

“ANÁLISIS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN CONFIABILIDAD PARA LA MAQUINARIA EN LA LÍNEA DE PULIDO DE VIDRIO DE LA EMPRESA VITRINAS PÁRAMO ORTEGA”

Dra. María Gabriela Mago e Ing. Sergio Páramo Ortega

Programa de Ingeniería Mecánica

Universidad Libre, seccional Bogotá.

Abril, 2019

AGENDA

- Introducción.
- Metodología.
- Resultados.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se llevó a cabo aplicando RCM2, permitiendo implementar un plan de mantenimiento para la empresa Vitrinas Páramo Ortega.



METODOLOGÍA

- Jerarquización de Activos.
- Caracterización de Activos.
- Análisis de Fallas.



1.- JERARQUIZACIÓN DE ACTIVOS

Activo	Sistema	Sub Sistema	Ítem Reparable
Pulidora Rectilínea Enkong ZM9	Eléctrico	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Motores
		Control	<ul style="list-style-type: none"> • Tablero de control • Disyuntor
		Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Relés • Indicadores
	Mecánico	Transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Rodamientos • Ejes • Engranajes
		Bandas transportadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Bandas • Caja de regulación de velocidad de bandas
		Sistema de sujeción de vidrio	<ul style="list-style-type: none"> • Dial de control de espesor de sujeción • Bandas de sujeción
		Pulido	<ul style="list-style-type: none"> • Piedras de pulido • Dial de altura de piedras • Motores
	Hidráulico	Bomba recirculación de Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Filtros • Mangueras • Válvulas
		Bomba de recirculación de Óxido de Cerio	<ul style="list-style-type: none"> • Filtros • Mangueras • Válvulas



Fig. 1. Vista lateral PRZM9 (Pulidora Transversal)



Fig. 2. Vista frontal PRZM9 (Pulidora Transversal)

2.- CARACTERIZACIÓN DE ACTIVOS

Ítem	Caracterización
Pulidora Rectilínea ENKONG ZM9	PRZM9
Pulidora tipo Pulpo	PULPO
Sistema Eléctrico	ELE
Sistema Mecánico	MEC
Sistema Hidráulico	HID
Sistema Neumático	NEU
Alimentación	ALI
Control	CON
Seguridad	SEG
Transmisión	TRA
Bandas transportadoras	BAN
Sistema de sujeción de vidrio	SUV
Pulido	PUL
Bomba recirculación de Agua	BRA
Bomba de recirculación de Óxido de Cerio	BRO
Sistema de pulido de vidrio Redondo	PVR
Depresor	DEP
Motores pulidora rectilínea	1-9
Tablero de control	10
Disyuntor	11



3.- ANÁLISIS DE FALLAS

✚

Falla Funcional	Modo de fallo	Efecto del fallo
Pulido de vidrio en mal estado (despicado o roto)	<ul style="list-style-type: none">-Falla en los motores-Falta de agua en el proceso-Falla en el sistema de sujeción-Velocidad inadecuada de las bandas-Desniveles-Piedras de pulido dañadas	El proceso no se completa, hay <u>que reprocesar</u> o cambiar el elemento a pulir.

RESULTADOS

- Análisis de Modo y Efecto de Fallas.
- Plan de Mantenimiento.
- Contexto Operacional.
- Análisis Financiero.



