



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Ingeniería en Auditoría y Control de Gestión

“Diseño de un sistema de gestión de activos físicos y control
operacional en una estación de servicios”

TESIS DE GRADO

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN AUDITORÍA Y CONTROL DE GESTIÓN –
CALIDAD DE PROCESOS

Presentado por:

Johanna Elizabeth Allauca Fernández

Guayaquil – Ecuador

2010

DEDICATORIA

A mis padres por toda la paciencia y dedicación para guiarme con sus sabios consejos y su apoyo incondicional.

A mis compañeros, por quienes no hay tiempo ni distancia, aquellos que fueron parte de mi proceso de formación con ideales de conquista, con sueños, más allá de las aulas, más allá del infinito... nos quitarán lo material pero los sueños y triunfos jamás!...

AGRADECIMIENTO

A mi director de tesis.... por personas como él es que la “mejora continua” deja de ser dos palabras y se convierte en realidad.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Jorge Fernández
DELEGADO DEL
TRIBUNAL

Ing. Cristian Arias
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

Johanna Elizabeth Allauca Fernández

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	VI - IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ABREVIATURAS.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	XVI
RESUMEN.....	XVII

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO DE LA GERENCIA DE ACTIVOS	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 GERENCIA DE ACTIVOS.....	3
1.2.1 EL GERENTE DE ACTIVOS.....	4
1.2.2 GERENCIA INTEGRADA DE ACTIVOS.....	6
1.2.3 NORMA INTERNACIONAL BSI PAS 55-2008.....	9
1.3 GESTION DEL MANTENIMIENTO.....	13
1.3.1 ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL.....	16
1.3.2 MANUAL DE MANTENIMIENTO.....	18
1.3.3 ADMINISTRACIÓN Y CONTROL.....	19

1.4	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)	20
1.4.1	LOS PILARES DEL TPM	21
1.4.2	LAS 5 S's	24
1.4.3	LAS SEIS GRANDES PÉRDIDAS	25
1.4.4	IMPLEMENTACIÓN DEL TPM	27
1.4.5	EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE)	29
1.5	MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD (RCM)	32
1.5.1	CONFIABILIDAD OPERACIONAL	32
1.5.2	MANTENIMIENTO DE CLASE MUNDIAL (M.C.M.)	34
1.5.3	LAS 7 PREGUNTAS BÁSICAS	36
1.5.4	AMEF: ANÁLISIS MODO Y EFECTO DE FALLA	38
1.5.5	ANALISIS CAUSA RAIZ (RCA)	46
1.5.6	INSPECCIÓN BASADA EN RIESGOS (RBI)	47
1.6	SISTEMAS DE INDICADORES DE GESTIÓN DE ACTIVOS	50
1.7	AUDITORIA A LOS PUNTOS CRÍTICOS DE MANTENIMIENTO	52

CAPÍTULO II

	ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LA EMPRESA	56
2.1	INFORMACIÓN GENERAL	56
2.2	ANÁLISIS ACORDE A LOS OCHO PILARES DEL TPM	61
2.2.1	PILAR 1: MEJORAMIENTO CONTÍNUO	61
2.2.2	PILAR 2: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	64
2.2.3	PILAR 3: MANTENIMIENTO PLANIFICADO	65

2.2.4	PILAR 4: MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD.....	69
2.2.5	PILAR 5: PREVENCIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	69
2.2.6	PILAR 6: ÁREAS ADMINISTRATIVAS.....	69
2.2.7	PILAR 7: EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO.....	78
2.2.8	PILAR 8: SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	79
2.3	EVALUACIÓN DE LAS 5 S's.....	95

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL SISTEMA GESTIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LA GERENCIA DE ACTIVOS.....

