



Decanato de Postgrado.

Trabajo final para optar por el Título:

Máster en Gerencia y Productividad.

Título:

Propuesta para la descentralización de las operaciones del departamento de mantenimiento para una empresa de comercialización de combustibles.

Sustentado por:

A00104831-Loranny Lorennny Rosario Sánchez.

Profesor:

Lic. Fidas A. Mejía Molina, M.Sc.

Santo Domingo de Guzmán, D. N.

Agosto 2021.

Dedicatoria.

Dedico el presente trabajo enteramente a mi pequeña hija;
Por entender que mami estaba ocupada estudiando y por tener paciencia
cuando las clases se hacían largas y querías que te llevara a la cama.

Este título también es tuyo.

Te amo.

Agradecimientos:

Agradezco sobre todo a Dios por ser el director universal que nos permite ver concretados logros como este.

A mi familia por ser mi principal fuerza motora.

A mi hija; por amarme más allá de mis imperfecciones.

A mi esposo; por ser la persona que con su admiración me hace pensar que puedo conquistar el universo. Ojalá pudiera verme con tus ojos.

A la empresa para la que laboro, me otorgaron una oportunidad encomiable.

A la universidad y sus docentes; por guiarnos con paciencia durante un año turbulento; especialmente a mi asesor de tesis el profesor Fidas Mejía Molina, por sus valiosas pautas, consejos y dirección durante la elaboración del presente trabajo.

Resumen Ejecutivo.

Las empresas de comercialización de combustibles en la actualidad enfrentan muchos retos externos debido a la naturaleza de su negocio; competencia desleal; exigencias de seguridad, cambios en los precios del petróleo a nivel mundial; limitaciones gubernamentales de acuerdo con el país que se trate; importación y/o exportación de productos; fletes, entre muchos otros factores.

Sin embargo, el presente trabajo está destinado particularmente a un elemento interno de este tipo de organizaciones que aunque no es visto de esa manera en la generalidad; representa un gran aliado o peso; dependiendo de su gestión y el enfoque desde donde se mire; el mantenimiento.

Muchas organizaciones no traducen al mantenimiento la importancia y la vitalidad que merece dentro del proceso del logro de los objetivos deseados dentro de las organizaciones; sobre todo dentro de un tipo de empresa que relaciona tantos aspectos operativos para finalmente poder ofrecer su servicio y vender su producto.

En este proyecto desarrollamos una propuesta para la descentralización de las tareas asignadas a este departamento; ya sea de tipo decisional o funcional; de forma que libere la ejecución de los ingenieros del área para la actuación efectiva de sus labores diarias sin que; necesariamente la dirección de la empresa; o la dirección de operaciones se vea obligada a plantear las decisiones habituales que debería tomar esta unidad operativa.

ÍNDICE.

Introducción.....	1
CAPITULO I.....	5
SISTEMAS DE GESTION CENTRALIZADOS Y	
DESCENTRALIZADOS EN LAS ORGANIZACIONES INDUSTRIALES.....	5
I.1 Características de la centralización:.....	6
I.1.1 Tipos de centralización	6
<input type="checkbox"/> Centralización administrativa	6
<input type="checkbox"/> Centralización organizacional	7
<input type="checkbox"/> Centralización departamental.....	7
<input type="checkbox"/> Centralización de desempeño.	7
<input type="checkbox"/> Centralización como aspecto gerencial.....	7
I.1.2 Ventajas de la centralización.....	7
I.1.3 Desventajas de la centralización.....	8
I.1.4 ¿Qué es la descentralización?	10
I.1.5 Características de la descentralización	11
I.1.6 Tipos de descentralización	11
I.1.7 Ventajas de la descentralización.....	12
I.1.8 Desventajas de la descentralización	12

I.2 Antecedentes y evolución histórica del mantenimiento industrial.....	13
Mantenimiento preventivo.	17
Mantenimiento correctivo.	17
Mantenimiento predictivo:	17
Figura I.1	18
Línea de tiempo del mantenimiento en la Historia.....	18
I.3 Gestión del mantenimiento integral y operaciones estratégicas dentro de una empresa de comercialización de combustibles.....	19
Figura I.2.....	23
Modelo General de un sistema de Mantenimiento.....	23
Figura I.3.....	23
Modelo de una Estrategia Funcional de Operaciones.....	23
I.4.1 Costos directos de mantenimiento:.....	24
I.4.2 Costos indirectos de mantenimiento:.....	25
I.4.3 Costos de tiempos perdidos o costos de penalización. ...	25
I.4.4 Costos generales.....	26
I.4.5 Objetivos concretos del Mantenimiento.....	27

I.5 Descentralización como clave de éxito para las cadenas de suministro.....	29
I.5.1 Aspectos para evaluar de la descentralización.	30
I.5.2 Descentralización funcional.	31
I.5.3 La implementación de la descentralización en la empresa moderna	31
I.6 Implicaciones legales para el mantenimiento de instalaciones de una empresa de comercialización de combustibles.	33
I.6.1 Calibración de tanques y surtidores.	33
I.6.3 Certificación de calibración.....	34
I.6.4 Medidas de Seguridad Ambiental e Industrial.	34
I.6.4.1 Distancias Requeridas.	34
I.6.5 Sistema de prevención de incendios.....	35
I.6.6 Sistema de prevención de contaminación ambiental.....	38
I.6.7 De las estaciones de servicio, expendios de glp y expendios móviles.	39
I.6.7.1 Licencia de estación de servicio y licencia de expendio de glp.....	39
CAPITULO II.....	40

ANALISIS DE LOS COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA DE	
MANTENIMIENTO CON ENFOQUE DE SERVICIO.....	40
II.1 Productividad ligada al servicio y al valor agregado.....	41
II.2 Componentes de la estrategia de operaciones de	
producción versus estrategia de operaciones en servicios.....	43
II.3 Business Intelligence: Enfoque de la gestión del	
mantenimiento.....	45
II.4 El mantenimiento como un factor de calidad en productos	
y servicios.....	46
Calidad total o la satisfacción del cliente.....	46
II.5 Digitalización y nuevo enfoque del mantenimiento.....	47
Figura II.1.....	49
Esquema de implantación de estrategias de	
mantenimiento.....	49
Figura II.2.....	50
Mejora de la Eficiencia Global de los Equipos (OEE).....	50
II.6 Una gestión de mantenimiento avanzada.....	50
II.7 Transformación digital y APM 4.0	51
Figura II.3.....	53
Implementación completa de un APM 4.0.....	53

II.7 Gestión APM 4.0 y análisis predictivo.....	54
II.8 La importancia de la integración de sistemas.....	56
II.9 Control eficiente del gasto de mantenimiento a través del índice RIME o ICGM.....	58
Tabla II.1	59
Clasificación del factor trabajo de acuerdo con su criticidad.	59
Tabla II.2	60
Clasificación del factor equipo de acuerdo con su capacidad, productividad y criticidad.....	60
II.9.1 Aplicaciones del índice ICGM o RIME.....	61
II.9.2 Como implantar un índice RIME o ICGM en la organización.	63
Paso 1. Formación de un comité responsable de la implantación.	63
Paso 2. Metodología.	63
Paso 3. Inventario.	63
Paso 4. Determinación del factor equipo.....	64
Paso 5. Determinación del factor equipo de activos no contemplados con anterioridad.	64
CAPITULO III.....	65

PROPUESTA FINAL DE DESCENTRALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA SELECCIONADA	65
 III.1 Cambio estructural de la gestión de las operaciones para la descentralización del mantenimiento.....	66
 Imagen III.1	67
 Organigrama tradicional de una empresa comercializadora de combustible.	67
 Imagen III.2	69
 Estructura del área de operaciones para una empresa de combustible.	69
 Imagen III.3	71
 Relación del departamento de mantenimiento con la organización.	71
 Fuente: Elaboración propia.....	71
 Imagen III.4	74
 Organigrama actualizado para el departamento de mantenimiento.	74
 III.2 Sistema de gestión de colocación y control de casos para el departamento de mantenimiento.....	75

Tabla III.1.....	77
Colocación de casos general al mes de abril 2021.....	77
Tablas III.2.....	78
Casos colocados por zona geográfica y por ingeniero.....	78
Tablas III.3.....	78
Casos colocados por zona geográfica y por ingeniero.....	78
Tablas III.4.....	79
Casos colocados por zona geográfica y por ingeniero.....	79
Tabla III.5.....	80
Casos asignados por contratistas y técnicos del departamento de mantenimiento.	80
Imagen III.5	81
Flujograma de procesos tradicional para el departamento de mantenimiento.	81
Imagen III. 6	85
Flujograma de proceso mejorado para colocación y gestión de casos para el departamento de mantenimiento.....	85
III.3 Control eficiente del costo para el área de mantenimiento.	86

III.4- El departamento de mantenimiento como rostro de la organización frente al servicio al cliente.	87
Tabla III.6.....	89
Plan de acción para la mejora en la descentralización y gestión del mantenimiento.	89
III. 5 Comunicación organizacional respecto a la descentralización.	90
III. 6 Estrategias y capacidades para la descentralización y gestión del mantenimiento.....	91
Recomendaciones.....	94
Bibliografía.....	96
Anexo.....	98

Introducción.

Esta tesis está enfocada en demostrar la factibilidad de la descentralización de las decisiones del departamento de mantenimiento para una empresa de comercialización de combustibles.

El mercado actual para este rubro contempla una fuerte y variada competencia para las empresas que forman parte de este, por lo tanto se convierte en un campo de batalla por tratar de fidelizar la mayor clientela y mantenerlos satisfechos a pesar de los cambios constantes en sus gustos y necesidades.

Es bien sabido que no solo el precio de los combustibles; que varía cada semana por decreto del gobierno; si no también la calidad de los productos, el buen servicio recibido y el buen estado de los equipos y las infraestructuras de las estaciones de servicio son factores que aportan para asegurar la lealtad de los clientes.

Es por esto por lo que este trabajo de tesis está determinado a la gestión del mantenimiento y la descentralización de las decisiones de dicha unidad operativa; para mejorar la eficiencia de las labores diarias de la misma; otorgando con esto mayor libertad de ejecución para el cierre efectivo de las tareas de este; asegurando así las condiciones óptimas de funcionamiento de maquinarias, equipos e infraestructuras que luego son utilizados y visitados por los consumidores.

A través del capítulo I de esta tesis podrá encontrar una amplia descripción de lo que son los sistemas tradicionales centralizados para las organizaciones, particularmente las industriales. Para muchos ejecutivos de la industria este modelo aún guarda ciertas ventajas; creencia que va en contra de los cambios del mercado en general y de la realidad operativa para este tipo de organizaciones. También podrá conocer algunos antecedentes históricos sobre el mantenimiento industrial y como ha ido evolucionando a través del

tiempo y cuales factores dentro de dicha evolución han marcado pautas importantes dentro de esta área.

Podrá encontrar información sobre aquellos elementos que son tema de preocupación para los gerentes y directores respecto a esta unidad operativa y sobre las cuales excusan sostener un sistema centralizado para las decisiones.

La satisfacción del cliente interno y externo de la organización se subordina en más de un 80% del desempeño del área de mantenimiento; esta es la unidad operativa que asegura que el servicio será brindado en óptimas condiciones; de forma segura y que la empresa recibirá los ingresos previstos y cumplirá con los objetivos propuestos.

Es por esto por lo que en el capítulo II de este trabajo podrá encontrar detallados aquellos elementos que deben ser tomados en cuenta para la descentralización de las operaciones del departamento de mantenimiento; además de las novedades operativas y funcionales que se están presentando en el mercado. Este capítulo también estará enfocado en mostrar la importancia del mantenimiento tras la satisfacción del cliente; y como cambia la percepción de este de acuerdo con el enfoque que se gestione el mismo. Como el mantenimiento determina las estrategias operacionales y los beneficios que representa una gestión efectiva y eficiente de este.