1.- ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS

Función	Modo de falla	Efectos de falla	Causas de falla	Controles (detección)	Controles (prevención)	S E V	O C U	D E T	R P N	Acciones recomendadas
Pulido de vidrio	Pulido de vidrio en mal estado (despicado o roto)	Proceso: Reprocesamiento o cambio del vidrio. Cliente:	1-Falta de agua en el proceso. 2-Falla en el sistema de sujeción 3-Desniveles 4-Piedras de pulido dañadas	Revisar parámetros de operación del activo.	Calibrar periódicamente los parámetros de operación.	0.25 0.85 0.65 0.9	3 2 2 3	1 1 2 2	0.75 1.7 2.6 5.4	1.1 Monitorear bomba de agua y tuberías. 2.1 Revisar la calibración de los diales de control de espesor. 3.1 Verificar la correcta instalación y anclaje del equipo. 4.1 Revisar las piedras periódicamente para detectar desgastes y daños prematuros.
Pulido de vidrio	Pulido de vidrio no uniforme	Proceso: Reprocesamiento vidrio, paro en la producción. Cliente: Retraso en la entrega, vidrio sin medidas establecidas.	1- Falta en los motores 2- Falta en el sistema de sujeción 3- Desniveles	Revisión del vidrio después del proceso de pulido.	Revisar parámetros de operación, hacer control de calidad a piezas del lote de producción.	0.3 0.85 0.65	2 2 2	1 1 2	0.6 1.7 2.6	1.1 Revisión rutinaria, trabajo sin carga de vidrio. 2.1 Revisar la calibración de los diales de control de espesor. 3.1 Verificar la correcta instalación y anclaje del equipo

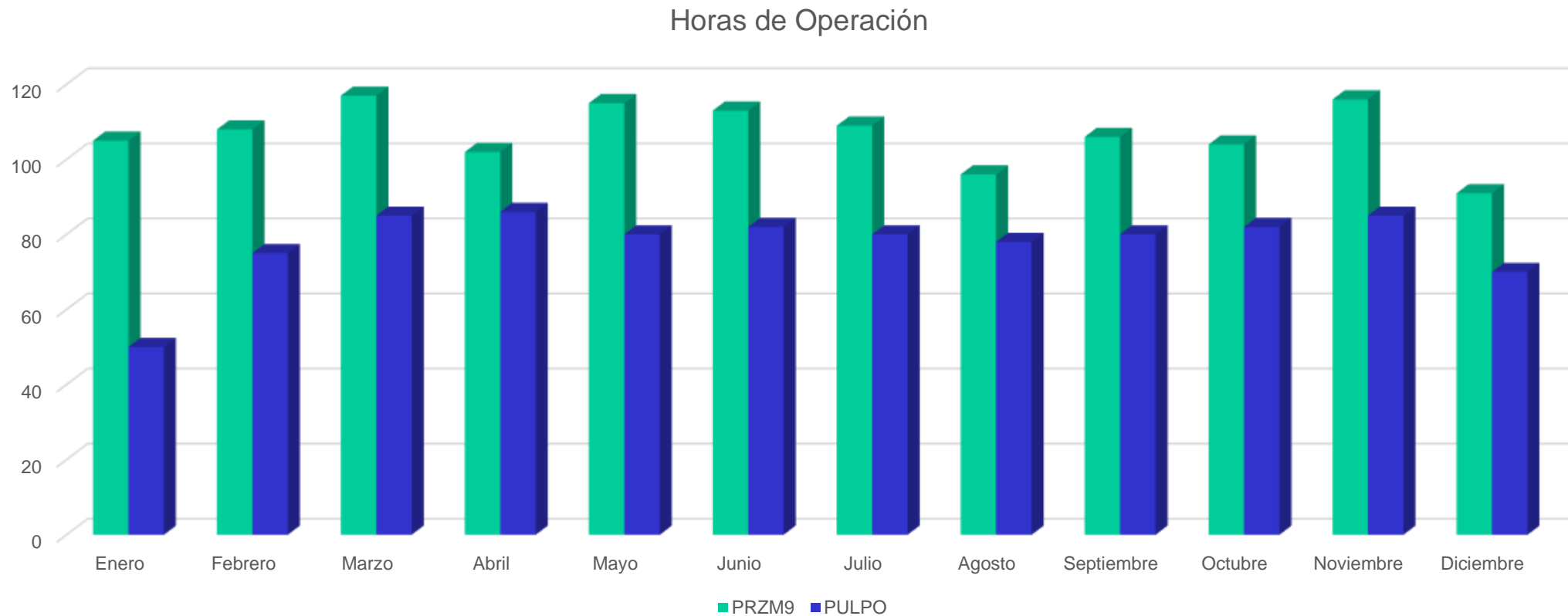
2.- ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO/PREDICTIVO

