodologia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiGt8ygn7MAhWlKiYKHUIEBHAQ6AEIGjAA#v=onepage&q=nivel%20o%20profundidad%20descriptiva%20de%20metodologia&f=false>

TORRES, L. (2005). Mantenimiento. Su implementación y gestión. Editorial UNIVERSITAS. 2da Edición. Argentina.

TUAREZ, Cesar. Diseño de un Sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). Tesis (Título de: Magister en Gestión de la Productividad). Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, 2013. 167p.

VIGO, Maribel y ASTOCAZA, Reyna. Análisis y mejora de Procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando manufactura esbelta. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2013. 102p.

8	P-CP-8	Carro de piso (8)	Mediante estos coches se trasladan los productos que están en la etapa de mezclado.	Se utiliza generalmente para los cilindros.
9	P-CM-3	Carro manual (3)	Este coche permite trasladar el PT y colocarlo en el camión de transporte el cual no posee.	Solo es usado para trasladar envases de 55 galones.
10	M-CO-1	Compresora	Se encarga de suministrar a la pistola aerografica.	
11	C-CF-4	Copa Ford 4	Es utilizado para determinar si el producto esta dentro de los estándares, en cada etapa del proceso.	Todos los lotes pasan por este control de calidad.
12	M-CO-1	Cortadora	Es utilizada para cortar piezas.	Para metal.
13	M-EB-1	Esmeril de Banco	Para dejar prolija la superficies de lo que se desee.	
14	M-FR-1	Fresadora	Para hacer orificios precisos donde se requiera.	
15	P-GP-1	Grua Portal	Se encarga de levantar los cilindros para el llenado de los productos terminados.	Solo es usado para los productos terminados que tenga presentación en cilindros.
16	L-HO-1	Horno Lab.	Mediante este horno se realizan las pruebas de metalizaciones, en el cual nos ayuda a determinar si nuestro producto posee la calidad determinada.	Posee una temperatura mayor a los 100 °C.
17	M-LA-1	Lavadora	Es usada para eliminar las partículas que puedan contaminar el producto.	Solo lava los envases en cilindros.

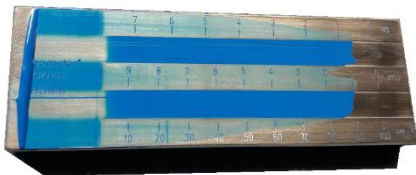
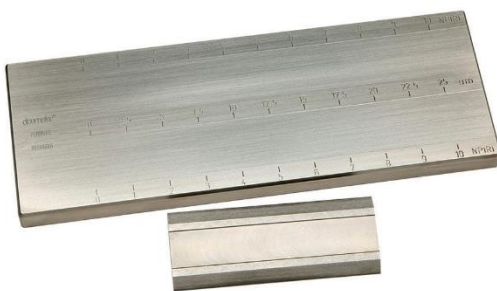
18	P-MG-1	Molino de pigmento Grande	Máquina que se encarga de obtener el empaste mediante la molienda de los productos.	Capacidad de empaste para 1 Cil. Cada 3 horas
19	P-MP-1	Molino de pigmento Pequeña	Máquina que se encarga de la molienda de los productos	Capacidad de empaste de 1 cil. Cada 4.5 horas
20	P-PA-3	Palanca (3)	Es una llave especial utilizada para abrir los productos que vienen en cilindros.	
21	M-PA-1	Pistola aerográfica	Se utiliza para el pintado de los envases que serán envasados con el producto final.	Solo son para los envases en Cilindros.
22	C-RF-1	Regla de Fineza	Es utilizado para determinar si el producto esta dentro de los estándares, en la etapa final del proceso.	Todos los lotes pasan por este control de calidad.
23	C-RG-1	Regla para medir galones	Es usado para determinar cuanto de cada producto hay dentro de un cilindro.	Solo se usa con cilindros.
24	M-SO-1	Soldadora	Para soldar metales.	Solo para metal y usado con protector.
25	M-SO-2	Soldadora Mig	Para soldar piezas mas precisas y con un mejor trabajo.	Solo para metal y usado con protector.
26	M-TA-1	Taladro	Utilizado para hacer orificios.	Solo para elementos que no son hechos con la fresadora.
27	P-TE-1	Tecele eléctrico	Es usado para cargar los cilindros y colocarlos en el carro manual.	Solo se usa con cilindros.

28	P-VD-1	Valvula Disolventes	Es un adaptador utilizado para colocar de una manera precisa el liquido.	Solo se usa para disolvente.
29	P-VP-2	Valvula PT	Es un adaptador utilizado para colocar de una manera precisa el liquido.	Solo se usa para pintura.