Así de importante describe esta autora el performance de este departamento dentro de la amplia sombra que son las operaciones de una empresa industrial; y más aún; una dedicada a este renglón del comercio que sobre todo es considerada de alto riesgo y que genera miles de millones de dólares cada año.

Finalmente en el Capítulo III se propone una reorganización dentro del departamento de operaciones; bajo el formato de una empresa de escala internacional y de participación importante en el mercado; que cuente con una

red de estaciones de combustibles tanto propias como de detallistas; tiendas de conveniencia; servicio de lavado de automóviles (Car Wash) y cambios de aceite para su gran número de clientes.

Una infraestructura como esta hace del mantenimiento el principal actor para su segura y efectiva operación o en su principal enemigo en términos de costo e inversión; todo esto estará supeditado a la lupa de la gestión con la que se gestione.

Dar uso y adecuado mantenimiento a las instalaciones que posee la empresa, para evitar la inactividad y sirvan en todo su potencial para la generación de ingresos, la reubicación oportuna de los equipos que generen impacto sobre el normal funcionamiento de otras maquinarias con la finalidad de reducir costos por daños y establecer calificaciones sobre los proveedores y mantener un trabajo en conjunto con respecto a la asesoría, costos, capacitación en el manejo y manipulación de equipos y productos, además de implantar de sistemas de información que mejoren el desempeño de las actividades y tareas de los empleados, disminuyendo tiempo y recursos y lograr eficientizar los procesos; son factores que serán tomados en cuenta para la mejora de la descentralización de las operaciones del mantenimiento.

En un mercado tan cambiante y exigente donde las empresas se ven obligadas a adaptarse a las nuevas y variadas exigencias del cliente; reglamentaciones gubernamentales; protección ambiental; surgimiento de nuevas energías; gran cantidad de empleados administrativos como operativos; infraestructura de gran envergadura; competencia agresiva y desleal dentro del mercado que participa; debe contar al menos con una base fuerte que soporte a todas las áreas relacionadas que fueron mencionadas anteriormente; para esta autora el mantenimiento es esa base.

Sustenta toda la operación y su desarrollo; se asegura de generar los ingresos y de crear esa satisfacción en el cliente al momento de recibir el servicio. Que no lo hace de forma directa en estas tareas está claro; pero es el actor principal detrás de bambalinas para que todo lo demás suceda.

CAPITULO I.

SISTEMAS DE GESTION CENTRALIZADOS Y DESCENTRALIZADOS EN LAS ORGANIZACIONES INDUSTRIALES.

Es de suma importancia para poder comprender en todo su conjunto este trabajo y su objetivo hacer un recorrido respecto a aquellos temas relacionados a la centralización y descentralización dentro de la gestión de operaciones; su costo; los sistemas funcionales y mejor validados para las empresas que cuentan dentro de sus estructuras operaciones diversas y múltiples áreas, procesos, procedimientos y acciones.

De acuerdo con las diversas definiciones de centralización que existen en el campo de la administración; esta corresponde a la forma de gestión en la que el poder de decisión se encuentra concentrado en una persona, autoridad o institución, este es quien da las directrices que deben ser ejecutadas por el resto de los entes vinculados.

Descentralización por otro lado es la forma de gestión en la cual el poder es ejercitado por varias personas, autoridades o instituciones.

Formalmente puede definirse como un método de administración del poder en el que las decisiones son tomadas y ejecutadas por una autoridad única, que puede estar representada por una persona, grupo o institución. El poder bajo este esquema se ejerce y se gestiona de forma vertical, ya que el resto de las personas, departamentos o instituciones están subordinadas a la autoridad central.

I.1 Características de la centralización:

Este esquema de manejo del poder tiene características muy precisas que se detallan a continuación:

Completa o alta concentración del poder en pocas personas (en ocasiones, en una sola), quien será la que toma las decisiones y en muchos casos, las ejecuta.

Cuando el poder central no se encarga de ejecutar las directrices, entonces es responsable de ordenar su ejecución a las personas o entes subordinados.

Las decisiones que se tomen en instancias inferiores deben pasar por la aprobación del poder central, puesto que no tienen autonomía.

I.1.1 Tipos de centralización

Existen dos tipos de básicos de centralización: administrativa, referida a la concentración del poder gubernamental, y centralización organizacional, que tiene que ver con la gestión del poder dentro de las empresas y organizaciones.

- **Centralización administrativa**

En este caso, las decisiones se toman desde el poder ejecutivo, que asume la función de órgano central del poder.

Si bien existen otras instancias gubernamentales, estas están subordinadas a las directrices del poder central, encarnado en la figura del presidente.

- **Centralización organizacional**

Es la gestión del poder y las decisiones dentro de una empresa u organización fuera del ámbito público. En la centralización organizacional la gestión del poder recae en un departamento o área específica, dirigida por una persona o grupo de personas, que ocupan puestos directivos o de supervisión.

La centralización organizacional se divide a su vez en dos tipos:

- **Centralización departamental:** se refiere a la concentración de obligaciones en un departamento especializado. Por ejemplo, el departamento de sistemas se encarga de todas las decisiones que tienen que ver con la operatividad tecnológica de la empresa.
- **Centralización de desempeño:** es cuando un departamento de la empresa es ubicado en un lugar geográfico por ser estratégico para sus operaciones. Por ejemplo, cuando se decide que la atención al cliente solo se realizará en la sucursal ubicada en la capital del país, porque es donde se concentra la mayor cantidad de clientes.
- **Centralización como aspecto gerencial:** es este caso, las decisiones son tomadas por la alta gerencia, y las demás gerencias o departamentos apoyan con la ejecución de las tareas.

I.1.2 Ventajas de la centralización.

Bien sea desde un punto de vista político-administrativo u organizacional, la centralización puede aportar algunas ventajas en la toma de decisiones:

Como hay una autoridad única, la comunicación es mucho más eficiente y fluida, puesto que deriva de una sola fuente.

Al concentrar tantas responsabilidades en una persona o grupo de personas, estas deben estar altamente capacitadas académica, intelectual y emocionalmente para asumir los retos que esto implica.

Se evita la duplicación de tareas (varias personas o departamentos trabajando en la misma solución), puesto que los roles están definidos.

Establece la idea de un liderazgo fuerte, lo cual puede resultar estimulante para el resto de la organización.

I.1.3 Desventajas de la centralización.

La concentración de las decisiones importantes en un reducido grupo de personas puede generar algunas consecuencias negativas que entorpecen los procesos.

Mientras más grande sea la organización, mayor será la distancia entre el poder central y las instancias subordinadas. En la centralización administrativa, esto puede generar mayor burocracia.

Como el poder está en manos de un grupo muy reducido, se suele descuidar el funcionamiento de otras instancias, generando problemas de tipo administrativo y frustración entre los subordinados.

Se puede estimular una alta rotación de personal, ya que se da por sentado que solo importa el trabajo que haga el grupo directivo, y que se desestiman los esfuerzos de los subordinados.

Si el grupo que está al mando falla o no es eficiente, genera el colapso de toda la organización.

Diferentes trabajos en torno a la teoría de la organización y dentro de la línea de investigación del diseño organizativo, han definido la toma de decisiones a través de la variable centralización (Fredrickson, 1986; Marsh, 1992; Donaldson, 2001; Pleshko, 2007; Raja y Palanichamy, 2011; Claver y otros, 2012; Glock y Broens, 2013; Reichmann y Rohlfing, 2014; Wynen y otros, 2014; Marín y Losada, 2015; Zapata y otros, 2016, entre otros). Por ejemplo, Marsh (1992) la plantea como el grado en el cual la autoridad para tomar decisiones está concentrada en los niveles superiores de la estructura organizativa. De igual forma, Miller (1987) indica que la centralización hace que la toma de decisiones descansa en un reducido grupo de personas que se ubican en la parte superior de la pirámide organizacional, lo cual significa que ese pequeño número de individuos tiene más capacidad para imponer sus propuestas, y por tanto, no solamente poseen mayor discrecionalidad (Fredrickson, 1986), sino que esta centralización está relacionada con la capacidad y autoridad de quienes dirigen a la organización para disponer de los recursos y designar y supervisar el trabajo diario (Astley y Sachdeva, 1984; Fredrickson, 1986; Nadler y Tushman, 1999; Peris y otros, 2006; Reichmann y Rohlfing, 2014).

Por su parte, Hall (1996:76) explica que la centralización de la toma de decisiones implica la distribución del poder. El autor la define “como el lugar de la autoridad para la toma de decisiones dentro de una organización, de este modo cuando la mayoría de las decisiones se toman jerárquicamente, se considera que la unidad organizativa está centralizada.

I.1.4 ¿Qué es la descentralización?

Es una forma de gestionar el poder compartiéndolo con otras personas, grupos de personas, instancias o departamentos. De esta forma, los involucrados son responsables de las decisiones que tomen.

En este sentido, la descentralización ayuda a descongestionar el poder central, distribuyendo la jerarquía, la carga de trabajo y las responsabilidades.

Con la descentralización sigue existiendo un poder central al que hay que rendirle cuentas, pero las personas o departamentos involucrados cuentan con mayor autonomía para generar soluciones.

Una organización al ser descentralizada, generalmente implica que la mayor fuente de las decisiones han sido delegadas por los gerentes de línea al personal subordinado, siendo una consecuencia también de la delegación de autoridad (Fredrickson, 1986), con lo cual “una elevada centralización significa que las decisiones críticas son tomadas por los altos niveles gerenciales de la organización” (Pleshko, 2007:54). Al contrario, es descentralizada cuando parte de las decisiones vinculada con el trabajo operativo y estratégico es delegada y llevada a cabo de manera más discrecional por los gerentes y empleados de los niveles jerárquicos medios e inferiores (Pertusa y otros, 2010; Delić y Ahmetović, 2013; Reichmann y Rohlfing, 2014; Wynen y otros, 2014; Zapata y Hernández, 2014; Marín y Losada, 2015).

I.1.5 Características de la descentralización

- La autoridad central traslada responsabilidades a instancias subordinadas.
- Dichas instancias tienen gestiones independientes, que no requieren de la aprobación del ente central.
- Las decisiones tienen un carácter participativo.
- El poder central tutela las decisiones, pero no dependen directamente de él.
- La descentralización puede tener diversos niveles de gestión: desde una discreta descongestión del poder hasta dependencias 100% autónomas con respecto a la instancia central.

I.1.6 Tipos de descentralización

La descentralización puede ser organizacional o político-administrativa. En este caso, existen varios tipos de descentralización.

- **Descentralización vertical:** el poder central delega atribuciones a instancias inferiores.
- **Descentralización horizontal:** la gestión del poder se distribuye en instancias con igual jerarquía (ministerios).
- **Descentralización territorial:** la toma de decisiones se deja en manos de una institución o departamento que tiene competencias en un territorio (gubernaciones, institutos regionales, etc.)
- **Descentralización fiscal:** cada ente administra su propio presupuesto, se hace cargo de la provisión de servicios y se ocupa de su propia gestión tributaria.

I.1.7 Ventajas de la descentralización.

La descentralización puede tener importantes ventajas para las instancias involucradas en términos de eficiencia de recursos. Estas son algunas de ellas:

- La descentralización hace más eficiente la toma de decisiones, ya que no se requiere una larga cadena de mando ni la autorización del poder central.
- La descentralización supone un mayor nivel de especialización y capacitación de los responsables de cada instancia o departamento.
- Al no requerir de la aprobación de un poder central, las soluciones requieren de menos burocracia.
- Los recursos se gestionan según las necesidades de cada ente.
- Hay un mayor nivel de interacción y sentido de la responsabilidad entre los integrantes de la institución o departamento a quien se le delegó el poder.

I.1.8 Desventajas de la descentralización

Un proceso de descentralización mal ejecutado puede tener serias consecuencias en las organizaciones en las que se lleve a cabo, por ejemplo:

- Si no hay una comunicación eficaz, es posible que cada instancia trabaje en las mismas soluciones en paralelo, duplicando las tareas.
- Si las responsabilidades están muy diluidas y no hay un acompañamiento del poder central, es posible que no se alcancen los objetivos, o que cada instancia genere resultados particulares que no están alineados con los objetivos generales.
- La falta de una capacitación adecuada puede generar fallas en la operatividad del departamento.

