

MODELO PARA AUDITAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE PDVSA

Emiro J., Vásquez G., C.I.: 8.394.659 (*)

Sallik T., Villamizar R., C.I.: 11.021.860

Resumen:

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general: Diseñar un Modelo para Auditar la Gestión de Mantenimiento de PDVSA. Este modelo planteó la visión de diseñar una herramienta gerencial que permita determinar la gestión, el grado de madurez e identificar las áreas de mejora potencial de la organización de mantenimiento, permitiendo a la Gerencia tomar decisiones que lleven a optimar el desempeño de la organización y la consecución de sus objetivos, garantizando la continuidad operacional y el uso eficiente de los recursos. Esta enfocado en la Filosofía de W. Edwards Deming de mejoramiento continuo, visualizando la unidad de estudio de forma sistemática y basándose en los 4 pasos: 1. Planificar. 2. Hacer. 3. Verificar. 4. Actuar. El tipo de investigación utilizada es Proyecto factible, ya que propone un modelo operativo viable, se realizó una prueba piloto en la Refinería San Roque mediante una investigación de campo, que permitió a través de observaciones de los procesos, entrevistas y encuestas realizadas a todo el personal de la organización de mantenimiento evaluar si la gestión de mantenimiento cumple con lo establecido en la Norma de PDVSA MM-01-01-00 "Modelo de Gerencia de Mantenimiento", para lo cual se diseñó un instrumento de medición basado en la Norma COVENIN 2500-93 y también determinó cualitativa y cuantitativamente el grado de madurez de la organización a través de metodologías existentes. De esta forma se identificaron oportunidades de mejora de la Gestión de Mantenimiento proponiendo un plan de acción (objetivos y metas) que debe cumplir la gerencia auditada para encaminar su gestión a lograr el Mantenimiento Clase Mundial.

Motivación:

La Gestión de Mantenimiento es de vital importancia para el proceso productivo de la Corporación, puede llegar a convertirse en un elemento generador de valor agregado, ya que una adecuada gestión de mantenimiento garantiza la utilización de los activos de modo eficaz, seguro y rentable, sin afectar la

continuidad operacional. Las consecuencias de la Gestión de Mantenimiento desde el punto de vista operacional podrían resumirse en: fallas de equipos, caída del desempeño, aumento de costos de producción por paradas de plantas, efectos en el ciclo de vida de los equipos, inadecuada inversión de capital e incumplimiento de leyes, lo que impacta directamente sobre el riesgo operacional, cantidad y calidad de producción, publicidad adversa, costos operacionales, seguridad y medio ambiente.

Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) a través de la Gerencia Corporativa de Auditoría Interna elabora un plan anual de auditoría por medio del desarrollo de un análisis de riesgos aplicando la metodología COSO (Committee Of Sponsoring Organizations). Este análisis de riesgo se desarrolla para identificar los procesos de mayores riesgos de la empresa. Un riesgo que no tiene un efecto significativo sobre la entidad y una baja probabilidad de ocurrencia, generalmente no justifica atención seria, sin embargo, cuando presenta una alta probabilidad de ocurrencia usualmente demanda considerable atención. Este plan anual 2010, detectó que una de las organizaciones con mayores riesgo tanto operacional, financiero, estratégico y de cumplimiento para la Corporación, es la Gerencia de Mantenimiento. En Febrero del 2011 durante la ejecución de una Auditoría de la Gestión Operacional Refinería San Roque perteneciente a PDVSA Refinación Oriente, la Gerencia de Auditoría Interna de Puerto La Cruz, determinó que uno de los mayores costos operativos esta directamente relacionado con la gestión de la Gerencia de Mantenimiento siendo una amenaza directa para el proceso productivo.

Esto hace necesario la generación de metodologías y herramientas que auditen la Gestión de Mantenimiento a fin de localizar el problema, evaluar las causas y buscar una mejora sustancial que permita obtener resultados operacionales y financieros, analizando no solo lo que hace mantenimiento si no qué tan bien lo hace. La auditoría de la Gestión de Mantenimiento permitirá diagnosticar el pasado, apreciar el presente y asesorar sobre la evolución futura; evaluando constantemente la gestión de mantenimiento para tomar decisiones que permitan implementar un sistema adecuado de gestión.

Por tal motivo este trabajo propone un Modelo para Auditar la Gestión de Mantenimiento de PDVSA, caso de estudio: Refinería San Roque, generando

una metodología que sirva de instrumento de colaboración en la toma de decisiones que le permitirá a la Gerencia disponer de él en un momento determinado, implantar estrategias destinadas a mejorar de manera sistemática los niveles de calidad y productividad y aplicar nuevas técnicas que les permita ser altamente competitivos.