Anexo 5 -Copa Ford N°4




Anexo 6 – Regla de Fineza




Anexo 7 – Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#1)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-001-2017	
							N°	1
							FECHA	18/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	AGITADOR #1			CÓDIGO	P-AG-1	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	AGITADOR PRODUCCION			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256	MODELO	Vertical	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702	
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	7.5 HP	Consumo Energético	5.5 KWS		Capacidad	330 GALONES /HR		
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	220 V		Panel			
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia
Eléctrico	Motor de inducción trifásico	8112M4/ED/ER Rod delantera: 6307ZZ Rod Trasero: 6306ZZ		Voges	030114/1082	220 V	20.6	5.5 Kw
Mecánico	Chumaceras	UCFS		LDK				
Mecánico	Eje	Acero al Carbono						
Mecánico	Disco	Acero inoxidable						
Mecánico	Llave Térmica	Trifásica						

Anexo 8 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#2)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-002-2017	
							N°	2
							FECHA	20/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	AGITADOR #2			CÓDIGO	P-AG-2	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	AGITADOR PRODUCCION			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256	MODELO	Vertical	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702	
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	7.5 HP	Consumo Energético	5.5 KWS		Capacidad	330 GALONES /HR		
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	220 V		Panel			
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia
Eléctrico	Motor de inducción trifásico	YD112M4 RPM: 1740		Delcroza	200906A0290055	220 V	20	5.5 Kw
Mecánico	Chumaceras	UCFS		LDK				
Mecánico	Eje	Acero al Carbono						
Mecánico	Disco	Acero inoxidable						
Mecánico	Llave Térmica	Trifásica						

Anexo 9 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#3)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-003-2017	
							N°	3
							FECHA	21/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	BALANZA ELECTRONICA (300 Kg) #1			CÓDIGO	P-BE-1	MARCA:	Basculas Gama SRL	
TIPO	BALANZA DE INSUMOS			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	7840-286	MODELO	A12 (Gabinete plástico)	AÑO	2013			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	Basculas Gama SRL		DIRECCIÓN:	Acceso Norte Autopista y Ruta 11, S2200FMV San Lorenzo, Santa Fe, Argentina		TELÉFONO:	(+54) 3476 42-7272	
REPRESENTANTE:	Solutec Perú SAC		DIRECCIÓN:	As. San Juan Bautista Mz. C Lt. 17 San Martin de Porres - Lima		TELÉFONO:	549-4594	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	1 KWS		Capacidad	300 KILOS		
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	220 V		Panel	Digital		
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia


Anexo 10 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#4)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-004-2017	
							N°	4
							FECHA	25/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	BALANZA ELECTRONICA (300 Kg) #2			CÓDIGO	P-BE-2	MARCA:	GUERSA	
TIPO	BALANZA DE PT DE 1 Y 5 GALONES			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	13234-391	MODELO	-	AÑO	2013			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	GUERSA		DIRECCIÓN:	Calle Las Ágatas, 221 - Urb. Balconcillo - La Victoria - Lima		TELÉFONO:	471-3784	
REPRESENTANTE:	GUERSA		DIRECCIÓN:	Calle Las Ágatas, 221 - Urb. Balconcillo - La Victoria - Lima		TELÉFONO:	471-3784	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	1 KWS		Capacidad	300 KILOS		
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	220 V		Panel	Digital		
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 11 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#5)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-005-2017	
							N°	5
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	BALANZA MECANICA (500 Kg) #1			CÓDIGO	P-BM1	MARCA:	OHAUS	
TIPO	BALANZA DE PT DE 55 GALONES			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	12040 47 51 194	MODELO	1124A	AÑO	2012			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	OHAUS		DIRECCIÓN:	Managua 697, Despacho 404, Col. Lindavista México, D.F. 07300, MÉXICO		TELÉFONO:	(52-55) 57 52-5746	
REPRESENTANTE:	Suminco SA		DIRECCIÓN:	Calle Las Ágatas, 221 - Urb. Balconcillo - La Victoria - Lima		TELÉFONO:	348-6274	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	500 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel	Digital			
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 12 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#6)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-006-2017	
							N°	6
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #1			CÓDIGO	P-PM-1	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-1	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702	
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 13 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#7)

 <small>PINTURAS TRICOLORS.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-007-2017	
							N°	7
	FECHA	27/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #2			CÓDIGO	P-PM-2	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-2	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 14 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#8)