I.2 Antecedentes y evolución histórica del mantenimiento industrial.

El origen del mantenimiento está ligado a la producción en masa y esto implica continuidad en los procesos.

Tomando como referencia uno de los manuales más completos del sector que existen; Organización y gestión integral de mantenimiento de Santiago García Garrido, 2003. Estas son las etapas por las que ha ido pasando el mantenimiento a lo largo de los años.

El Mantenimiento nace durante la primera revolución Industrial, periodo que se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en Gran Bretaña, unas décadas después se extendió a gran parte de Europa occidental y América Anglosajona y finalmente concluyó entre 1820 y 1840. En los inicios eran los propios operarios quienes realizaban este tipo de tareas de mantenimiento, no había personal dedicado única y exclusivamente a esta actividad. Con la aparición de maquinaria más compleja se vio la necesidad de crear un departamento dedicado al mantenimiento dentro de las fábricas.

Durante la Segunda Guerra Mundial (1936-1945) aparece concepto de fiabilidad que se define como la probabilidad de que una maquinaria o equipo funcione adecuadamente durante un tiempo determinado bajo circunstancias operativas específicas, por ejemplo; condiciones de presión, temperatura, velocidad, tensión, nivel de vibraciones, etc.) Esto supone que el departamento de mantenimiento no solo va a realizar correctivos, también preventivos.

Además de mantenimiento preventivo surgen otros conceptos como: predictivo, proactivo, GMAO (gestión de mantenimiento asistida por ordenador) o RCM (mantenimiento basado en la fiabilidad).

La aparición de estos avances y nuevos conceptos hace que el departamento de mantenimiento requiera de personal cada vez más cualificado con unos

determinados estudios. Este hecho implica un encarecimiento y profesionalización del departamento.

En los años 80 se trata de volver al inicio, aparece el TPM por sus siglas en inglés (mantenimiento productivo total) y algunas tareas del mantenimiento se transfieren de nuevo al personal de producción. Con la aparición del TPM, este se empieza a combinar con RCM. De ese modo, se definen que tareas realizar y que departamento las realizará: mantenimiento o producción.

En los últimos años, gracias a la digitalización de procesos y a la incorporación de las nuevas tecnologías, como los smartphones, al ámbito laboral aparecen herramientas de movilidad que son el complemento perfecto a cualquier GMAO. De nada sirve contar con un buen software si los técnicos que trabajan en campo, fuera de planta no pueden manejar toda la información que se tenga en el GMAO.

Hoy en día sigue habiendo empresas cuyo mantenimiento es únicamente correctivo. Aun así, es indiscutible que el mantenimiento es importante para que la empresa sea más productiva y para que aumente sus beneficios. La competencia exige reducir costes y ser más competitivo.

Como resumen y para ser conscientes de la importancia del mantenimiento en el ámbito empresarial García Garrido apunta que: “El objetivo de un departamento como el de mantenimiento no es disponibilidad absoluta, sino conseguir que la indisponibilidad no afecte a la producción”. Además, el autor relaciona el mantenimiento con otros aspectos de la empresa como la calidad, la seguridad o las interrelaciones con el medio ambiente.

Primera Generación: Anterior a la Segunda Guerra Mundial > Mantenimiento netamente correctivo.

Segunda Generación: Segunda Guerra mundial hasta los 60 > Aumento de Disponibilidad > las fallas de los equipos podrían y deberían ser evitadas > Origen de Concepto de Mantenimiento Preventivo.

Tercera Generación: A partir de la década de los 70 > Reforzó el concepto de mantenimiento preventivo > Interacción entre las fases de implantación de un sistema (Proyecto– Fabricación–Instalación--Operación y Mantenimiento).

El mantenimiento industrial es una herramienta fundamental para el buen funcionamiento de cualquier empresa de ámbito industrial ya que repercute directamente en su proceso productivo.

Se trata de un aspecto muy importante para tener en cuenta en el desarrollo de cualquier proceso de producción sea cual sea el sector de actividad al que se dedique la empresa.

El mantenimiento industrial se puede definir como el conjunto de actividades necesarias para lograr un óptimo funcionamiento tanto de instalaciones, maquinaria y equipos como de los distintos espacios de trabajo que componen esas instalaciones industriales. También incluiría las tareas de reparación y verificación necesarios para certificar el funcionamiento correcto y el estado adecuado de conservación del sistema productivo.

El objetivo final de un buen mantenimiento industrial es garantizar la producción en cualquier proceso industrial, su calidad y mantener un correcto funcionamiento de los equipos alargando su vida útil.

Entre los beneficios generales que trae consigo el mantenimiento industrial podemos citar los siguientes:

- Previene y evita accidentes laborales por mal funcionamiento de maquinaria o infraestructuras que intervienen en el proceso productivo de la organización.
- Evitas y disminuyes pérdidas por paradas de la producción.
- Te permite contar con una documentación y seguimientos de los mantenimientos necesarios para cada equipo.
- Impide que surjan daños irreparables en tus instalaciones industriales.
- Aumenta la vida útil de tus equipos.
- Reduce costes.
- Conserva los bienes de equipo en buenas condiciones.
- Mejora la calidad de tu actividad industrial.
- Genera sostenibilidad, porque los sistemas de gestión del mantenimiento industrial en las empresas respetan el medio ambiente, puesto que actúan optimizando el gasto energético. Una fuga de electricidad por una instalación deficiente, además de ser peligrosa, es antieconómica.
- Cumplir con la legislación vigente. En determinados supuestos, como es el caso de las instalaciones de alta tensión, torres de refrigeración, vehículos, elevadores, aparatos de presión, equipos contra incendios o torres de almacenamiento, son obligatorias.

Los principales tipos de mantenimiento que existen son 3:

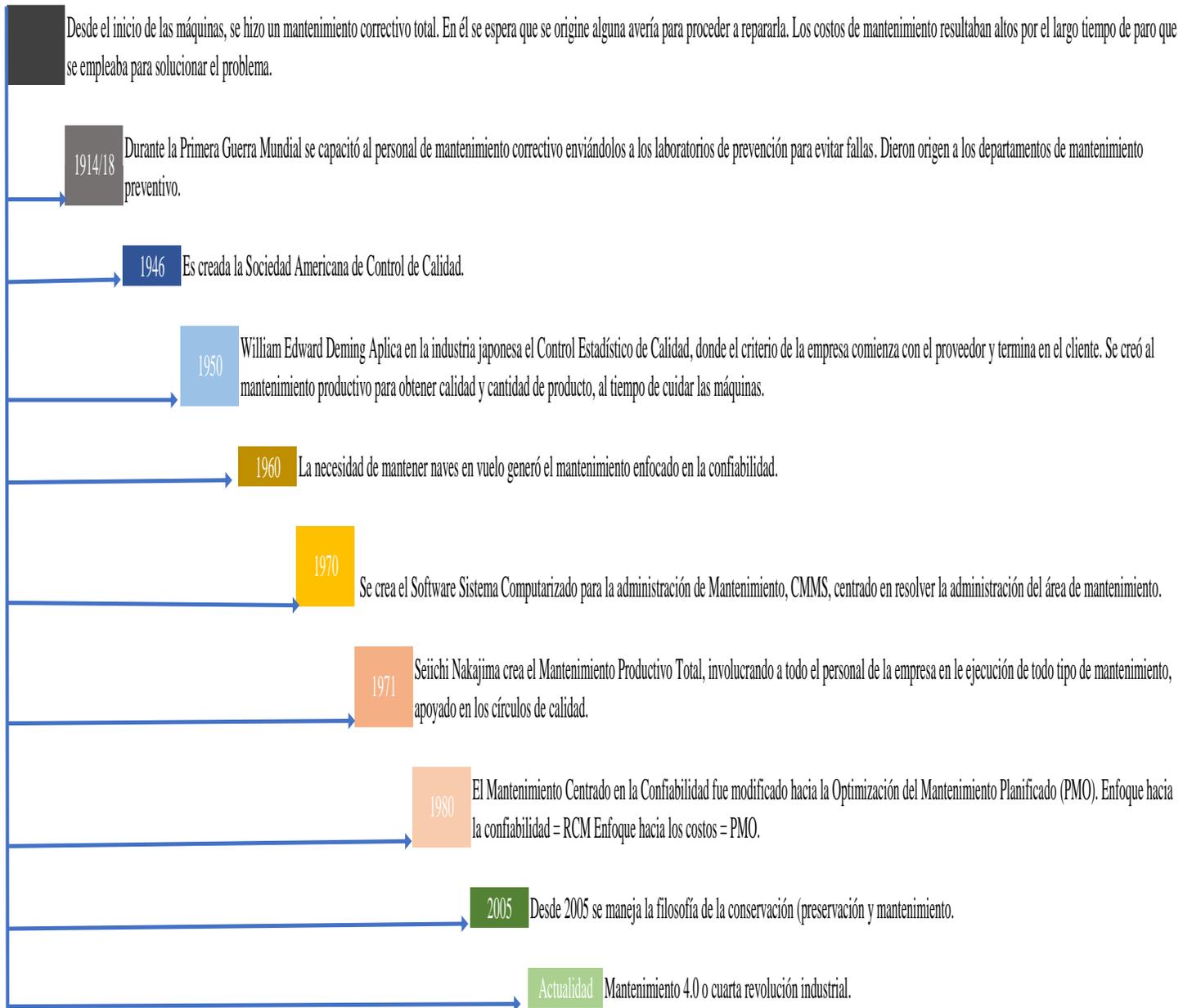
Mantenimiento preventivo. Este está enfocado a la prevención de fallos en equipos e instalaciones con el objetivo de reducir riesgos. Intenta reducir errores o averías con una revisión constante y planificada según las necesidades de cada industria.

Mantenimiento correctivo. El mantenimiento correctivo en instalaciones industriales es aquel cuyo fin es corregir cualquier defecto que se presente en el equipo o instalación. Corrige acciones sólo cuando se ha detectado la avería.

Mantenimiento predictivo: Este tipo de mantenimiento es un mantenimiento más técnico y avanzado. Requiere de formación específica, conocimientos analíticos y necesita de equipos especializados. Al igual que el mantenimiento preventivo, el mantenimiento predictivo busca anteponerse a la avería. La diferencia es que se basa en la aplicación de herramientas o técnicas de detección de distintas variables que son indicio del estado de un equipo y que anticipan un futuro fallo como pueden ser la vibración, la presión o la temperatura.

Figura I.1

Línea de tiempo del mantenimiento en la Historia



Fuente: Predictiva.com. Esquema: Elaboración propia

I.3 Gestión del mantenimiento integral y operaciones estratégicas dentro de una empresa de comercialización de combustibles.

De acuerdo con los autores Martínez, M. Á. y García Barrios, en su publicación Organización de las operaciones industriales (2018) citan el mantenimiento entre los principales procesos de apoyo a la gestión de operaciones; que se refiere más ampliamente al conjunto de tareas destinadas al mantenimiento de estructuras, equipos e instalaciones, proceso que siempre ha merecido una especial importancia en las organizaciones industriales.

Su papel tradicional ha sido el de garantizar la continuidad de las operaciones productivas y atender las interrupciones debidas a averías, desperfectos o revisión de los equipos tecnológicos. Ello se extiende a todos los eslabones de la «cadena de valor» empresarial. En la actualidad se reconoce a esta función empresarial un papel clave en el avance de la posición competitiva de la empresa. El impacto de sus actividades afecta al rendimiento de las empresas desde diferentes aspectos:

- En los costes de los procesos y de la propia producción y transformación de los recursos, permitiendo la optimización del empleo de equipos e instalaciones a plena capacidad.
- Alargar la vida útil de las inversiones en tecnología y en los sistemas operativos.
- En la capacidad operativa y de respuesta de la empresa a las necesidades del mercado, en el cumplimiento de plazos con la clientela.
- En la mejora de la salud laboral de los empleados a través de su incidencia sobre la seguridad e higiene en el trabajo.
- En la disminución de los riesgos medioambientales.
- Potenciando la imagen positiva de la empresa en las transacciones comerciales o en la sociedad.