3.1	PILAR 1: MEJORAMIENTO CONTINUO.....	95
3.1.1	OEE dispensadores: despacho de combustible.....	95
3.1.2	Análisis de causa – raíz: Ishikawa.....	97
3.1.3	Análisis de modo y efecto de fallas: AMEF.....	102
3.2	PILAR 2: MANTENIMIENTO AUTÓNOMO.....	105
3.3	PILAR 3: MANTENIMIENTO PLANIFICADO.....	107
3.4	PILAR 4: MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD.....	110
3.5	PILAR 5: PREVENCIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	111
3.6	PILAR 6: ÁREAS ADMINISTRATIVAS.....	111
3.7	PILAR 7: EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO.....	112
3.8	PILAR 8: SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE.....	114

3.9	PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA.....	119
3.9.1	PROGRAMA 5'S.....	123

CAPÍTULO IV

	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN INFORMÁTICA DE SOPORTE DEL SISTEMA.....	129
4.1	OBJETIVOS.....	129
4.2	PERFILES DE USUARIO.....	129
4.3	MÓDULOS.....	130
4.4	FUNCIONES.....	131
4.5	INSTRUCTIVO DE MANEJO DE APLICACIÓN INFORMÁTICA..	133

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	Conclusiones.....	150
4.2	Recomendaciones.....	152

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO DE LA GERENCIA DE ACTIVOS	1
Figura 1.1 Enlace entre objetivos en competencias.....	4
Figura 1.2 División de responsabilidad.....	5
Figura 1.3 Habilitadores de la Gerencia de Activos.....	6
Figura 1.4 Combinación de acciones.....	7
Figura 1.5 Gerencia Integral de Activos.....	8
Figura 1.6 Relación con otras categorías de activos, norma PAS 55.....	10
Figura 1.7 Modelo de la Estructura de Gerencia de Activos.....	17
Figura 1.8 Pilares del TPM.....	22
Figura 1.9 5 S's.....	24
Figura 1.10 Cultura de confiabilidad.....	33
Figura 1.11 Pasos para la implementación de AMEF.....	42
Figura 1.12 Preguntas para RCA.....	46
Figura 1.13 Análisis de Riesgo.....	49

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES Y ANALISIS DE LA EMPRESA	56
Figura 2.1 Estación de servicios.....	56
Figura 2.2 Tanques de Almacenamiento.....	59
Figura 2.3 Zona de lavado.....	60

Figura 2.4	Equipos necesarios en el proceso.....	63
Figura 2.5	Gastos de Mantenimiento 2008.....	64
Figura 2.6	Surtidor de combustible.....	67
Figura 2.7	Organigrama de la estación de servicios.....	73
Figura 2.8	Mapa de Procesos.....	74
Figura 2.9	Canal.....	80
Figura 2.10	Tachos de recolección de basura.....	85
Figura 2.11	Adoquines área de despacho.....	88
Figura 2.12	Drenaje I	88
Figura 2.13	Drenaje II.....	88
Figura 2.14	Área de almacenamiento.....	89
Figura 2.15	Chimeneas.....	90
Figura 2.16	Isla #2.....	92
Figura 2.17	Tablero de control.....	94
Figura 2.18	SH Femenino.....	94
Figura 2.19	SH Masculino.....	94

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL SISTEMA GESTIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LA GERENCIA DE ACTIVOS.....	95
Figura 3.1 Ishikawa Evaporación de combustible.....	98
Figura 3.2 Ishikawa Errores en cantidades despachadas.....	99

Figura 3.3 Pareto Errores en cantidades despachadas.....	100
Figura 3.4 Ishikawa paralización del despacho.....	101
Figura 3.5 Pareto Paralización del despacho.....	102
Figura 3.6 Histograma de errores en cantidades despachadas.....	103
Figura 3.7 Histograma de causas para la paralización del servicio.....	104
Figura 3.8 Subcuentas de inventario.....	122
Figura 3.9 Cuentas de Activos Fijos.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO DE LA GERENCIA DE ACTIVOS	1
Tabla 1.1 Rango de OEE.....	31
Tabla 1.2 Criterios de frecuencia de la avería.....	40
Tabla 1.3 Criterios de gravedad de la avería.....	40
Tabla 1.4 Criterios de detección de la avería.....	41

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LA EMPRESA	56
Tabla 2.1 Criticidad de los equipos.....	66
Tabla 2.2 Surtidor y manguera de despacho.....	67
Tabla 2.3 Capacitación recibida.....	79
Tabla 2.4 Clasificación de Desechos.....	84