 <small>PINTURAS TRICOLORS.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-008-2017	
							N°	8
	FECHA	27/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #3			CÓDIGO	P-PM-3	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-3	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 15 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#9)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-009-2017	
							N°	9
							FECHA	27/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #4			CÓDIGO	P-PM-4	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-4	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia


Anexo 16 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#10)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0010-2017	
							N°	10
							FECHA	27/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #5			CÓDIGO	P-PM-5	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-5	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 17 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#11)

 <small>PINTURAS TRICOLORS.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0011-2017	
							N°	11
	FECHA	27/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #6			CÓDIGO	P-PM-6	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-6	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 18 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#12)

 <small>PINTURAS TRICOLORS.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0012-2017	
							N°	12
	FECHA	27/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #7			CÓDIGO	P-PM-7	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-7	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-	TELÉFONO:	376-9702		
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 19 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#13)

 <small>PINTURAS TRICOLORS.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0013-2017	
							N°	13
	FECHA	27/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #8			CÓDIGO	P-PM-8	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	02256-8	MODELO	Plataforma	AÑO	2007			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	350 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia	

Anexo 20 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#14)

 <small>PINTURAS TRICOLORS.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0014-2017	
							N°	14
	FECHA	28/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	CARRO MANUAL #1			CÓDIGO	P-CM-1	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO HORIZONTAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	04330-1	MODELO	Coche para cilindro	AÑO	2013			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	300 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia	


Anexo 21 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#15)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0015-2017	
							N°	15
	FECHA	28/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	CARRO MANUAL #2			CÓDIGO	P-CM-2	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO HORIZONTAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	04330-2	MODELO	Coche para cilindro	AÑO	2013			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	300 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 22 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#16)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0016-2017	
							N°	16
	FECHA	28/04/2017						
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	CARRO MANUAL #3			CÓDIGO	P-CM-2	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	CARRO PARA CILINDRO HORIZONTAL			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	04330-3	MODELO	Coche para cilindro	AÑO	2013			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-			TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	- HP	Consumo Energético	- KWS	Capacidad	300 KILOS			
Tipo de Manejo	Mecánico	Suministro Energía	- V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
	Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia


Anexo 23 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#17)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0017-2017	
							N°	17
							FECHA	29/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	GRUA PORTAL #1			CÓDIGO	P-GP-1	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	GRUA DE ENVASADO			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	04309	MODELO	Portico móvil	AÑO	2013			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D			DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI			DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	1 HP	Consumo Energético	1.7 KWS	Capacidad	500 KILOS			
Tipo de Manejo	Eléctrico	Suministro Energía	220 V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia
Eléctrico	Motor de inducción trifásico	230V 60Hz		Kaili	KP-185	220 V	7.7	1.7 Kw
Mecánico	Ruedas pequeñas	Cuenta con 4 ruedas, 1 colocada en cada extremo		LDK				


Anexo 24 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#18)

 <small>PINTURAS TRICOLOR S.A.C.</small>	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0018-2017	
							N°	18
							FECHA	29/04/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA								
MÁQUINA-EQUIPO	LAVADORA DE CILINDROS #1			CÓDIGO	P-LC-1	MARCA:	PINTRI-D	
TIPO	LAVADORA			ÁREA	PRODUCCION			
SERIE N°	04234	MODELO	Para Cilindros	AÑO	2012			
DATOS DEL FABRICANTE								
FABRICANTE:	PINTRI-D			DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI			DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
Especificaciones Generales								
Potencia	7.5 HP	Consumo Energético	5.5 KWS	Capacidad	1 CILINDRO			
Tipo de Manejo	Eléctrico	Suministro Energía	220 V	Panel				
Especificaciones de los Accesorios								
Accesorios								
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)		Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia
Eléctrico	Motor de inducción trifásico	B112M4/ED/ER Rod delantero: 8315ZZ Rod trasero: 8314ZZ		Voges	031531/1215	220 V	20.6	5.5 Kw

Anexo 25 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#19)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO					FTM-0019-2017	
						N°	19
						FECHA	01/05/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA							
MÁQUINA-EQUIPO	MOLINO DE PIGMENTO #1			CÓDIGO	P-MP-1	MARCA:	PINTRI-D
TIPO	MOLINO GRANDE (25HP)			ÁREA	PRODUCCION		
SERIE N°	04229	MODELO	Para Cilindros	AÑO	2012		
DATOS DEL FABRICANTE							
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Especificaciones Generales							
Potencia	25 HP	Consumo Energético	14.5 KWS	Capacidad	18.3 GALONES /HR		
Tipo de Manejo	Eléctrico	Suministro Energía	220 V	Panel			
Especificaciones de los Accesorios							
Accesorios							
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia
Eléctrico	Motor de inducción trifásico	B112M4/ED/ER Rod delantero: 8315ZZ Rod trasero: 8314ZZ	Delcrosa	201010A0330026	220 V	63.1	14 Kw
Eléctrico	Bomba	DF14D171D4 Hz: 50	Delcrosa	70008228	220V	2.15	0.5Kw
Mecánico	Caballote	Metal					
Mecánico	Eje	Acero inoxidable					
Mecánico	Disco	Acero inoxidable					
Mecánico	Llave Térmica	Trifásica					