Finalmente la gestión del mantenimiento para la empresa es una función de soporte y ayuda a la dirección que, con su manejo eficiente, contribuya a la mejora de los resultados económicos, de la seguridad, de la calidad y de la competitividad empresarial.

El mantenimiento es la parte de las operaciones que se encarga de asegurar el buen estado de las maquinarias, equipos e infraestructuras que forman parte de la cadena operativa necesaria para brindar el servicio de la organización, que es finalmente, la venta de hidrocarburos, lubricantes y aceites especiales; además de brindar servicios de ventas varias en los locales dentro de las estaciones de servicio.

Este fragmento de las operaciones dentro de la estructura de este tipo de entidades comerciales, suele muchas veces ser desfavorecido o menospreciado respecto a la efectividad de las actividades y de su aporte al logro de los objetivos de la empresa; sin embargo, desde la perspectiva de una empresa altamente responsable; la gestión del mantenimiento se ha convertido en la clave para asegurar un servicio excepcional; aminorar los costos; evitar accidentes que puedan afectar a las personas; evitar pérdidas económicas y mejorar los controles dentro de los procesos de mantenimiento; aportando así a alargar la vida útil de las maquinarias, equipos e infraestructuras. La gestión del mantenimiento para las empresas de esta industria debería entonces ser la piedra angular de sus operaciones; teniendo en cuenta que si el mismo no es gestionado adecuadamente puede causar pérdidas económicas importantes para las organizaciones; debido a que dichas actividades requieren de grandes presupuestos que contemplan costos muy elevados; además de que si los procesos no siguen adecuadamente las regulaciones y leyes gubernamentales para este tipo de negocio; podría representar incluso el cierre de las instalaciones.

La gestión de mantenimiento industrial para una empresa de comercialización de combustible, en un sentido integral, requiere de la participación de todos los agentes interesados en las operaciones: diseñadores de plantas, centros productos y procesos de trabajo; usuarios de equipos y sistemas, con entrenamiento adecuado; profesionales especializados en las tareas de entretenimiento: reparación de averías y planificación de las rutinas preventivas; subcontratistas de mantenimiento especializado externo, etc. por ello más allá de que exista una unidad organizativa «soporte especializado» que dirija y controle las actuaciones de mantenimiento, se debe trabajar con un concepto de «mantenimiento integral» en toda la empresa para que desde cada rincón de la estructura organizativa se pueda contribuir a una verdadera mejora competitiva de las operaciones.

Los departamentos cuya función principal está dedicada a supervisar/ejecutar tareas de mantenimiento, dispondrán de técnicos especialistas en las tecnologías empleadas en los procesos, tanto para su inmediata intervención en las averías, como para las tareas de revisión de procesos e instalaciones; así mismo tendrá encomendada la formación del personal operativo de las unidades productivas, su involucración en tareas de mantenimiento ordinario y también el control de la gestión en su conjunto.

En general la función de mantenimiento debe integrarse como una estrategia más en las operaciones productivas industriales.

Zúñiga (2005) hace referencia a diversos artículos de la literatura especializada (Anderson et al., 1989; Skinner, 1969; Swamidass, 1986) en los cuales se define la estrategia de operaciones como decisiones y planes que involucran el desarrollo, posicionamiento y alineación de políticas gerenciales y recursos necesarios para que sean consistentes con la estrategia general de negocios.

Los investigadores en este campo sugieren que la gerencia de operaciones es una fuente de ventaja competitiva que debe ser integrada al proceso estratégico dentro de una organización (Demir, 2019). En este sentido, las operaciones no solo deben limitarse a producir los productos y servicios de la empresa, sino también servir de medio para fortalecer a la empresa como entidad competitiva. Para Miltenburg (1995), la esencia es formular explícitamente cómo se tomarán las decisiones de operaciones, de modo que esta le ayude a la organización a alcanzar una ventaja de largo plazo sobre sus competidores

Según Slack & Brandon-Jones (2013), la estrategia de operaciones se refiere al patrón de decisiones y acciones estratégicas que establecen el rol, los objetivos y las actividades de la operación. Resaltan que las operaciones son los recursos que crean productos y servicios, de ahí su carácter estratégico. De este modo, la estrategia de operaciones es el plan que especifica el diseño y uso de los recursos para apoyar la estrategia global de la empresa. Lo anterior

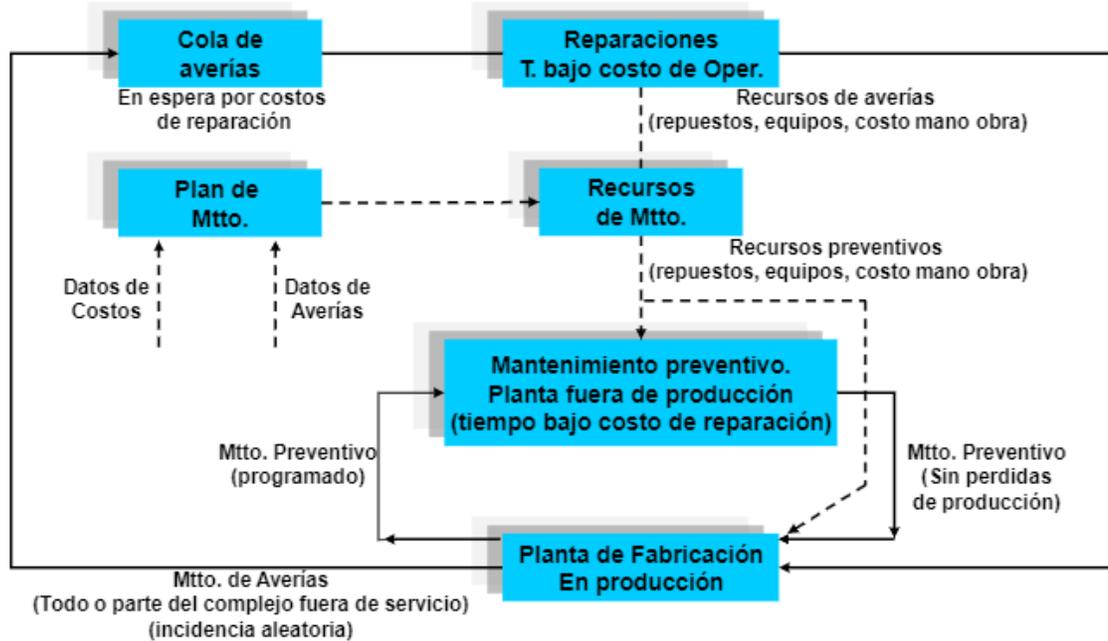
incluye ubicación, tamaño y tipo de instalaciones disponibles; habilidades de los trabajadores y talentos requeridos; uso de la tecnología, los procesos y los equipos especiales requeridos; y los métodos de control de calidad.

Una de las perspectivas de la estrategia de operaciones es aprovechar las capacidades de los recursos de operación en los mercados elegidos, de acuerdo con Slack & Brandon-Jones (2013). Este enfoque significa que la forma en que una organización hereda adquiere o desarrolla sus recursos de operaciones tendrá a largo plazo un impacto relevante en su éxito estratégico. Afirman estos autores que comprender y desarrollar las capacidades de los recursos de operaciones, aunque a menudo se descuidan, es una perspectiva particularmente importante en la estrategia de operaciones

Figura I.2

Modelo General de un sistema de Mantenimiento

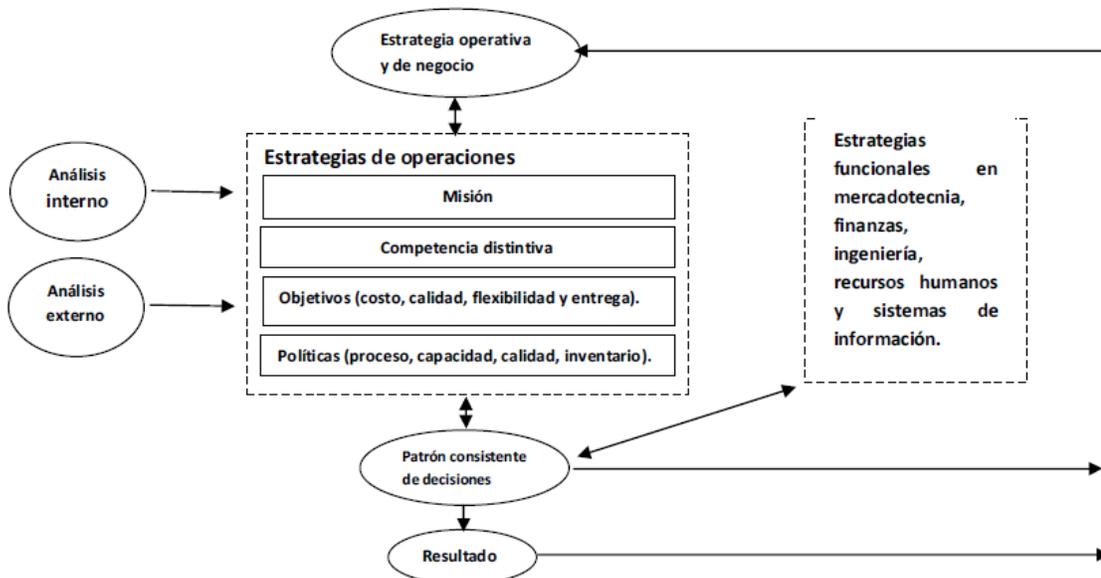
Modelo General de un Sistema de Mantenimiento



Fuente: Catedra de Mantenimiento Industrial. Ing. Denis Gonzalez.

Figura I.3

Modelo de una Estrategia Funcional de Operaciones



Fuente: Administración de la Producción; Zambrano.

I.4 Costo del mantenimiento para una empresa de comercialización de combustible.

Realizar una correcta Gestión del Mantenimiento, es un claro indicador de beneficios para los resultados globales de las pequeñas, medianas y grandes compañías.

El Mantenimiento industrial se tiene que valorar como una inversión, que genera beneficios y no como un gasto.

Los costos de Mantenimiento Industrial pueden llegar a alcanzar entre un 30 y 60 % de los costos operativos y es por ello por lo que su actuación en la Industria tiene una incidencia notable sobre los resultados económicos de las compañías, haciendo necesario la correcta planificación y organización de su gestión.

Otro compromiso de la función de mantenimiento está relacionado con los costes totales derivados de su gestión. "Martínez, M. Á. y García Barrios, A. (2018). Organización de las operaciones industriales."

I.4.1 Costos directos de mantenimiento:

¹Este tipo de costos son aquellos que están vinculados con el rendimiento de la organización y son menores si la preservación de los equipos es mejor, influyen en este la cantidad de tiempo que el equipo es utilizado y el cuidado que requiere, estos costos son fijados por la cantidad de evaluaciones, auditorias y en general las actividades y controles que se realizan a los equipos, comprendiendo:

- Costo de mano de obra directa.
- Costo de materiales y repuestos.
- Costos asociados directamente a la ejecución de trabajos, consumo de energía, alquiler de los equipos. etc.
- Costos de utilización de herramientas y equipos.

¹ Fuente: <https://docplayer.es/61059608-El-costo-del-mantenimiento-industrial.html>

- Los costos de servicios se calculan por estimación proporcional a la capacidad instalada

I.4.2 Costos indirectos de mantenimiento:

Son aquellos que no pueden imputarse de forma directa a una operación o trabajo particular o específico. Generalmente estos suelen ser: la supervisión, almacén, instalaciones, servicio de taller, accesorios diversos, administración etc.