Activo	Actividad		Descripción de tareas	Recursos			Ejecutado por	Frecuencia de tarea
	Prev	Pred		H	M	Tipo		
PRZM9	X		Engrase bandas de sujeción.	X	X	Grasa de litio	Operario	Mensual
PRZM9	X		Lubricación caja de regulación de velocidad de bandas.	X	X	Aceite para Transmisión automática (SAE 20).	Operario	Trimestral
PRZM9	X		Cambio de piedras de pulido (Diamantadas)	X	X	Repuestos	Técnico/Operario	Bianual
PRZM9	X		Cambio de piedras de pulido (resina)	X	X	Repuestos	Técnico	Bianual
PRZM9	X		Cambio de piedras de pulido (Brillo)	X	X	Repuestos	Técnico	Semestral
PRZM9	X		Cambio de piedras de pulido (Felpa)	X	X	Repuestos	Técnico	Bimestral
PRZM9	X		Cambio de bandas de	X	X	Repuestos	Operario	Bianual

3.- CONTEXTO OPERACIONAL DE LOS ACTIVOS

ENKONG ZM9					
Mes	Cantidad procesada (m)		Cantidad procesada (m)		Total
	8mm	Valor	19mm	Valor	
Enero	6800	\$ 15.640.000	800	\$2.560.000	\$ 18.200.000
Febrero	7200	\$ 16.560.000	720	\$2.304.000	\$ 18.864.000
Marzo	7600	\$ 17.480.000	880	\$2.816.000	\$ 20.296.000
Abril	7200	\$ 16.560.000	480	\$1.536.000	\$ 18.096.000
Mayo	7600	\$ 17.480.000	800	\$2.560.000	\$ 20.040.000
Junio	7840	\$ 18.032.000	600	\$1.920.000	\$ 19.952.000
Julio	7360	\$ 16.928.000	680	\$2.176.000	\$ 19.104.000
Agosto	6720	\$ 15.456.000	480	\$1.536.000	\$ 16.992.000
Septiembre	7520	\$ 17.296.000	480	\$1.536.000	\$ 18.832.000
Octubre	7680	\$ 17.664.000	320	\$1.024.000	\$ 18.688.000
Noviembre	7680	\$ 17.664.000	800	\$2.560.000	\$ 20.224.000
Diciembre	6800	\$ 15.640.000	240	\$ 768.000	\$ 16.408.000
Total					\$ 225.696.000

HORAS DE OPERACIÓN



4.1.- PRESUPUESTO GLOBAL



Inversión	Financiador		Total
	Empresa	Investigador	
Recurso humano	0	0	0
Insumos (papelería)	\$ 16.700	0	\$ 16.700
Compra de repuestos	\$4'071.900	0	\$ 4'071.900
Mantenimientos preventivos	\$ 316.000	0	\$ 316.000
Total			\$3'171.900

4.2.- ANÁLISIS FINANCIERO

- Gain of investement: (costos totales x ganancia neta) + (reparaciones)
- $(\$ 6'812.400 \times 0.426) = \$ 2'902.082 + \$ 1'820.000 = \$ 4'722.082$
- Cost of investement \$3'171.900
- $ROI = (\text{Gain form Investement} - \text{Cost of Investement}) / \text{Cost of Investement}$
- $ROI = (\$ 4'722.082 - \$3'171.900) / \$3'171.900$
- $ROI = 0.488 \times 100 = 48.8\%$

CONCLUSIONES

- Se identificaron las causas potenciales de las fallas, permitiendo que los activos estuvieran en menor riesgo, tomando medidas para prevenir la función de los mismos.
- El ROI permitió ajustar los ingresos de producción haciendo las inversiones requeridas por los activos.

GRACIAS

“Los líderes deben ser los primeros en desafiarse, para cambiar el todo deben cambiar los que están al frente”.