Anexo 26 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#20)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO					FTM-0020-2017	
						N°	20
						FECHA	03/05/2017
INFORMACIÓN DE MÁQUINA							
MÁQUINA-EQUIPO	MOLINO DE PIGMENTO #2			CÓDIGO	P-MP-2	MARCA:	PINTRI-D
TIPO	MOLINO PEQUEÑO (7.5)			ÁREA	PRODUCCION		
SERIE N°	02256	MODELO	Para Galones	AÑO	2007		
DATOS DEL FABRICANTE							
FABRICANTE:	PINTRI-D		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
REPRESENTANTE:	PINTRI		DIRECCIÓN:	-		TELÉFONO:	376-9702
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
Especificaciones Generales							
Potencia	7.5 HP	Consumo Energético	5.9 KWS	Capacidad	13.75 GALONES /HR		
Tipo de Manejo	Eléctrico	Suministro Energía	220 V	Panel			
Especificaciones de los Accesorios							
Accesorios							
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)	Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia
Eléctrico	Motor de inducción trifásico	TIPO: Y132M-4 Hz:60 RPM: 1740	Tayco	975028	220 V	26	5.7 Kw
Eléctrico	Bomba	1MA306314CB19Z RPM: 1310 Hz: 50	Siemens	1MA306314CB19Z	280V	1.4	0.2Kw
Mecánico	Caballote	Metal					
Mecánico	Eje	Acero inoxidable					
Mecánico	Disco	Acero inoxidable					
Mecánico	Llave Térmica	Trifásica					

Anexo 27 - Ficha Técnica de Máquina-Equipo (#21)

	FICHA TECNICA DE MÁQUINA-EQUIPO						FTM-0021-2017		
							N°	21	
							FECHA	03/05/2017	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA									
MÁQUINA-EQUIPO	TECLE #1			CÓDIGO	P-TE-1		MARCA:	KALI INDUSTRY CO LTD	
TIPO	TECLE ELECTRICO			ÁREA	PRODUCCION				
SERIE N°	KP-204	MODELO	S653	AÑO	2015				
DATOS DEL FABRICANTE									
FABRICANTE:	KALI INDUSTRY CO LTD		DIRECCIÓN:	No. 112, North Lin Yu Road, Zhen Hai Zone, Ningbo, China			TELÉFONO:	86-574-87753061	
REPRESENTANTE:	IMPORTACIONES KALI EIRL		DIRECCIÓN:	Av. Virgen del Pilar Nro. 105 Int. 139 C.C.Asyme 4 de Julio			TELÉFONO:	3454-811	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
Especificaciones Generales									
Potencia	1 HP		Consumo Energético	1.7 KWS		Capacidad	500 GRAMOS		
Tipo de Manejo	Eléctrico		Suministro Energía	220 V		Panel			
Especificaciones de los Accesorios									
Accesorios									
Tipo	Nombre	Descripción (Modelo)			Marca	Serie	Voltaje	Amperaje	Potencia

Anexo 28 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#1)

 PINTURAS TRICOLOR S.A.C.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS				PMM-001-2017		
					N°	AGITADOR PRODUCCION	
					FECHA	10/05/2017	
					PÁGINA	1 de 1	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA							
MÁQUINA-EQUIPO	AGITADOR #1			CÓDIGO	P-AG-1		
ÁREA	PRODUCCION						
MARCA:	PINTRI-D	SERIE N°	02256	AÑO	2007		
MODELO	Vertical						
DETALLE MANTENIMIENTO							
Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.							
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD		
Motor	Revisión de funcionamiento correcto (ruidos, cimientos, consumo energético, estado de cable y material aislante)			Encargado de Mantenimiento	Mensual		
	Limpieza superficial motores eléctricos y de ventilación.			Operario	Mensual		
Chumaceras	Engrase manual de chumaceras			Operario	Mensual		
	Revisión del desgaste chumaceras para el cambio de estas, para no dañar el eje			Operario	Bimensual		
Eje	Revisión de su funcionamiento, para verificar si se necesita rectificación			Encargado de Mantenimiento	Bimensual		
Discos	Cambio de disco desgastado			Encargado de Mantenimiento	Cada 6 meses		
Eje y discos	Limpieza con disolvente para retirar todos los residuos de la pintura que previamente ha sido agitada para no contaminar los siguientes			Operario	Después de cada uso		
Llave térmica	Uso adecuado para la utilización de la llave, sujetando todo			Operario	Durante su uso		