Con el fin de controlar los distintos costos de operación del área de mantenimiento es necesario utilizar alguna forma para que los mismos sean prorrateados entre los diversos trabajos y tareas, así se podrá calcular una tasa de consumo general por hora de trabajo directo, dividiendo este costo por el número de horas totales de mano de obra de mantenimiento asignadas.

I.4.3 Costos de tiempos perdidos o costos de penalización.

Este costo es el que surge de alguna actividad resultante del mantenimiento mas no se encuentra relacionado directamente con el mantenimiento; tales como:

- Paros en la producción
- Baja efectividad
- Desperdicios de materia prima y/o materiales
- Mala calidad
- Entrega en tiempos no prefijados (demoras)
- Perdidas en ventas

Los costos de penalización son los costos ocasionados como consecuencia de una perdida de producción cuando el sistema está fuera de producción.

Para esto debe de contar con el soporte de producción y mantenimiento, pues se debe recibir los datos de tiempos perdidos o paros de maquinarias, abastecimiento de materiales, repuestos y mano de obra estipulados en las ordenes de trabajo, así como la producción perdida, producción degradada. Una buena inversión de mantenimiento no es un gasto sino una potencial fuente de utilidades. Las producciones son máximas cuando los costos de producción son óptimos.

I.4.4 Costos generales

Son los costos en que debe incurrir la organización para sostener las áreas de apoyo o de funciones no propiamente productivas. Para que los gastos generales de mantenimiento tengan utilidad como instrumento de análisis, deberán clasificarse con cuidado, a efecto de separar el costo fijo de la variable, en algunos casos se asignan como directos e indirectos.

(Medina Delgado, 2009) Por lo general es difícil establecer la productividad en mantenimiento debido a lo inconstante de las tareas requeridas y a la invariable dificultad para establecer estándares. Sin embargo, es posible tener una idea aproximada de la productividad mediante técnicas estadísticas de las actividades de la planta. En sus formas más sencillas, dichas técnicas se fundamentan en la determinación del tiempo que el personal de mantenimiento dedica directamente a tareas de atención o servicios a maquinarias e infraestructura. En este punto pueden establecerse dos clases. El trabajador se encuentra frente al equipo llevando a cabo una tarea, posiblemente con herramientas o se trata de trabajo directo y se le considera productivo respecto a su efecto para el análisis de muestreo estadístico.

En el tiempo sobrante, el empleado puede estar desarrollando otras actividades relacionadas con el trabajo, pero no ejecutando su tarea en si, por lo que se considera que es indirecto y/o no productivo.

Sin embargo, si el tiempo productivo es incrementado de un de 30 % a 60 %, se duplica la capacidad de actividad real del trabajador. La planeación del trabajo consiste en preparar, previamente a su ejecución, todos los elementos necesarios para que pueda ser llevado a cabo de manera rápida, eficiente y segura. Es considerado eficiente al 100 % un empleado de mantenimiento que trabaja el 60 % o 65 % de 8 horas.

En la fábrica hay una llamada de atención:

- Privada.
- En grupo.
- Por escrito.
- Liquidación.

Los conceptos aquí obtenidos son esenciales para desarrollar la planeación de la conservación a largo plazo, sobre bases firmes y con un criterio uniforme entre el personal de conservación y el de producción.

I.4.5 Objetivos concretos del Mantenimiento.

- **Costos mínimos:**

Asegurar la máxima productividad de la nómina de mantenimiento.

Reducir al mínimo el mantenimiento correctivo.

Minimizar el stock inactivo en almacén.

Extender la vida útil y productiva de las máquinas.

- **Ahorro energético:**

Controlar el rendimiento energético de las máquinas.

Evitar y controlar fugas de vapor, aire presurizado y demás formas de energía.

- **Máxima producción:**

Asegurar máxima disponibilidad de las máquinas.

Reparar fallas en el menor tiempo posible con el menor costo.

- **Calidad:**

Eliminar desperfectos de las máquinas que afectan la calidad de los productos.

Se asegura de que los equipos que controlan la calidad de producto funcionen perfectamente.

- **Higiene y seguridad laboral:**

Mantener las protecciones de seguridad de los equipos.

Capacitar al personal en la prevención de accidentes.

- **Conservación del medio ambiente:**

Controlar fugas y derrames de materiales peligrosos al momento de realizar trabajos.

Evitar fugas de agua y desperdicios de energía eléctrica.

I.5 Descentralización como clave de éxito para las cadenas de suministro.

Cuando la estructura empresarial, es la convencional centralizada, limita la eficacia de la gestión del empresario convirtiéndose en una operación vulnerable que depende demasiado del personal experto o con mayor preparación, lo cual ofrece pocas alternativas de promoción y puede causar un efecto negativo en la motivación o interés del resto del personal. La descentralización absoluta no es recomendable y es casi imposible, ya que siempre deberá existir una unidad de gestión centralizada que coordine todas y cada una de las acciones y sea el punto de referencia para las demás unidades periféricas. La descentralización es simplemente un tipo de delegación de funciones que se basa en las directrices que se reciben de la central. La descentralización es importante para la gestión y administración en las grandes empresas, aporta suficiente autonomía a los centros periféricos y reduce o evita complejos circuitos en la información, reduciendo procesos innecesarios y tensiones en la gestión, etc.

Una organización grande se divide en otras unidades de negocio separadas entre sí, que a todos los efectos son unidades autónomas. Este tipo de estructura aún prevalece en muchas organizaciones empresariales. Son las llamadas comúnmente "sucursales". Estas unidades son responsables del cumplimiento de los objetivos marcados por la unidad central y en todas ellas se aplican las mismas políticas económicas, financieras, marketing, personal, etc. Directrices emitidas de la central, pero ajustadas a cada una de ellas respecto a sus necesidades, dimensión o localización.

I.5.1 Aspectos para evaluar de la descentralización.

Una de las ventajas más importantes es la reducción de los circuitos, tanto funcionales como económicos, característicos en toda gran organización; es sobre todo una forma eficaz de reducir o eliminar un porcentaje muy amplio de prácticas o tareas innecesarias. Otra ventaja es la rapidez con la que se pueden tomar decisiones importantes al no tener que consultar constantemente a la unidad central. La organización en su conjunto se puede adaptar con mayor rapidez y eficacia a cualquier cambio que se produzca en su mercado o zona geográfica.

Quizás la ventaja más importante de una estructura descentralizada es el ambiente laboral y la ética profesional del personal en las unidades periféricas al momento de desempeñar sus funciones: aumenta la iniciativa y participación de este personal y la calidad de los resultados ante las decisiones tomadas. Por el contrario, un enfoque centralizado de la gestión puede llegar a desconocer los cambios que se puedan producir en el entorno o condiciones locales donde estén ubicadas las unidades periféricas.

En algunas empresas o comercios específicos, esto puede llegar a ser un factor importante, puesto que una organización descentralizada podrá determinar políticas y tácticas ajustadas a las distintas regiones nacionales o países foráneos donde opera la empresa.

I.5.2 Descentralización funcional.

La descentralización funcional es más eficaz cuando esta se aproxima más al concepto de descentralización regional o autónoma. Los responsables de las unidades de negocio periféricas deben ostentar la mayor autoridad posible; de otro modo las ventajas en términos de desarrollo y la motivación serán menores en la organización. En una cadena de mando tradicional, los problemas que plantea la descentralización funcional tienen efectos negativos; a menudo, el establecimiento de una estructura funcional descentralizada puede restarle autoridad funcional y de gestión "unipersonal", porque la autoridad no se delega a una persona, sino a todo el grupo.

Existen departamentos, por ejemplo, de producción o marketing, que tienen sus propias responsabilidades. Como es obvio, no es fácil descentralizar sus funciones, puesto que su coordinación resultaría difícil. En cada uno de estos departamentos se definen sus objetivos a nivel general de la organización.

I.5.3 La implementación de la descentralización en la empresa moderna

La introducción y el desarrollo de las nuevas aplicaciones tecnológicas han acelerado el crecimiento de la descentralización y al mismo tiempo, se ha visto el incremento del poder e importancia de la unidad central. Los especialistas en información están ubicados en la unidad central, donde procesan y controlan la información y los servicios que proporcionan los equipos informáticos de las unidades periféricas; la gestión general de la empresa se realiza eficazmente desde esta base o unidad operativa, por lo tanto, ejecutar de manera objetiva las decisiones que se marquen a todos los niveles.

El objetivo es utilizar todos estos recursos de la forma más eficaz y económica posible ya que cuanto mayor sea el impacto que genere la empresa, mayor será la complejidad en el tratamiento y proceso de los datos, por lo que la empresa deberá estar constantemente preparada para revisar sus políticas y operaciones e incorporar acciones alternativas para la agilidad en la información gestionados por la unidad central o “casa matriz” para asegurar la uniformidad de criterios en todas las unidades periféricas, y sobre todo, por la ventaja en costos de inversión.

I.6 Implicaciones legales para el mantenimiento de instalaciones de una empresa de comercialización de combustibles.

I.6.1 Calibración de tanques y surtidores.

La persona interesada en efectuar operaciones de calibración volumétrica de tanques estacionarios de almacenamiento y de tanques para el transporte, así como la calibración de equipos para el despacho o surtidores de derivados del petróleo, previamente debe obtener LICENCIA DE CALIBRACIÓN VOLUMÉTRICA emitida por la SEIC, previa demostración de que la persona solicitante, posee las instalaciones y los equipos con trazabilidad de un Organismo Internacional reconocido. La calibración de equipo de despacho o surtidores se refiere al ajuste mecánico o electrónico de los mismos, para que suministren o entreguen la cantidad exacta de combustibles que requiera el comprador. Para tal efecto dicha calibración debe realizarse conforme al manual o guía técnica del fabricante del surtidor o equipo de despacho.

I.6.2 Selección de la empresa de calibración.

Los propietarios de las instalaciones y del equipo o los titulares de Licencias para efectuar operaciones de refinación, transformación, terminal de almacenamiento, depósitos, estación de servicioⁱ y envasadoras de GLP para uso de carburación son los responsables de mantener debidamente calibrados los tanques estacionarios de almacenamiento y el equipo de despacho o surtidores que pertenezcan a sus instalaciones, así también el titular de la Licencia de Operación de transporte móvil de derivados de petróleo es el responsable de mantener debidamente calibrados los compartimentos del tanque o cisterna de su unidad de transporte. Estos equipos de pesar y medir deberán ser verificados según lo establecido en la Ley No. 602 de fecha 1 de mayo de 1977 y la 3925 de fecha 17 de septiembre de 1954, sus modificaciones y reglamentos.

Para el efecto seleccionarán a su conveniencia las compañías de calibración para que les practique la calibración de su interés.

I.6.3 Certificación de calibración.

La persona que practique calibración volumétrica a tanqueros para transportan combustibles o a tanques estacionarios para almacenar derivados de petróleo elaborará un reporte o tabla de calibración que contenga los valores obtenidos en la calibración practicada, cuyos equipos deberán tener trazabilidad a un organismo internacional.

1.6.4 Medidas de Seguridad Ambiental e Industrial.

I.6.4.1 Distancias Requeridas.

A partir de la vigencia del presente Reglamento la ubicación de refinerías, plantas de transformación, almacenamiento, procesamiento y reciclaje, depósitos y terminales de importación y almacenamiento:

a) Ninguna refinería, planta de transformación terminal de almacenamiento, planta o depósito para envasado, planta de procesamiento, planta de tratamiento, planta de reciclaje y depósito de para la venta de derivados de petróleo podrá instalarse dentro de áreas urbanas ni a menor distancia de mil (1000) metros lineales de perímetros urbanos, excepto en zonas declaradas como industriales en perímetros urbanos, ni a menor distancia de mil (1000) de establecimientos educativos debidamente autorizados y de fábricas, almacenes o ventas de pólvora, y productos pirotécnicos, a partir de sus linderos.