La aplicación del modelo requiere del compromiso por parte de la dirección de la Corporación, no sólo necesita disponer de una serie de recursos, sino que además necesita ser impulsada desde la propia Dirección General hacia todos y cada uno de los responsables de la gestión de mantenimiento.

Este Modelo orienta sus esfuerzos a crear el orden necesario que permita responder las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los procesos que conforman la Gestión de Mantenimiento en PDVSA? ¿Qué metodología utiliza PDVSA para realizar auditorías? ¿Qué metodologías, técnicas y herramientas se utilizan para auditar el mantenimiento? ¿Cómo y bajo qué metodología funcionará el diseño del modelo? ¿Cuál es la importancia de generar un Modelo para Auditar la Gestión de Mantenimiento de PDVSA?

Antecedentes:

Actualmente las auditorías de mantenimiento en PDVSA son enfocadas al proceso de mantenimiento preventivo, mientras que esta idea es enfocada en la gestión de la gerencia de mantenimiento o un departamento de esta evaluado de forma sistémica.

Descripción del diseño o desarrollo:

VISIÓN ESPERADA DEL MODELO

“Ser una herramienta gerencial que permita determinar la gestión, el grado de madurez e identificar las áreas de mejora potencial de la gestión de mantenimiento, permitiendo a la Gerencia tomar decisiones que lleven a optimar el desempeño de la organización y la consecución de sus objetivos, garantizando la continuidad operacional y el uso eficiente de los recursos”.

FILOSOFÍA DEL MODELO

Este modelo esta enfocado en la Filosofía de W. Edwards Deming, que se resume de la siguiente manera: “Mediante la adopción de los principios adecuados de gestión, las organizaciones pueden aumentar la calidad y al mismo tiempo reducir los costos”. La clave está en la práctica de la mejora

continúa y pensar en la unidad de estudio como un sistema. Por tal motivo se basa el modelo en la metodología de mejoramiento continuo, diseñada por el Dr. Walter Shewhart en 1920 y presentada por Deming a partir del año 1950, la cual se basa en un ciclo de 4 pasos: Planificar (Plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Act), también conocido como Círculo de Deming y cuya aplicación continúa hasta la fecha.

OBJETO DEL MODELO

Disponer de una herramienta eficaz y confiable en apoyo de las políticas y controles de gestión de mantenimiento, proporcionando información sobre la cual la Gerencia de Mantenimiento puede actuar para mejorar su desempeño.

OBJETIVOS DEL MODELO

Los objetivos del Modelo para Auditar la Gestión de Mantenimiento en PDVSA son:

- a. Evaluar la gestión de mantenimiento mediante la Norma PDVSA MM-01-01-00, apoyándose en la Norma Covenin 2500-93.
- b. Determinar el grado de madurez del sistema de gestión de mantenimiento.
- c. Identificar las áreas de mejora potencial del sistema de gestión de mantenimiento.

METODOLOGIA DE FUNCIONAMIENTO DEL MODELO

La metodología para desarrollar el modelo para auditar la Gestión de Mantenimiento de PDVSA, se desglosa en los pasos del círculo de Deming. En la siguiente figura se muestra la metodología del modelo para auditar la Gestión de Mantenimiento de PDVSA.

1. Planificar: Designación del líder del equipo auditor, Selección de auditores, Definición del Alcance, Definición de los criterios y Establecimiento de recursos.
2. Hacer: Elaboración de programa de actividades de auditoría en sitio, Establecimiento del contacto con el auditado, Revisión de la documentación, Determinación de la viabilidad auditoría, Asignación de las tareas al equipo auditor, Preparación de los documentos de trabajo, Realización de la reunión de apertura y Realización de trabajo de auditoría en sitio.
3. Verificar: Notificación de avance durante la auditoría y Evaluación y comprobación de la información.