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL SISTEMA GESTIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LA GERENCIA DE ACTIVOS	95
Tabla 3.1 Cálculo del OEE en los surtidores 1, 2 y 3.....	97
Tabla 3.2 Grado de criticidad de equipos.....	106
Tabla 3.3 Lista de registros diseñados	112
Tabla 3.4 Escalas para matriz de Riesgo.....	116
Tabla 3.5 Escalas para matriz de Impacto.....	117

ABREVIATURAS

PAS	Publicly Available Specification
PDVSA	Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima
ISO	International Stándar Organization
PHVA	Planear, Hacer, Verificar, Actuar
RCM	Reliability Centered Maintenance
TPM	Total Productive Maintenance
ERP	Enterprise Resource Planning
TQM	Total Quality Management
RBI	Risk Based Inspection (Inspección Basada en Riesgos)
ACR	Análisis Causa Raíz
AMEF	Análisis Modo y Efecto de Falla
NPR	Número Prioritario de Riesgo
SGD	Sistema de Gestión de Desempeño
IPR	Índice de Prioridad del Riesgo
EPP	Equipos de Protección Personal
RAOHE	Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador

INTRODUCCIÓN

La visión y la estrategia de negocios dictan el camino hacia el cual deben encaminarse los esfuerzos individuales y colectivos de una empresa, además tenemos la parte financiera que busca rendimientos. El reto es identificar exactamente lo que debe monitorearse para difundirlo a todos los niveles de la organización, con la finalidad de alcanzar las metas mediante acciones muy puntuales a través del TPM.

El Mantenimiento Productivo Total TPM es la principal herramienta metodológica que traduce problemas en un conjunto de medidas de acción, las cuales proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición.

Nuestro trabajo consiste en la implementación de TPM en una estación de servicios, un sistema de gestión que ayudará a la empresa a monitorear sus procesos a través de un software, en el cual se verificarán el desempeño a través de indicadores y tablas.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto pretende que la estación de servicio conozca y aplique una metodología sencilla pero con un gran contenido en la elaboración de Indicadores y planes de mantenimiento.

Históricamente la medición de las organizaciones se ha enfocado en el aspecto financiero, lo cual muestra parte de la realidad pero no proporciona una guía adecuada para la toma de acciones que se deben ejecutar ahora y el día después.

Los Indicadores de Gestión y el control del mantenimiento permiten a la dirección de la organización traducir la visión y las estrategias en conjuntos coherentes de medidas que coordinadas con la alineación de las iniciativas individuales y de la organización se consigue el objetivo común y además de disminuir costos.

Las organizaciones del hoy y del mañana deben ser capaces de "medir los movimientos" del entorno, el cual es altamente competitivo, no sólo a nivel nacional sino de naturaleza internacional.

RESUMEN

El presente trabajo presenta el diseño de un Sistema de Gestión de activos a través del TPM, 5 S's y otras metodologías, en una estación de servicio, ubicada en la ciudad de Playas para el período 2008. Acorde a los pilares del TPM se ha diseñado la documentación necesaria para registrar información relevante para la toma de decisiones.

En el primer capítulo se desarrolla el marco conceptual de la Gestión del Mantenimiento, Gerencia de Activos, términos y metodologías que se empleará en el presente trabajo de investigación.

El segundo capítulo se da a conocer los antecedentes de la estación de servicios en estudio, misión, visión, estructura organizacional y descripción de sus procesos de acuerdo a los pilares del TPM.

El tercer capítulo comprende el diseño de cada pilar del TPM para la implementación, asimismo un análisis de las variables más importantes para la toma de decisiones. El programa 5 S's para la estación de servicio como una oportunidad de mejora y el análisis económico de obtendremos con el TPM.

En el cuarto capítulo consta del diseño y operación de un software para el área de mantenimiento, el mismo que está desarrollado acorde a los pilares propuestos por el Mantenimiento Productivo Total.

En el quinto capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones a cada etapa del sistema de gestión de activos.