Se exceptúan de esta restricción las instalaciones destinadas a almacenar más de cuarenta mil (40,000) GALONES AMERICANOS de grasas y aceites lubricantes y las instalaciones para procesar y envasar esos productos, los cuales cumplirán con el doble de la distancia establecida para estaciones de

servicio; y los depósitos de GLP para la venta a granel o envasados en cilindros portátiles, cuya capacidad de almacenamiento sea menor o igual a 10,000 galones americanos, los cuales cumplirán con el quíntuple de la distancia establecida para estaciones de servicio.

b) Ninguna estación de servicio, expendio de grasas y aceites lubricantes, depósito para consumo propio y plantas envasadoras de GLP podrá instalarse a menos de setecientos (700) metros de centros educativos debidamente autorizados y de fábricas, almacenes o venta de pólvora y productos pirotécnicos, a partir de los linderos del área de tanques o cilindros de almacenamiento o envasado de combustibles que posean;

c) La ubicación y las dimensiones de los tanques, equipo principal y equipo auxiliar, así como la distancia entre cada uno de estos elementos, y la distancia a linderos y edificaciones, se regirán por las legislaciones vigentes de la ASTM, API, NFPA y otras entidades de reconocido prestigio internacional relacionadas con la seguridad industrial y ambiental en materia de hidrocarburos;

I.6.5 Sistema de prevención de incendios.

Con el propósito de prevenir y combatir incendios, deberá cumplirse con los requisitos mínimos siguientes:

A) Para estaciones de servicios, expendios de GLP para uso doméstico y depósitos de derivados del petróleo.

A.1) Un extintor conteniendo polvo químico seco del tipo ABC, en condiciones aptas, con capacidad de 20 libras, ubicado a una altura comprendida entre 1,2 metros y 1,5 metros, libre de obstáculos, en cada área de: tanques de almacenamiento, sala ventas, bodega y otras de importancia, y 2 extintores del mismo tipo, por cada 3 bombas de despacho, en las respectivas islas; debiendo revisar la carga de estos, cada 3 meses;

A.2) Como alternativa al inciso A.1 anterior, un banco móvil de 10 extintores, cada capacidad de 10 libras de polvo químico seco del tipo ABC y en condiciones aptas; debe ubicarse en lugar de estrategia libre de obstáculos y que permita su inmediata maniobra hacia cada área de: sala de ventas, bodega, tanques de almacenamientos, bombas de despacho, otras áreas de importancia; la carga de los extintores debe revisarse cada 3 meses;

A.3) Un chorro o toma de agua, como mínimo, por cada isla de bombas de despacho y en otras áreas de importancia.

A.4) Un recipiente que contenga bolsas llenas de arena seca de río, que totalicen medio metro cúbico, en cada extremo de las islas de bombas de despacho y en el área de tanques;

A.5) Rótulos Preventivos: PROHIBIDO FUMAR, APAGUE SU MOTOR, y otros relativos a la seguridad de las personas y lo bienes, ubicados en lugares visibles, principalmente en áreas de despacho y suministro.

B) Para terminal de almacenamiento, depósito para la venta y áreas de almacenamiento de derivados del petróleo de refinería y planta de transformación, procesamiento, tratamiento y reciclaje.

B.1) Dos (2) extintores con características indicadas en el inciso A.1 de este artículo, por cada tanque instalado; extintores a 15 metros, como máximo, entre uno y otro, en áreas de descarga, carga y otras importantes; además, un (1) extintor por cada 200 metros cuadrado en áreas aledañas a las anteriores y que sean susceptibles de riesgos de incendios;

B.2) Tanques u otros medios de almacenamiento de agua, para asegurar el suministro continuo de agua a la red contra incendios, durante 60 minutos como mínimo, conforme a la capacidad máxima de su equipo de bombeo; o bien, 20 minutos si se dispone de un poco de extracción de agua, exclusivamente para el suministro de dicha red;

B.3) Red de suministro de agua-espuma, en áreas de almacenamiento, despacho, unidades de consumo y otras de importancia que representan riesgo de incendio de red;

B.4) Rótulos Preventivos: PROHIBIDO FUMAR, PROHIBIDO INGRESAR SIN AUTORIZACIÓN, ATIENDA SENALES E INDICACIONES, INGRESO, SALIDA DE EMERGENCIA, y otros que se consideran adecuados para la seguridad de las personas y de los bienes.

C) Para terminales o plantas de almacenamiento de GLP, depósitos de GLP para el consumo propio, expendios de GLP para uso automotor y expendios de GLP envasado en cilindros, además de las disposiciones de los incisos anteriores que le sean aplicables:

C.1) Los tanques deben ubicarse sobre base firme y nivelada, en área de cielo abierto y debidamente ventilada, instalados de tal forma que la parte inferior del tanque, más próxima al suelo, esté a una altura máxima de 1.5 metros respecto al nivel del suelo;

C.2) No deben instalarse tanques subterráneos, en sótanos, hondonadas o en lugares situado en el nivel interior del terreno adyacente;

C.3) Debe instalarse sistema área de irrigación de agua, para estabilidad térmica de los tanques y contrarrestar presión en caso de incendio; para el caso del tanque o grupo de tanques cuya capacidad en conjunto no exceda los 5,000 galones, la irrigación podrá efectuarse en forma manual con mangueras apropiadas, conectadas a chorros o tornas de agua permanentes;

C.4) La instalación de varios tanques, no debe realizarse en grupos mayores de 6 tanques;

C.5) Los tanques no deben circundarse por paredes, dique, barreras o elementos sólidos;

C.6) No debe instalarse un tanque sobre otro tampoco en voladizo o fachadas;

C.7) El local destinado para expender GLP envasado en cilindros para uso doméstico, debe: C.7.1.) Establecer el almacenaje y despacho en un solo nivel, no subterráneo, sin sótanos, el nivel del piso no estará por debajo del nivel del suelo circundante al mismo;

D) Desarrollar programas de capacitación al personal sobre prevención y contingencia de incendios, orientado principalmente a las instalaciones donde desarrollan sus actividades; E) Efectuar simulacros de acuerdo con lo contemplado en un Plan de contingencia de incentivos diseñado al efecto;

I.6.6 Sistema de prevención de contaminación ambiental.

Con el propósito de prevenir y combatir la contaminación ambiental, sin perjuicio de otras disposiciones que emita la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, debe cumplirse con los requisitos mínimos siguientes:

1. Los tanques subterráneos de almacenamiento y las tuberías de interconexión a las bombas surtidoras o equipo de consumo de derivados del petróleo pueden ser de metal pero recubiertos con material aislante que los proteja de la corrosión u otra reacción química que les ocasione daños y provoque rupturas y fugas de los combustibles almacenados.

2. Los tanques deben instalarse dentro de fosas impermeabilizadas, rodeados de arena seca. La parte superior de cada tanque estará a la profundidad de un metro respecto al nivel del suelo. Las tuberías de ventilación de los tanques alcanzarán altura mínima de un metro sobre el nivel más alto de las construcciones inmediatas a las mismas, y no menor de tres (3) metros de altura con respecto al nivel del suelo, evitando su instalación próxima a edificaciones habitables;

3. La construcción e instalación de tanques, tuberías y accesorios debe realizarse por personas con amplio conocimiento y experiencia en materiales, técnicas modernas de seguridad industrial y ambiental para este tipo de actividad.

I.6.7 De las estaciones de servicio, expendios de glp y expendios móviles.

I.6.7.1 Licencia de estación de servicio y licencia de expendio de glp.

La persona interesada en operar estaciones de servicio previamente debe obtener Licencia de Operación de Estación de Servicio, y para expendio de GLP previamente debe obtener Licencia de Expendio de GLP ya sea para el uso vehicular o doméstico. Las solicitudes se realizarán siguiendo lo establecido en las regulaciones vigentes por los organismos oficiales que intervienen en cada una de las etapas del proceso de aprobación, como son: Ayuntamiento, Obras Públicas, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, Dirección General de Catastro, Poder Ejecutivo (Ley No.317) y la SEIC.

Finalmente se expedirá un permiso de operación o licencia que autorizará el inicio de las actividades de la estación de servicios. Esta Licencia de Operación será otorgada por parte de la SEIC, una vez se comprueben todas las autorizaciones de los organismos oficiales señaladas anteriormente y se efectúe la revisión técnica de seguridad correspondiente.

Para el expendio de GLP previamente debe obtenerse la Licencia de Envasador de GLP ya sea para el uso vehicular o doméstico. Las solicitudes se realizarán siguiendo lo establecido en las regulaciones vigentes.

(No. 112-00, Reglamento: Ley de Hidrocarburos; Dominicana., Republica)

CAPITULO II.

ANALISIS DE LOS COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA DE

MANTENIMIENTO CON ENFOQUE DE SERVICIO.

Las organizaciones de distribución y comercialización de combustible integran actividades de servicios conexas con la logística de entrega y abastecimiento del producto, instalaciones, entre otras más; que aportan y agregan valor para el cliente.

Esto hace pensar que la estructura de la estrategia de operaciones para las empresas de servicio o con un fuerte componente de servicio no sea necesariamente igual al enfoque usado por las empresas fabriles, caracterizado por la eficiencia de las operaciones internas y la generación de valor económico. De este modo, el despliegue de la estrategia de operaciones muchas veces puede no estar conectado a las metas de la organización en procesos clave como mantenimiento, mercadeo, logística, ventas, y servicio al cliente (Sangil, 2005), de acuerdo con los esquemas actuales de las cadenas de valor (Lambert & Enz, 2017).

Las presiones de la competencia y las exigencias del mercado obligan constantemente a las organizaciones a planificar sus procesos y a definir una estrategia de operaciones que les garantice una entrega satisfactoria del bien o servicio y minimice las pérdidas o mudas (Escalda et al. 2016; Pérez et al., 2011). En las organizaciones de servicio, también se dan algunas de estas pérdidas, por ejemplo, esperas ociosas, transportes innecesarios, procesos ineficientes sobre todo los que están relacionadas con la gestión eficiente del mantenimiento. Esto puede suceder porque, a menudo, el aprovechamiento de los recursos por parte de la dirección de la empresa para potenciar las capacidades de este tipo de organizaciones no se establece de manera

consistente y estructurada con la estrategia de operaciones; la gestión eficiente del mantenimiento y con la percepción de valor del cliente.

Es importante plantear entonces cuales serían los componentes de la estrategia de operaciones que repercuten favorablemente al control del servicio y la orientación al cliente, para lograr paulatinamente altos estándares en la entrega del servicio, acordes con los cambios en el mercado y con la cadena de valor de la compañía. En consecuencia, en este trabajo, se analizan cuáles son las capacidades fundamentales de la estrategia de operaciones en las organizaciones de servicio o fabriles con proceso comercial incluido en la cadena de valor, para conducir la operación del negocio con alto valor para el cliente. En el estudio, se utilizó la revisión de literatura especializada y las encuestas de tipo exploratorio, para culminar con el análisis de los componentes fundamentales de la estrategia de operaciones, con el enfoque de capacidades, favorable a los requerimientos de los clientes y la conexión con el mercado.

II.1 Productividad ligada al servicio y al valor agregado.

La percepción de valor para el cliente es un concepto ampliamente utilizado en el lenguaje de marketing de servicios, sin embargo, según Hassan (2012), no hay una definición específica para la propuesta de valor.

El valor se pudiera crear a través de más de un elemento, como el precio, la calidad y la ubicación; y para una empresa de comercialización de combustibles, con una red de estaciones de servicio muy amplia diseminada en todo el territorio nacional; el mantenimiento juega un papel primordial para establecer el valor que buscan entregar en función de sus estrategias y los valores de sus accionistas. De acuerdo con Hassan (2012), en atención a ambas perspectivas, de clientes y accionistas, la propuesta de valor incluye

consideraciones estratégicas corporativas y de marketing, y la necesidad de identificar y cumplir con las expectativas de los clientes. Crear una ventaja competitiva finalmente llevará a la lealtad de los clientes y generará ganancias.