Anexo 29 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#2)

 PINTURAS TRICOLOR S.A.C.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS				PMM-002-2017		
					N°	AGITADOR PRODUCCION	
					FECHA	10/05/2017	
					PÁGINA	1 de 1	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA							
MÁQUINA-EQUIPO	AGITADOR #2			CÓDIGO	P-AG-2		
ÁREA	PRODUCCION						
MARCA:	PINTRI-D	SERIE N°	02256	AÑO	2007		
MODELO	Vertical						
DETALLE MANTENIMIENTO							
Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.							
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD		
Motor	Revisión de funcionamiento correcto (ruidos, cimientos, consumo energético, estado de cable y material aislante)			Encargado de Mantenimiento	Mensual		
	Limpieza superficial motores eléctricos y de ventilación.			Operario	Mensual		
Chumaceras	Engrase manual de chumaceras			Operario	Mensual		
	Revisión del desgaste chumaceras para el cambio de estas, para no dañar el eje			Operario	Bimensual		
Eje	Revisión de su funcionamiento, para verificar si se necesita rectificación			Encargado de Mantenimiento	Bimensual		
Discos	Cambio de disco desgastado			Encargado de Mantenimiento	Cada 6 meses		
Eje y discos	Limpieza con disolvente para retirar todos los residuos de la pintura que previamente ha sido agitada para no contaminar los siguientes			Operario	Después de cada uso		
Llave térmica	Uso adecuado para la utilización de la llave, sujetando todo			Operario	Durante su uso		

Anexo 30 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#3)

 PINTURAS TRICOLOR S.A.C.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS			PMM-003-2017		
				N°	BALANZA DE INSUMOS	
				FECHA	06/02/2017	
				PÁGINA	1 de	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA						
MÁQUINA-EQUIPO	BALANZA ELECTRONICA (300 Kg) #1			CÓDIGO	P-BE-1	
ÁREA	PRODUCCION					
MARCA:	Basculas Gama SRL	SERIE N°	7840-286	AÑO	2013	
MODELO	A12 (Gabinete plástico)					
DETALLE MANTENIMIENTO						
Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.						
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD	
Conexión	Revisar el estado de la puesta a tierra del tomacorriente al que se le encuentra conectado, para que el peso que indique sea el correcto y evitar descargas hacia el operario.			Encargado de Mantenimiento	Mensual	
Panel digital	Desconectar del tomacorriente y utilizar un trapo humedecido en agua ligeramente jabonosa. NO UTILIZAR ALCOHOL NI DISOLVENTES			Operario	Semanal	
Toda la maquina	Encender el equipo 30 min. antes de su uso para homogenizar la temperatura del interior del gabinete y no altere el resultado de cada pesada.			Operario	Antes de cada uso	
Plataforma	Retirar la plataforma para eliminar toda suciedad que se halla acumulado, debido a que esto altera el peso de un mismo objeto.			Operario	Bimensual	

Anexo 31 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#4)

 PINTURAS TRICOLOR S.A.C.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS			PMM-004-2017		
				N°	BALANZA DE PT DE 1 Y 5 GALONES	
				FECHA	10/05/2017	
				PÁGINA	1 de 1	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA						
MÁQUINA-EQUIPO	BALANZA ELECTRONICA (300 Kg) #2			CÓDIGO	P-BE-2	
ÁREA	PRODUCCION					
MARCA:	GUERSA	SERIE N°	13234-391	AÑO	2013	
MODELO	-					
DETALLE MANTENIMIENTO						
Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.						
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD	
Conexión	Revisar el estado de la puesta a tierra del tomacorriente al que se le encuentra conectado, para que el peso que indique sea el correcto y evitar descargas hacia el operario.			Encargado de Mantenimiento	Mensual	
Panel digital	Desconectar del tomacorriente y utilizar un trapo humedecido en agua ligeramente jabonosa. NO UTILIZAR ALCOHOL NI DISOLVENTES			Operario	Semanal	
Toda la maquina	Encender el equipo 30 min. antes de su uso para homogenizar la temperatura del interior del gabinete y no altere el resultado de cada pesada.			Operario	Antes de cada uso	
Plataforma	Retirar la plataforma para eliminar toda suciedad que se halla acumulado, debido a que esto altera el peso de un			Operario	Bimensual	

