

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
TABLA DE CONTENIDO	3
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE ECUACIONES	9
LISTA DE FIGURAS	10
INTRODUCCION	12
1 OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
2 ENTORNO OPERARIO-EQUIPO-COMPAÑÍA	15
2.1 DESCRIPCIÓN DE EQUIPO OBJETO DE ESTUDIO	16
2.1.1 Descripción desde el diseño conceptual	16
2.1.2 Descripción Técnica	18
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN EL CUAL SE UTILIZA EL EQUIPO	20
2.2.1 Proceso general	20
2.2.2 Variables Físicas del Proceso	23
2.3 DESCRIPCIÓN DE EFICIENCIA DEL EQUIPO	25
2.3.1 Indicadores usados en la compañía	25
2.3.2 Capacidad de operario para manejo de equipo	38
2.4 CONVERSIÓN DE INDICADORES PARA CÁLCULO DE OEE	41
2.4.1 Definición de las seis grandes pérdidas	41
2.4.2 Definición de Eficiencia Global del equipo EGE	43
2.4.3 Modelo de cálculo de EGE	45
2.4.4 Cálculo de EGE para equipo PP CSW8	47

3	DEFINICION DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	53
3.1	CAPACIDADES QUE EL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO DESARROLLA EN EL OPERARIO	53
3.2	PASOS DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	55
3.2.1	Limpieza inicial	55
3.2.2	Eliminación de fuentes de contaminación y áreas inaccesibles	55
3.2.3	Estándares de limpieza y lubricación	56
3.2.4	Inspección general	57
4	PLANEACION PRIMERA ETAPA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	62
4.1	PLANEACIÓN DE LIMPIEZA INICIAL PARA EQUIPO PILOTO	63
4.2	ELIMINACIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN Y ÁREAS INACCESIBLES	66
4.3	PLANEACIÓN DE ESTÁNDARES DE LIMPIEZA Y DE ESTÁNDARES DE LUBRICACIÓN	68
4.4	ESTÁNDARES DE LIMPIEZA	68
4.5	ESTÁNDARES DE LUBRICACIÓN	70
4.6	RELACIÓN ENTRE LA PRIMERA ETAPA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y LA EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO	70
5	PLANEACION DE SEGUNDA ETAPA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	73
5.1	DIAGNOSTICO DEL NIVEL TÉCNICO DE OPERARIOS	73
5.2	PLANEACIÓN DE INSPECCIÓN GENERAL	75
5.2.1	Programa de capacitación	75
5.2.2	Inspección básica del equipo	76
5.2.3	Establecimiento de ayudas visuales	79
5.3	INSPECCIÓN AUTÓNOMA	80
5.4	RELACIÓN ENTRE LA SEGUNDA ETAPA DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO	81

6	PLANEACIÓN DE LA TERCERA ETAPA DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	83
6.1	PROCESO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD MATRIZ	83
6.2	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD UNA VEZ LAS PIEZAS DEJAN EL PROCESO	83
6.3	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DESDE LAS VARIABLES DE FABRICACIÓN	84
6.4	DESARROLLO DE METODOLOGÍA PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE AFECTAN LA CALIDAD.	85
6.5	RELACIÓN ENTRE LA TERCERA ETAPA DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y EFICIENCIA GLOBAL DEL EQUIPO	90
7	RECOMENDACIONES PARA IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO A NIVEL PLANTA.	91
8	CONCLUSIONES	93
9	ANEXOS	97
9.1	ANEXO 1. MÉTODO CAPD	97
9.2	ANEXO 2. LOGOTIPO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	99
10	BIBLIOGRAFIA	100
10.1	BIBLIOGRAFIA NO CONVENCIONAL	100
10.2	BIBLIOGRAFIA WEB	101

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especificaciones técnicas del equipo Prodo Pak CSW8	18
Tabla 2. División del sistema eléctrico.	20
Tabla 3. Clasificación de productos, empacados en la PP CSW8	21
Tabla 4. Relación entre las variables del proceso	24
Tabla 5. Porcentaje de contribución mensual en el 2006 de empacadoras de líquidos	28
Tabla 6. Mantenimientos eléctricos correctivos más repetitivos realizados a equipo Prodo Pak CSW8 durante el año 2006	30
Tabla 7. Mantenimientos neumáticos correctivos más repetitivos realizados a equipo Prodo Pak CSW8 durante el año 2006	31
Tabla 8. Mantenimientos mecánicos correctivos más repetitivos realizados a equipo Prodo Pak CSW8 durante el año 2006	32
Tabla 9. Clase de factores que se consideran como paros programados y no programados.	35
Tabla 10. Relación entre el porcentaje de tiempo de paro y el tiempo de producción, durante el año 2006.	36
Tabla 11. Actividades antes de operación que realiza el operario en el equipo PP CSW8.	39
Tabla 12. Actividades de ajuste que realiza el operario en la PP CSW8, antes de comenzar operación.	40
Tabla 13. Actividades durante operación que realiza el operario en el equipo PP CSW8.	40
Tabla 14. Definición de conceptos de Disponibilidad, Eficiencia y calidad, dentro del marco de Eficiencia Global del Equipo.	44