De acuerdo con Johansson & Nonaka (1997), citados por Pineda et al. (2013), el paquete de valor se logra a partir del mejoramiento continuo del producto y el apoyo de otras acciones propias del mercadeo, por ejemplo, Pineda et al. proponen acciones como el seguimiento al cliente y las estrategias de difusión. Asimismo, el mejoramiento continuo del servicio a través de las TIC podría trasladar todos los beneficios del servicio al cliente e impactar la productividad en el servicio y el aumento de la percepción de valor para el cliente.

Existe diferencia de enfoque y en los resultados de productividad entre las organizaciones de servicio y la industria fabricante. Ruiz et al. (2002) indican que las diferencias observadas en la productividad obtenida por empresas dedicadas a la fabricación de bienes y aquellas otras prestadoras de servicios han sido ampliamente comentadas por autores como Flipo (1993), Gilbert (1990) y Heizer & Render (2001), entre otros. Por ejemplo, Heizer & Render (2001) señalan que la dificultad para conseguir una adecuada productividad aumenta para las empresas de servicios, donde se suelen alcanzar valores bastantes más bajos que en las manufactureras (Ruiz et al., 2002).

Maroto-Sánchez (2010) afirma que, mientras tradicionalmente la productividad ha sido vista como un concepto de eficiencia, ahora se ve cada vez más como un concepto de eficiencia y eficacia, de modo que es la eficacia la manera como la empresa satisface las necesidades y expectativas dinámicas de los clientes. Señala, además, que la productividad depende ahora del valor de los productos y servicios en atributos valiosos para el cliente, tales como utilidad, singularidad, calidad, conveniencia, disponibilidad, entre otros, y de la eficiencia con que se producen y entregan a los clientes.

II.2 Componentes de la estrategia de operaciones de producción versus estrategia de operaciones en servicios.

En opinión de Chase et al. (2001), en general, muchos conceptos y criterios desarrollados para la estrategia de operaciones de manufactura son aplicables en las empresas de servicios, aunque en este caso la estrategia de operaciones suele identificarse, prácticamente, con la estrategia corporativa general, ya que en muchos casos el sistema de producción y entrega de servicios es la empresa en su casi totalidad.

En organizaciones de servicios, las operaciones contribuyen decididamente al logro de la competitividad, aunque parece, según Arnoletto (2000), que las empresas pasan por distintas etapas de evolución en su nivel de competitividad. Al respecto, define cuatro etapas para clasificar las empresas según su nivel de competitividad llamadas disponibilidad para el servicio, rutinaria, competencia distintiva y servicio de clase mundial. Cada una de ellas tiene sus propias características de prestación de servicio, de modo que son las más favorables para el cliente las características representativas de la última etapa, es decir, servicio de clase mundial.

Esto es, con altos estándares de servicio, con uso de la tecnología como fuente de ventajas y creación de capacidades, y con una fuerza laboral innovadora que crea nuevos procedimientos y una gerencia orientadora, fuente permanente de nuevas ideas.

Esta distinción de las empresas, según su estado de competitividad, conduce a pensar, desde la perspectiva empresarial, que tener una estrategia de operaciones es determinante en la evolución para la competitividad, de manera que pueda ubicarse en las etapas de competencia distintiva o de servicio de clase mundial. En atención a lo anterior, y a las características de competitividad dadas a una empresa con servicio de clase mundial, una

capacidad que emerge con fuerza para la estrategia de operaciones es el enfoque estratégico de la organización.

Por otro lado, las empresas industriales distinguen tradicionalmente las operaciones como actividades de manufactura. En las compañías de servicios, las operaciones implican prácticamente todas las áreas de la empresa, porque el concepto de servicio es más abstracto y no se refiere a un producto físico concreto. Sin embargo, en la actualidad, esta distinción clásica se diluye.

Las empresas industriales deben ser igual de hábiles a la hora de cuidar la calidad tangible de su producto como la calidad del servicio que este lleva asociado.

Dentro de los componentes de la estrategia de operaciones tradicionales, se tienen diseño de servicios y productos, gestión de calidad, diseño de capacidad, ubicación, recursos humanos y diseño de trabajo, gestión de la cadena de suministro, gestión de inventario, programación y mantenimiento (Heizer & Render, 2011), que determinan el curso de acción de la organización a través de la capacidad de la gerencia en el ejercicio de las funciones propias de la administración.

No se ve claro, en esta categorización de capacidades que se indican para la estrategia de operaciones, dónde encajan las TIC en esta, a pesar de haberse convertido en un elemento fundamental en las operaciones de los negocios de servicio u orientados al cliente, como se explicó al inicio de esta sección.

II.3 Business Intelligence: Enfoque de la gestión del mantenimiento.

El éxito competitivo y sostenible de las empresas o negocios está vinculado a la habilidad que éstas tengan para explotar sus activos. Así, debido a las transformaciones del mundo de los negocios, las empresas actuales deben tener claro cómo analizar y evaluar sus procesos (Business Intelligence). El mecanismo para tal fin es que la empresa cuente con un sistema de medición de desempeño que integre de forma inteligente los indicadores tanto técnicos como financieros.

Las empresas y organizaciones de mantenimiento miden su desempeño sólo con indicadores técnicos (D “Disponibilidad”, U “Utilidad”, etc.), dejando a un lado sistemas de medición del desempeño como el Balanced Scorecard o los Indicadores Financieros (EVA “Valor Económico Agregado”, ROI “Retorno Sobre la Inversión” y ROCE “Retorno Sobre el Capital Empleado”).

(Amendola, 2005) El nuevo enfoque de la gestión del mantenimiento es la visión integral, que consienta tomar decisiones inteligentes, establecer seguimiento y determinar planes de acción para poder lograr los objetivos empresariales. La gestión del mantenimiento a través de indicadores técnicos y financieros, KPI's (Key Performance Indicators), es la representación gráfica de la situación del mantenimiento, vista como un proceso integrado al negocio que genera valor.

Los KPIs permiten identificar cuáles son las estrategias que debe seguir la gestión del mantenimiento para alcanzar las metas empresariales y dar seguimiento al logro de los objetivos específicos. Esto permite hacer efectiva la transformación del negocio y la adaptación a los cambios, afrontándolos a corto y largo plazo. Se avanza así hacia un enfoque sistémico sobre la importancia del mantenimiento. Para ello deben identificarse los papeles y las necesidades de cada uno de los actores involucrados (stakeholders), lo que

conlleva la reorganización de los esquemas de evaluación de resultados y la definición de estrategias e indicadores para medir la rentabilidad del negocio.

II.4 El mantenimiento como un factor de calidad en productos y servicios.

Calidad total o la satisfacción del cliente.

También es claro, que a medida que un país transita de un escenario de subdesarrollo ha desarrollado o industrializado una buena parte de la calidad de los productos que fabrica, es generada por la exactitud y precisión con las que las máquinas automáticas los procesan o manufacturan.

Aún más, estos países industrializados han encontrado que la filosofía fundamental asociada a la producción económica de bienes debe basarse en la prevención de defectos en lugar de la detección.

Este enfoque requiere un sistema de Control de Proceso, el cual únicamente puede ser implementado e implantado con efectividad, a través de las técnicas estadísticas. Las decisiones para modificar o ajustar un proceso, deben basarse en los datos de la Gráficas de Control.

La interpretación de la información estadística, a través de técnicas como son las Gráficas de Control, ayuda a distinguir entre las Causas Comunes y las Causas Especiales, que afectan la calidad.

Entendemos por calidad, el grado en que un producto o servicio, satisface los requisitos mínimos del uso al que se destinen.

Para tener un Control estadístico del Proceso, se deberán haber eliminado las causas especiales de variación y únicamente permanecerán las Causas Comunes.

Dado que la Habilidad de un Proceso, está determinada por la variación total que se origina por las Causas Comunes, es decir es la variación mínima que puede ser alcanzada una vez que el proceso es estable y predecible, puede entonces ser evaluada su habilidad para satisfacer las expectativas del cliente.

Luego entonces, es requisito indispensable para satisfacer al cliente y tener calidad total, el haber eliminado las Causas Especiales y son precisamente algunas de las más importantes de estas causas especiales, el factor mantenimiento.

II.5 Digitalización y nuevo enfoque del mantenimiento.

En el sector industrial el principal objetivo de la digitalización es poder alcanzar los objetivos de fiabilidad, seguridad y rendimiento de los activos mediante el conocimiento de los modelos de trabajo de los equipos/procesos, la captación y gestión de los datos, la proactividad mediante la gestión de mantenimiento en Tiempo Real y la orientación hacia una gestión predictiva.

A su vez, sabemos que el éxito de las compañías industriales dependerá de su capacidad para desarrollar e implementar una estrategia basada en los datos con el fin de mejorar el rendimiento de los activos. Partiendo de esta premisa, el mantenimiento industrial cobra una alta relevancia y requiere de una estrategia de transformación digital (Industria 4.0) para modernizar sus procesos de gestión, mejorando su eficiencia y reduciendo sus costes hasta llegar a disponer de un modelo de negocio integrado con las otras áreas industriales con el fin de alinear todos los procesos.

Este nuevo enfoque del mantenimiento no solo tiene que mantener/optimizar las máquinas/activos y los sistemas de automatización, sino que también tienen que asegurarse de que los diferentes sistemas se comunican entre sí (tanto aguas arriba como abajo), aportando información a las diversas áreas industriales en Tiempo Real.

También debe garantizar que sea posible realizar análisis de datos a través de diferentes soluciones con el fin de optimizar sus operaciones internas, costes

y consumo de recursos. Por tanto, la industria 4.0 y la transformación digital genera un nuevo enfoque entre la informática IT y el mantenimiento. Este nuevo enfoque es también un gran reto para las empresas.

El planteamiento de una estrategia de mantenimiento adecuada a sus equipos es un tema de gran importancia en el que debería involucrarse la dirección de la empresa, ya que su integración en los procesos y estrategias corporativas es decisiva para el éxito corporativo.

Independientemente de la estrategia de mantenimiento que elija la empresa, es necesario gestionar y documentar los trabajos realizados. Muchas empresas utilizan soluciones informáticas de planificación y gestión del mantenimiento (GMAO / EAM) que facilitan la gestión, documentación, planificación y el registro completo de datos. A su vez, estas soluciones ofrecen el intercambio de información con sistemas empresariales ERP (por ejemplo, SAP, Navision) y la captación de datos en Tiempo Real de sus equipos y procesos mediante integración con el SCADAMES/MOM

Es recomendable minimizar y automatizar las tareas de gestión asociadas al mantenimiento (con terminales móviles, dispositivos electrónicos de entrada de datos, de lectura de códigos de barras, etc.)

Para este fin, en algunas empresas será necesario ampliar y optimizar todavía más la estructura IT del mantenimiento. De esta manera, en el futuro las actividades operativas de mantenimiento podrán organizarse de forma más eficiente y efectiva.

En esta estrategia de mantenimiento, la protección del medio ambiente y el consumo energético juegan un papel importante en la estrategia de mantenimiento (desde la adquisición de máquinas hasta el desecho de piezas de repuesto).

Como ya hemos mencionado anteriormente en este trabajo contar con un mantenimiento efectivo y eficiente proporciona una importante ventaja sobre la competencia en el sector productivo y en la calidad de servicio en el mundo de las infraestructuras.

Figura II.1

Esquema de implantación de estrategias de mantenimiento.



Fuente: wonderware.es/ Management Performance.

Figura II.2
Mejora de la Eficiencia Global de los Equipos (OEE).



Fuente: wonderware.es/ Management Performance.

II.6 Una gestión de mantenimiento avanzada.

Dado que la automatización es cada vez más frecuente en todas las industrias e infraestructuras, los dispositivos mecánicos están siendo reemplazados por componentes electrónicos en entornos de fabricación, industriales y de infraestructuras. Esta evolución significa que se están utilizando más sensores para capturar datos y utilizarlos para nuestra gestión del mantenimiento. Cuantos más datos de los equipos seamos capaces de capturar mediante estos sensores, mayor será la visibilidad y el conocimiento adquirido para los propietarios-operadores.