Anexo 32 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#5)

	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS			PMM-005-2017		
				N°	CARRO PARA CILINDRO VERTICAL	
				FECHA	10/05/2017	
				PÁGINA	1 de 1	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA						
MÁQUINA-EQUIPO	PLATAFORMA MOVIBLE #1			CÓDIGO	P-PM-1	
ÁREA	PRODUCCION					
MARCA:	PINTRI-D	SERIE N°	02256-1	AÑO	2007	
MODELO	Plataforma					
DETALLE MANTENIMIENTO						
<p>Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.</p>						
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD	
Plataforma	Realizar una limpieza de la parte superior de la plataforma, con el uso de disolventes, para retirar las capas de pintura que se encuentran ya que estas capas vuelven lisa la superficie y correr el riesgo que uno de los cilindros con producto se resvale			Operario	Cada dos semanas	
Ruedas	Limpieza de las ruedas, retirar la pelusa y suciedad que se haya acumulado para evitar su deterioro y ruptura de la rueda			Operario	Cada dos semanas	
	Aceitado de cada rueda, para un mejor desarrollo.			Operario	Mensual	
Toda la plataforma	Colocar el cilindro lo mas al centro posible, sin que sobre espacio por un lado y falte por el otro.			Operario	Cada uso	

Anexo 33 - Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#6)

	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS			PMM-006-2017		
				N°	MOLINO GRANDE (25HP)	
				FECHA	05/05/2017	
				PÁGINA	1 de 1	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA						
MÁQUINA-EQUIPO	MOLINO DE PIGMENTO #1			CÓDIGO	P-MP-1	
ÁREA	PRODUCCION					
MARCA:	PINTRI-D	SERIE N°	04229	AÑO	2012	
MODELO	Para Cilindros					
DETALLE MANTENIMIENTO						
Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.						
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD	
Maquina Completa	Eliminar residuos de pintura o de otros insumos que hallan quedado en la superficie			Operario	Semanal	
Motor	Revisión de funcionamiento correcto (ruidos, cimientos, consumo energético, estado de cable y material aislante)			Encargado de Mantenimiento	Mensual	
	Limpieza superficial motores eléctricos.			Operario	Bimensual	
	Revisión de repuestos internos (sello mecánico, rodamientos, oring, empaquetadura), cambio si presenta desgaste.			Operario	Mensual	
Bomba	Limpieza superficial de bomba.			Operario	Semanal	
	Revisión de cimientos y pernos de sujeción.			Operario	Mensual	
	Lubricar rodamientos.			Encargado de Mantenimiento	Mensual	
Parte superior del caballete	Al termino de cada producción el operario con sus EPP's necesarios, se encargara de sacar la tapa de la parte superior del caballete para asi poder retirar todo el exceso de cada empaste, ya que este al secarse es muy trabajoso de sacar y ademas que contamina los productos que posteriormente se produzcan.			Operario	Luego de cada Producción	
Limpieza interna del caballete	Descrito en IAM-001-2017			Operario	Luego de cada Producción	

Anexo 34 – Plan de Mantenimiento de Máquinas-Equipos (#7)

 PINTURAS TRICOLOR S.A.C.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS-EQUIPOS			PMM-001-2017		
				N°	MOLINO GRANDE (25HP)	
				FECHA	05/05/2017	
				PÁGINA	1 de 1	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA						
MÁQUINA-EQUIPO	MOLINO DE PIGMENTO #1			CÓDIGO	P-MP-1	
ÁREA	PRODUCCION					
MARCA:	PINTRI-D	SERIE N°	04229	AÑO	2012	
MODELO	Para Cilindros					
DETALLE MANTENIMIENTO						
Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado y con la instalación aislada de sus fuentes de energía. No debe realizarse ningún tipo de intervención cuando la máquina está en función.						
PARTE DE MÁQUINA	ACTIVIDAD			RESPONSABLE	PERIODICIDAD	
Maquina Completa	Eliminar residuos de pintura o de otros insumos que hallan quedado en la superficie			Operario	Semanal	
Motor	Revisión de funcionamiento correcto (ruidos, cimientos, consumo energético, estado de cable y material aislante)			Encargado de Mantenimiento	Mensual	
	Limpieza superficial motores eléctricos.			Operario	Bimensual	
	Revisión de repuestos internos (sello mecánico, rodamientos, oring, empaquetadura), cambio si presenta desgaste.			Operario	Mensual	
Bomba	Limpieza superficial de bomba.			Operario	Semanal	
	Revisión de cimientos y pernos de sujeción.			Operario	Mensual	
	Lubricar rodamientos.			Encargado de Mantenimiento	Mensual	
Limpieza interna del caballete	Descrito en IAM-001-2017			Operario	Luego de cada Producción	