Tabla 15. Porcentaje de Disponibilidad para el equipo Prodo Pak CSW8	48
Tabla 16. Porcentaje de eficiencia para el equipo Prodo Pak CSW8	49
Tabla 17. Porcentaje de calidad en el equipo CSW8	50
Tabla 18. Porcentaje de Eficiencia Global para el equipo Prodo Pak CSW8	51
Tabla 19. Niveles de Disponibilidad, Eficiencia y Calidad con base mundial	51
Tabla 20. Posible mejoras genéricas para eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles	56
Tabla 21. Posibles actividades genéricas para la creación de estándares de lubricación	57
Tabla 22. Actividades genéricas para el desarrollo de la inspección general	58
Tabla 23. Actividades genéricas para el desarrollo de la inspección autónoma	59
Tabla 24. Actividades genéricas para el desarrollo del paso de aseguramiento de la calidad	60
Tabla 25. Resumen de etapas y pasos den mantenimiento autónomo	61
Tabla 26. Algunos temas que ameritan capacitación	75
Tabla 27. Ejemplo de ayudas visuales en el equipo	79
Tabla 28. Relación entre el equipo y falla por corte en mordaza horizontal	85
Tabla 29. Relación entre el equipo y falla por salpicadura de producto dentro del equipo	85
Tabla 30. Relación entre el equipo y falla mal sellado vertical	86
Tabla 31. Relación entre el equipo y falla por longitud de empaque incorrecta	86
Tabla 32. Relación entre el quipo y falla por papel deslizante	87
Tabla 33. Relación entre el equipo y falla por peso variable en sobres	87
Tabla 34. Relación entre el equipo y falla por producto en sello horizontal	87
Tabla 35. Relación entre el equipo y falla por sobres con fugas	88
Tabla 36. Relación entre el equipo y falla no detención de Marco H	88
Tabla 37. Relación entre el equipo y falla en selle horizontal	88

Tabla 38. Relación entre el equipo y falla por movimiento de laminado de lado a lado	89
Tabla 39. Relación entre el equipo y falla por falla en sistema de alimentación	89
Tabla 40. Definición de acciones en el ciclo ACPD	98

LISTA DE ECUACIONES

	Pág.
Ecuación 1. Porcentaje de ocupación	26
Ecuación 2. Cálculo de Eficiencia Global del equipo (EGE)	45
Ecuación 3. Cálculo del porcentaje de disponibilidad	46
Ecuación 4. Cálculo para el porcentaje de Eficiencia (Relaciona Ratas de producción)	46
Ecuación 5. Cálculo para el porcentaje de eficiencia (relaciona unidades producidas)	47
Ecuación 6. Cálculo del porcentaje de calidad	47

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Caja negra de máquina empacadora vertical.	16
Figura 2. Diagrama funcional donde se muestran flujos y funciones. (Las líneas de color Azul representan flujo de materia, las líneas de color rojo representan flujo de energía y las líneas punteadas representan flujos de información).	17
Figura 3. Composición del ensamble típico de PP CSW8	17
Figura 4. Conexión entre la tolva, la válvula shuttle, la bomba de alimentación y la boquilla.	21
Figura 5. Succión de producto a la bomba de alimentación	22
Figura 6. Llenado de producto a las boquillas	22
Figura 7. Diagrama de proceso en PP CSW8.	23
Figura 8. Porcentaje mensual de ocupación del equipo Prodo Pak CSW8 en el año 2006.	27
Figura 10. Contribución mensual de PP CSW8 en el año 2006, al total de empaque en líquidos.	29
Figura 9. Porcentaje de ocupación mensual durante el año 2006, para máquinas empacadoras verticales, marca Prodo Pak	29
Figura 11. Gráfico de los porcentajes de tiempo de paro y productivos, durante los meses del 2006 en la empacadora Prodo Pak CSW8.	37
Figura 12. Gráfico del porcentaje de tiempo de paro respecto al tiempo productivo en el año 2006, en la empacadora Prodo Pak CSW8.	38
Figura 13. Relación de EGE con las 6 grandes pérdidas consideradas por el TPM.	44
Figura 14. Representación gráfica de los integrantes del comité de mantenimiento autónomo	62

Figura 15. Diagrama que señala los componentes objetivo del equipo PP CSW8, durante la limpieza inicial	63
Figura 16. Análisis para eliminación de contaminación y áreas inaccesibles	67
Figura 17. Relación entre la primera etapa de mantenimiento autónomo y EGE	72
Figura 18. Flujo de capacitaciones desde operario líder hasta otros operarios	76
Figura 19. Ayudas visuales para la inspección con los 5 sentidos	80
Figura 20. Relación entre la segunda etapa del mantenimiento autónomo y EGE	81
Figura 21. Relación entre la tercera etapa del mantenimiento autónomo y EGE	90
Figura 22. Repetición del ciclo CAPH con el objetivo de la obtención de condiciones optimas	97
Figura 23. Logo de Mantenimiento autónomo para la compañía Griffith Colombia S.A.	99