4. Actuar: Generación de observaciones de la auditoría, Elaboración de documentos de observaciones de la auditoría, Discusión del documento de observaciones, Preparación del informe final de auditoría, Aprobación del informe de auditoría, Realización de la reunión de cierre y Finalización de la auditoría

Resultados y discusión:

Se aplicó el modelo en la Refinería San Roque de la siguiente manera:

UNIDAD DE ESTUDIO:

Fuerza laboral adscrita al Departamento de Mantenimiento de la Refinería San Roque y procesos de Mantenimiento. (27 mantenedores y 3 administradores)

VARIABLES:

1. Filosofía de gestión (nivel estratégico), 2. Dinámica organizacional (nivel táctico), 3. Procesos de mantenimiento (nivel operativo), 4. Mantenimiento operacional, 5. Mantenimiento predictivo, 6. Mantenimiento preventivo, 7. Sistema de control y gestión de mantenimiento, 8. Planificación y programación de mantenimiento, 9. Personal (Captación, formación e incentivos), 10. Costos de mantenimiento, 11. Repuestos, 12. Ordenes de Mantenimiento (ODM).

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- ✓ **Observación:** Mediante una Guía de Observación para la Medición de la Norma PDVSA MM-01-01-00.
- ✓ **Cuestionario:** Mediante la aplicación de los cuestionarios MES, MQS
- ✓ **Entrevista no Estructurada:** Mediante la aplicación de la Matriz de factores MCM.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

- ✓ **Estadística Descriptiva:** Frecuencias Acumuladas y relativas, promedios y gráficos radar.

RESULTADOS

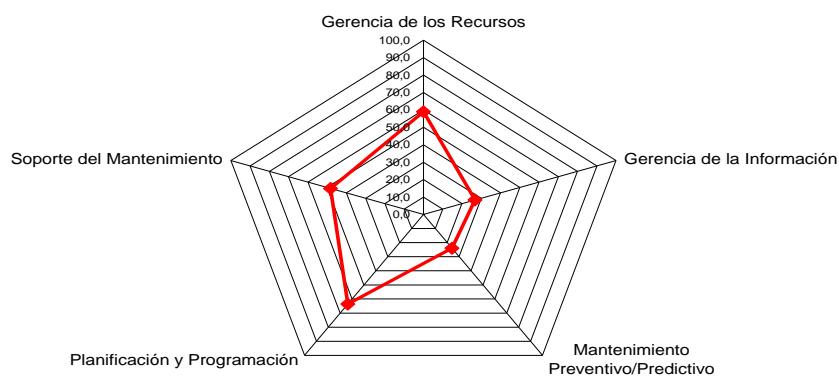
Resultados de la aplicación del instrumento de medición de la Norma PDVSA MM-01-01-00:

N°	FACTORES	% TOTAL
1	Filosofía de Gestión (Nivel Estratégico)	43
2	Dinámica Organizacional (Nivel Táctico)	53
3	Procesos de Mantenimiento (Nivel Operativo)	58
TOTAL		54

Resultados de la aplicación del cuestionario MES:

N°	FACTORES	% TOTAL	SUP	PL	PR	MANT
1	Gerencia de los Recursos	58.9	53.6	66.7	31.0	84.5
2	Gerencia de la información	26.8	25.0	47.2	13.9	21.0
3	Mantenimiento Preventivo /Predictivo	24.0	5.6	19.4	44.4	26.4
4	Planificación y Programación	63.5	51.4	72.2	63.9	66.7
5	Soporte de Mantenimiento	48.3	47.2	55.6	30.6	59.7
TOTAL		44.3	36.5	52.2	36.7	51.7

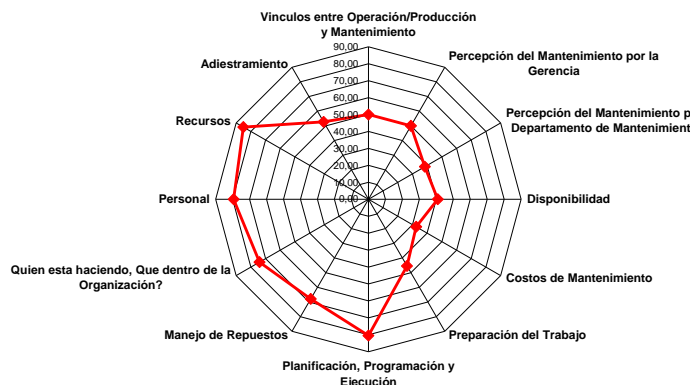
Gráfico Radar MES:



Resultados de la aplicación del cuestionario MQS:

N°	FACTORES	%
1	Vínculos entre Operaciones y Mantenimiento	50.00
2	Percepción del Mantenimiento por la Gerencia	50.00
3	Percepción del Mantenimiento por Departamento de Mantenimiento	38.46
4	Disponibilidad	40.91
5	Costos de Mantenimiento	32.50
6	Preparación del Trabajo	45.45
7	Planificación, Programación y Ejecución	80.43
8	Manejo de Repuestos	67.86
9	¿Quién esta haciendo, Qué dentro de la Organización?	74.14
10	Personal	79.41
11	Recursos	85.19
12	Adiestramiento	52.78
TOTAL		58.09

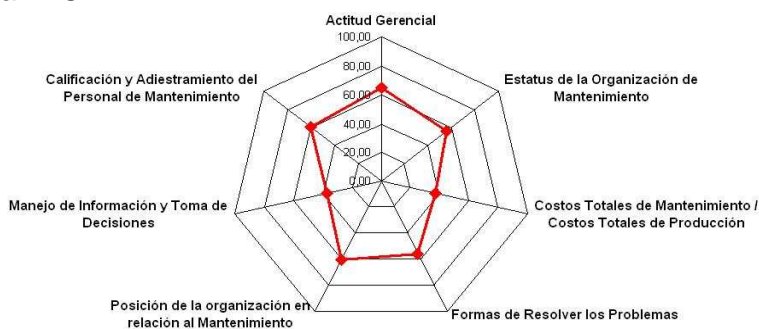
Gráfico radar de MQS



Resultados de la aplicación de la Matriz de Factores MCM:

N°	FACTORES	UBICACIÓN EN ETAPA	% SEGÚN AUDITOR
1	Actitud Gerencial	Conciencia	65.25
2	Estatus de la Organización de Mantenimiento	Conciencia	55.75
3	Costos Totales de Mantenimiento / Costos Totales de Producción	Inocencia	37.50
4	Formas de Resolver los Problemas	Conciencia	55.75
5	Posición de la organización en relación al Mantenimiento	Conciencia	60.50
6	Manejo de Información y Toma de Decisiones	Inocencia	37.50
7	Calificación y Adiestramiento del Personal de Mantenimiento	Conciencia	60.50
TOTAL		Conciencia	53.25

Gráfico radar MCM:



Resumen de hallazgos obtenidos:

Criterio	Instrumento de medición	Valor obtenido (%)	Etapa Obtenido (Evidencia)	Etapa deseada > 81 % (Criterio)	Diferencia de Etapa (Hallazgo)
Criterio N°1	Norma PDVSA	58.00	Conciencia	Competencia	2
Criterio N°2	MES	44.30	Inocencia	Competencia	3
	MQS	58.09	Conciencia	Competencia	2
	MCM	53.25	Conciencia	Competencia	2

Finalmente se presenta un informe con un plan de acción (objetivos y metas) a corto y mediano plazo para cerrar las brechas detectadas durante la auditoría.

Conclusiones:

- Auditar la gestión de mantenimiento permite diagnosticar la situación actual de la organización de mantenimiento, determinando el grado de madurez de la gestión, identificando los hallazgos y proponiendo acciones que permitan a la organización planear, ejecutar, evaluar y corregir situaciones prioritarias que repercuten en su eficiencia y competitividad.
- Auditar la gestión de mantenimiento es un examen crítico, sistémico y sistemático de cada área de la organización que permite comprobar cómo se gestiona cada uno de los subprocesos de mantenimiento, mientras que la metodología de Auditoría Interna utilizada actualmente en PDVSA es para realizar Auditorías de los Sistema de Control Interno (SCI), evaluando el cumplimiento de los objetivos en las siguientes categorías: efectividad y eficiencia de las operaciones (solo orientada a los objetivos básicos de negocios de una entidad, incluyendo los objetivos de desempeño y rentabilidad y la salvaguarda de recursos), confiabilidad de la información financiera y cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables.
- El modelo para Auditar la gestión de mantenimiento esta enfocado en la filosofía del Mejoramiento Continuo, basado en los cuatro (4) pasos del circulo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, y hace referencia a la Norma ISO 19011 (Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental), también determina si la organización de mantenimiento auditada cumple con las normativas de PDVSA y las mejores prácticas de Mantenimiento Clase Mundial.
- El modelo de auditoría de Gestión de Mantenimiento propuesto, es flexible y adaptable al contexto donde se aplique, producto de que las organizaciones de mantenimiento son dinámicas, interactivas y responde a los cambios.
- El éxito de la aplicación del modelo depende de la veracidad del dato, por lo tanto es importante al realizar las actividades de auditoria en sitio, no solo contar con las fuentes de información de datos históricos e información de los auditados, sino contar con la experiencia y nivel técnico del equipo auditor.