Anexo 35 – Instructivo de Actividades de Mantenimiento (#19)

 PINTURAS TRICOLOR S.A.C.	INSTRUCTIVO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO			IAM-001-2017	
				N°	19
				Fecha	06/02/2017
			Página	1 de	
INFORMACIÓN DE MÁQUINA					
MÁQUINA-EQUIPO	MOLINO DE PIGMENTO #1			CÓDIGO	P-MP-1
ÁREA	PRODUCCIÓN			MODELO	Para Cilindros
MARCA:	PINTRI-D			AÑO	2012
SERIE N°	4229				
DETALLE MANTENIMIENTO					
CÓDIGO ACTIVIDAD	PMM-019-2017	ACTIVIDAD	Limpieza interna del caballete	RESPONSABLE	Operario
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		PROCEDIMIENTO			
Bomba	1	Se pasará una mezcla de Resina (75%) y Disolvente (25%), luego del termino de cada pasada de empaste.			
Llaves y destornilladores	2	Desmontar el caballete.			
Malla y Disolvente	3	Retirar las piedras de circonio y dejarlas reposar en disolvente durante 5 min, para retirar todas sus particulas de pintura sobrantes.			
Llaves y destornilladores	4	Desmontar el eje y los discos y sumergirlos en disolventes y verificar el desgaste de estos.			
Llaves y destornilladores	5	Desmontar las magueras que siren de tubería que se encuentran conectada a la bomba para sumergirlas en disolvente y no contamine futuras producciones			
Plataforma movable y llaves	6	Colocar nuevamente el caballete para la proxima producción			
OBSERVACIONES					
Los operarios deben de contar con sus EPPs para la realización de estos procedimientos, es decir Lentes de seguridad, Guantes especiales contra disolventes, mascarilla 3M-5303 especial para uso quimios y su uniforme de trabajo.					

Anexo 36 –Mantenimiento del motor



Anexo 37 – Desgaste de piezas



Anexo 38 – Mantenimiento al Molino de Pigmento



Anexo 39 – Limpieza de Microesferas



Anexo 40 – Contenido Conceptual de las variables de la investigación del Formato de validación



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable: TPM

Las técnicas utilizadas para la aplicación de la filosofía TPM generan beneficios, debido a que son capaces de generar trabajo facultado y motivado, debido a que se logra la participación de operario y el activo, además logra el conocimiento y comprensión de las condiciones y rendimiento de la máquina involucrando al operario con su compromiso para el buen funcionamiento de los elementos de producción mencionan además Torres (2005, p. 347).

Dimensiones de las variables

Disponibilidad: Se menciona a la disponibilidad como la capacidad que posee un equipo cuando se requiere en un determinado momento, con respecto a las condiciones de la utilización y reparación especificadas, así lo describe Torres (2005, p.347).

Confiabilidad: Torres (2005 p.347) también se refiere a la probabilidad de que las maquinarias que se encuentren en la organización se desarrollen sin ningún tipo de desperfecto durante su uso, en un tiempo determinado y en las condiciones específicas.

Variable: PRODUCTIVIDAD

Hornigren *et al.* (2010, p.158) mencionan a la productividad como el factor que influye al liderazgo en los costos, debido a que la productividad se relaciona con insumo-producto, se verá incrementada en función a que los insumos utilizados sean más bajos o que la cantidad producida sea más alta .

Dimensiones de las variables:

Producción: La producción se es la cantidad producida de cada producto sobre la cantidad total producida, así lo menciona Salgueiro (2001, p.20).

Insumos: Es el elemento que se utiliza dentro del proceso, el cual debe de cumplir ciertas características dependiendo para lo cual se va a utilizar, para llegar a obtener un producto final, así lo define Suñé y Gil (2004, p.52).

Anexo 41 - Matriz de Operacionalización de Variables de la investigación del Formato de validación



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Dependiente: TPM

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
DISPONIBILIDAD	Disponibilidad intrínseca	$D_i = \left(\frac{T.R. - T.A.I.}{T.R.} \right) \times 100\%$ <p>Leyenda: T.R.: T.F.- T.A.P. T.R.: Tiempo Requerido, durante el cual se produce T.A.I.: Tiempo de parada imprevista T.F.: Tiempo disponible para producir T.A.P.: Tiempo de parada propia</p>	RAZÓN
CONFIABILIDAD	Tiempo Medio entre averías	$MTBF = \left(\frac{TF}{NP} \right) \times 100\%$ <p>Leyenda: MTBF: Tiempo del buen funcionamiento NP: Número de Averías TF: Tiempo de funcionamiento</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

Variable Independiente: Productividad

Dimensiones	indicadores	ítems	Niveles o rangos
PRODUCCIÓN	Producción	Cantidad total de galones de pintura	NUMÉRICO
INSUMOS	Total de horas de máquinas utilizadas	<i>Tiempo de producción + Tiempo de parada</i>	NUMÉRICO

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 42 - Ficha 1 de validación de la matriz de operacionalización de variables



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): LEONIDAS BRAVO ROJAS

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UCV, en la sede Lima-Norte, promoción 2016-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller de Ingeniera Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "APLICACIÓN DE TPM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PINTURAS TRICOLOR S.A.C., SJL, 2016" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Canales Carmona María Rosa

D.N.I: 75087397

Anexo 44 - Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): LUIS CALDERÓN COELLO

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UCV, en la sede Lima-Norte, promoción 2016-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller de Ingeniería Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "APLICACIÓN DE TPM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PINTURAS TRICOLOR S.A.C., SJL, 2016" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Canales Carmona María Rosa

D.N.I: 75087397

Anexo 45 - Ficha 2 de validación de la matriz de operacionalización de variables (Firmada)



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS MÁQUINAS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad $Disponibilidad\ Intrinseca = \left(\frac{T.R. - T.A.I.}{T.R.} \right) \times 100\%$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad $Tiempo\ Medio\ Entre\ Averías = \left(\frac{TF}{NP} \right) \times 100\%$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Producción Cantidad total de galones de pintura	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 3: Insumo Tiempo de producción + Tiempo de parada	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CAJERÓN Cello Luis Augusto DNI: 09444484

Especialidad del validador: MBA - MAESTRO EN ADM. DE NEGOCIOS

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

03/06 del 2016

Firma del Experto Informante.

Anexo 46 - Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): CARLOS AYALA ASENCIO

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UCV, en la sede Lima-Norte, promoción 2016-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller de Ingeniera Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "APLICACIÓN DE TPM PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PINTURAS TRICOLOR S.A.C., SJL, 2016" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Canales Carmona María Rosa

D.N.I: 75087397

Anexo 47 - Ficha 3 de validación de la matriz de operacionalización de variables (Firmada)



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS MÁQUINAS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad $Disponibilidad\ Intrinseca = \left(\frac{T. R. - T. A. I.}{T. R.} \right) \times 100\%$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad $Tiempo\ Medio\ Entre\ Averías = \left(\frac{TF}{NP} \right) \times 100\%$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 3: Producción Cantidad total de galones de pintura	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 3: Insumo $Tiempo\ de\ producción + Tiempo\ de\ parada$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dni Mg: Ayala Asencio, Carlos Enrique DNI: 07179981

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

3 de 6 del 2016



 Firma del Experto Informante.

Anexo 48 – Porcentaje de similitud - Turnitin

Aplicación de TPM para mejorar la productividad de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas TRICOLOR S.A.C, SJL, 2017

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de TPM para mejorar la productividad de las máquinas en el área de producción de la empresa Pinturas TRICOLOR S.A.C, SJL, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autora:
Canales Carmona, María Rosa

Asesor:
Mgtr. Céspedes Blanco, Carlos Enrique

Línea de Investigación:
Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

Página: 1 de 110 Número de palabras: 20454

Resumen de coincidencias

7%

- 1 www.chicco.fr <1% >
Fuente de Internet
- 2 repository.eia.edu.co <1% >
Fuente de Internet
- 3 repository.pucp.edu.pe <1% >
Fuente de Internet
- 4 Entregado a Universida... <1% >
Trabajo del estudiante
- 5 www.dspace.uce.edu.ec <1% >
Fuente de Internet
- 6 dgsa.uaeh.edu.mx:8080 <1% >
Fuente de Internet
- 7 www.ptolomeo.unam... <1% >
Fuente de Internet
- 8 Entregado a Universida... <1% >
Trabajo del estudiante
- 9 citi.uabc.mx <1% >
Fuente de Internet
- 10 Entregado a University ... <1% >
Trabajo del estudiante
- 11 eguia.uil.es <1% >
Fuente de Internet
- 12 s36876b4269762fc7.jil... <1% >

4:58 p. m. 2/08/2017