- Se seleccionaron los instrumentos de medición de la metodología MES, MQS y MCM porque permiten determinar el grado de madurez de la gestión de mantenimiento evaluando todos los procesos de mantenimiento y todo el personal implicado en ellos, desde la perspectiva del personal gerencial/administrativo y ejecutor, comparando los resultados con la percepción del equipo auditor.
- Los instrumentos de medición seleccionados para realizar el diagnóstico de la situación actual de la gestión de Mantenimiento de la RSRQ, dieron resultados muy similares, evidenciándose así la correlación entre estos instrumentos y su efectividad.
- Aun cuando el modelo se concibió para ser aplicado bajo la responsabilidad de la Gerencia de Auditoría Interna, la Gerencia de Mantenimiento podría aplicarlo directamente como herramienta gerencial para evaluar la gestión de todos sus procesos, visualizar oportunidades de mejora, tomar decisiones apropiadas, adoptar la filosofía de Mejoramiento Continuo, Confiabilidad Operacional y llevar sus prácticas hacia el Mantenimiento Clase Mundial.
- Según el diagnóstico aplicado en este trabajo de investigación, la Gestión de Mantenimiento de la Refinería San Roque se encuentra en una etapa de conciencia, por lo que existe un sistema de mantenimiento básico, pero se desconocen las mejores prácticas de Mantenimiento Clase Mundial o de las Filosofías de Mantenimiento existente, por lo tanto se considera que su gestión carece de procesos definidos que les permita controlar la Gestión a través de los Sub-Procesos de Mantenimiento definidos en la Norma de PDVSA (MM-01-01-00, Modelo de Gerencia de Mantenimiento); por lo tanto implantar esta propuesta representa oportunidades de mejora.
- Con la implantación del Modelo para Auditar la Gestión de Mantenimiento de PDVSA propuesto, se logrará una visión de carácter gerencial, que le permita capturar las oportunidades de mejora de la organización para:
 - ✓ Asegurar la disponibilidad máxima de las Plantas Operacionales, al menor costo dentro de los requisitos de confiabilidad, cantidad y calidad de producción, costos operacionales, seguridad y medio ambiente.
 - ✓ Aumentar los tiempos entre fallas de equipos críticos.

- ✓ Incrementar el Mantenimiento Preventivo y disminuir el Mantenimiento Correctivo.
- ✓ Prolongar la vida útil de los activos.
- ✓ Adecuar la estructuración de la Base de Datos de Mantenimiento para la generación de los informes de Gestión.
- ✓ Maximizar la productividad.

Bibliografía:

- Norma COVENIN 93-2500
- Norma ISO 19011-2002
- Normas PDVSA:
 - ✓ MM-01-01-00 Modelo de Gerencia.
 - ✓ MM-01-01-01 Definiciones.
 - ✓ MM-01-01-02 Indicadores de Gestión.
 - ✓ MM-01-01-03 Niveles.
 - ✓ MM-01-01-04 Guías de los niveles.
 - ✓ MM-01-01-05 Roles y responsabilidades.
 - ✓ MM-01-01-07 Estructura de activo.
 - ✓ MM-01-01-08 Guía para estructura de activo.
 - ✓ MM-02-01-00 Contexto operacional (Cap y diag).
 - ✓ MM-02-01-01 Jerarquización según criticidad (Cap y diag).
 - ✓ MM-02-01-02 Avisos de mantenimiento (Cap y diag).
 - ✓ MM-02-02-00 Análisis de la función del activo.
 - ✓ MM-02-02-01 Elaboración de planes de mantenimiento preventivo.
 - ✓ MM-02-02-02 Administración de planes de mantenimiento preventivo.
 - ✓ MM-02-02-03 Ordenes de mantenimiento (Planif).
 - ✓ MM-04-00-00 Ejecución de mantenimiento ordinario.
- Metodología MES. [HTTP://WWW.MARSHALLINSTITUTE.COM](http://www.marshallinstitute.com).
- Metodología MQS. [HTTP://WWW.ABSCONSULTING.COM/SVC_TRAININGPT.CFM](http://www.abscconsulting.com/svc_trainingpt.cfm).
- Metodología MCM. ELABORADA POR RRG – RELIABILITY AND RISK GROUP JBFA TRAINING.

Respaldo de la propuesta:

Se anexa en otro archivo, el documento completo del modelo con los anexos: instrumento de medición para la norma PDVSA MM-01-01-00, las metodologías MES, MQS y MCM existentes.