Este tipo de opciones es posible encontrarlas dentro del Portafolio de soluciones Asset Performance Management 4.0 (APM 4.0) (por sus siglas en inglés) establecida por el ingeniero industrial Jesus Martin; desarrollador y director de negocios de APM; se dispone de una gestión proactiva del rendimiento de activos basada en alertas predictivas y análisis prescriptivo.

Este tipo de Gestión del mantenimiento puede reducir los costes, reducir el tiempo de inactividad no planificado y optimizar el uso de la mano de obra y el rendimiento del equipo. A través del análisis predictivo y prescriptivo, las empresas podrán implementar estrategias de activos avanzadas para evitar tiempos de inactividad no planificados para sus activos más críticos, al mismo tiempo, que deciden qué estrategia de activos preventiva o correctiva es óptima para sus equipos menos vitales.

II.7 Transformación digital y APM 4.0

La verdadera transformación digital requiere mejorar el enfoque APM orientado a los activos en un sistema que conecta de manera integral la ingeniería, las operaciones y el rendimiento y, por lo tanto, permite un salto cuántico en el rendimiento de los activos. Mediante el Portafolio de APM 4.0, se crea un único hilo digital integrado en todo el ciclo de vida de los activos. Dos factores clave juegan un papel fundamental en el funcionamiento exitoso de este nuevo hilo digital. Primero, debe haber conectividad entre activos y trabajadores/operadores. En segundo lugar, las decisiones informadas por sensores y datos inteligentes deben poder ejecutarse en tiempo real. Si bien APM 4.0 mantiene el enfoque orientado a los activos, se centra en ofrecer resultados mediante los que logrará la excelencia de sus activos mejorando la seguridad, la rentabilidad y la sostenibilidad.

Una parte esencial de APM 4.0 es la toma de decisiones basada en sensores con verdaderos indicadores de rendimiento: una variedad de sensores y dispositivos móviles brindan a los tomadores de decisiones datos en tiempo real sobre la condición, el rendimiento y la seguridad de sus activos, lo que permite tomar decisiones más precisas. La Gestión APM 4.0 basada en la monitorización de las condiciones de trabajo de nuestros equipos (CBM), la inteligencia artificial y los sistemas expertos en ingeniería basados en los datos

que nos aportan los sensores para predecir degradaciones del rendimiento y fallas de componentes antes de que sucedan.

El equipo industrial necesita paradas planificadas y tiempos de mantenimiento programados para su funcionamiento satisfactorio. Debido a esto, la gestión APM 4.0 no es mantener los activos en un estado en línea perpetuo; más bien, APM 4.0 le permite maximizar su retorno de la inversión (ROI) permitiéndole aprovechar al máximo los datos del sensor para que sepa exactamente cómo está cada activo individual, desde el más crítico hasta el menos vital, y como debe administrarse y mantenerse para poder mitigar mejor el riesgo y capitalizar las oportunidades.

Partiendo de esta base, mediante los análisis predictivos y prescriptivos de APM 4.0, que utilizan datos de sensores para tomar mejores decisiones ofrecen enormes oportunidades para mejorar el rendimiento de sus activos. Sin embargo, es importante darse cuenta de que no es factible en todos los casos implementar estrategias de activos predictivos para mitigar o reducir los riesgos de sus activos y optimizar su rendimiento.

- En primer lugar, desde una perspectiva de ingeniería, es posible que con la actual tecnología de sensores no sea posible medir el fallo de un activo o medir algún tipo de variable del mecanismo de fallo que nos permita predecir la falla con anticipación.
- En segundo lugar, para algunos activos podría no ser financieramente factible aplicar estrategias predictivas debido al coste (sensores, infraestructura, análisis, contingencias) podría ser más caro que el valor del beneficio (por ejemplo, tiempo de inactividad planificado en lugar de avería).

Figura II.3
Implementación completa de un APM 4.0



Fuente: wonderware.es/performance-management.

Para crear una solución APM completa, el propietario/operador debe complementar su análisis predictivo y prescriptivo con un enfoque sólido para la gestión de riesgos de activos, como se muestra en la siguiente figura. Además, el propietario/operador debe evaluar el contexto del activo y definir su criticidad en función del impacto en su contexto si falla. Para los activos más críticos de la empresa (crítico A), será sencillo. El propietario/operador maximizará todas las oportunidades para monitorear y controlar su condición y desempeño. Pero para los activos críticos B y C, esto requerirá un enfoque de optimización de la estrategia de activos más estructurado.

Está claro que la gestión APM 4.0 contrasta con los indicadores ampliamente utilizados y generalmente rezagados que informan fallos solo después de que ocurren, y que se han quedado obsoletos tecnológicamente.

II.7 Gestión APM 4.0 y análisis predictivo.

La gestión APM se enfoca en métodos de ingeniería de confiabilidad (por ejemplo, –Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Análisis de Causa Raíz (RCA), Análisis de Criticidad y Efectos de Modo de Falla (FMECA) y Tecnología de la Información (TI) como el Sistema de Gestión de Mantenimiento Computarizado (CMMS – GMAO), Activos Empresariales Gestión (EAM), Planificación de recursos empresariales (ERP) e Inteligencia empresarial (BI)-). La gestión APM 4.0, aporta un paso hacia adelante, donde integra TI con tecnología operativa (OT) y conecta el activo con la persona en las diferentes etapas del ciclo de vida del activo (ingeniería, operaciones y desempeño) a través de varias capas de tecnologías.

APM 4.0 sienta las bases para el análisis predictivo, la ciencia de datos y transforma los datos de los sensores en poderosos indicadores predictivos. Esto permite a los propietarios/operadores evitar fallos en los activos y optimizar el rendimiento de los activos.

Los accionistas invierten en activos porque esperan obtener un retorno de la inversión (ROI) (por sus siglas en inglés) razonable. El ROI se define principalmente por la ganancia operativa que se puede lograr con un activo. Sin embargo, el ROI también depende de la capacidad del propietario/operador para operar. Si la integridad del activo se ve amenazada y no cumple con las normas de seguridad, calidad o medioambientales, el propietario/operador corre el riesgo de que las autoridades responsables cierren el activo.

En APM 4.0 se establece un vínculo directo entre el sensor y el ROI. Crea indicadores clave de rendimiento a partir de sensores y, por tanto, permite a los responsables una toma de decisiones correcta y en Real Time sobre el rendimiento del activo. Por primera vez en la historia, estos indicadores de rendimiento son verdaderamente “líderes” en el sentido de que pueden cambiar el resultado antes de que suceda. Hasta la fecha, los sistemas se han basado principalmente en indicadores “rezagados” (por ejemplo, costo, disponibilidad, número de incidentes de seguridad). Estos indicadores solo informaban sobre cuestiones posteriores al hecho.

APM 4.0 y su toma de decisiones basada en la sensórica, impactan sobre nuestra comprensión del desempeño de los activos. Nuestro Beneficio es el volumen de negocios generado por el activo menos los costes de conversión de producir el producto que resulta del funcionamiento del equipo; el volumen de negocios está directamente relacionado con el indicador de efectividad general del equipo (OEE) de un activo, y el coste consiste en los costes de conversión / producción y los costes de mantenimiento del equipo. Las decisiones de APM tienen un impacto directo en el OEE y los costos de funcionamiento de ese equipo y, por lo tanto, en la rentabilidad final del activo (ROI).

En resumen, La tecnología APM 4.0 utiliza la sensórica e indicadores para monitorear, controlar y optimizar el rendimiento del proceso de producción y sus máquinas buscando el óptimo para sus procesos y resultados económicos.

II.8 La importancia de la integración de sistemas.

En la actualidad muchas compañías están envueltas en pleno proceso de digitalización de sus organizaciones implantando tecnologías disruptivas para crear un entorno hiperconectado de datos, personas, procesos, servicios, sistemas y activos de producción.

Dicha transformación digital de las organizaciones requiere de una elevada inversión de capital para la implantación de los diversos sistemas (además del hardware necesario para la automatización) con el fin de mejorar la eficiencia de sus procesos y optimizar la productividad.

Sin embargo, la diversificación de estos sistemas ha generado una gestión compleja de los mismos, demandando mucho tiempo y conocimientos especializados. Y es en esta situación donde la integración de sistemas surge como una importante necesidad.

Una de las barreras de ineficiencia existentes en la transformación digital son los silos de información. Estos silos de información se dan cuando en una organización hay diversos sistemas trabajando en isla, donde los datos de estos no son compartidos con otros sistemas.

Para disponer de la información completa y contextualizada necesaria en el momento adecuado y de la forma adecuada es necesario eliminar los silos de información.

Para que los silos de información sean eliminados se deben integrar los sistemas para que los datos estén disponibles entre ellos, pasando de un conjunto de sistemas en isla a un conjunto de sistemas integrados entre sí.

Esta integración de sistemas permitirá también aumentar el valor añadido de la implantación de las diferentes tecnologías y sistemas, propiciando un mayor retorno de la inversión (ROI por sus siglas en inglés, Return On Investment).

La integración de sistemas lógicamente tiene un coste de ingeniería que en muchas ocasiones es elevado. No obstante, es una inversión que proporcionará a las organizaciones una explotación plena de las funcionalidades de los diversos sistemas y tecnologías. Permitirá a los tomadores de decisiones disponer de toda la información necesaria contextualizada en el momento requerido y de forma automatizada. Esto permitirá disminuir el tiempo de recolección de dicha información y aumentar la eficiencia de los diferentes procesos empresariales.

Dentro de los beneficios que pueden citarse a partir de la integración de sistemas:

- Automatización de los flujos de información entre sistemas, departamentos y personas
- Habilitación de nueva información contextualizada para la mejor toma de decisiones
- Disminución del tiempo de recepción de la información requerida
- Disposición de toda la información necesaria en el momento requerido
- Disminución de tiempos para la toma de decisiones
- Eliminación de ineficiencias derivadas de información incompleta
- Mejora del tiempo de reacción ante posibles problemas
- Aumento del ROI de los sistemas implantados.

II.9 Control eficiente del gasto de mantenimiento a través del índice RIME o ICGM.

En el vasto mundo del mantenimiento es de vital importancia saber priorizar y optimizar los recursos para alcanzar la máxima disponibilidad al menor coste posible. En muchos departamentos de mantenimiento, esta priorización y optimización de recursos se basa en decisiones tomadas por personal con muchos años de experiencia y gran conocimiento de las instalaciones que gestionan. Priorizar las acciones de mantenimiento en base a la experiencia, no es incorrecto, aunque si es una priorización realizada bajo un sesgo arbitrario y subjetivo que en muchas ocasiones pueden generar problemas de mayor impacto económico a la organización por la toma de decisión errónea bajo la presión del día a día.

Dentro de las diferentes buenas praxis del mantenimiento, existe una técnica o metodología objetivo para tomar las mejores decisiones a la hora de priorizar una reparación sobre un equipo u otro. Dicha técnica es la utilización del factor RIME o ICGM.

ICGM, por sus siglas en español (Índice de Clasificación para los Gastos de Mantenimiento), o RIME, por sus siglas en inglés (Ranking Index for Maintenance Expenditure), es una metodología matemática objetiva que permite determinar la prioridad de las diferentes acciones de mantenimiento. Para dicha priorización se tiene en cuenta la tipología de los trabajos a ejecutar, así como los costes asociados al retraso de estos, y la criticidad de los equipos para la producción.

Esta metodología facilita al responsable de mantenimiento la decisión de qué tareas de mantenimiento priorizar teniendo en cuenta los recursos humanos con los que cuenta, permitiendo así una gestión más eficiente y objetiva.

Para hacer el cálculo de RIME se procede a una multiplicación de dos factores:

ICGM o RIME = Factor trabajo X Factor máquina.

Donde:

- **Factor trabajo:** Clasifica las diferentes tipologías de trabajo según criticidad.

Tabla II.1

Clasificación del factor trabajo de acuerdo con su criticidad.

Factor Trabajo	Trabajo	Descripción
1	Orden y limpieza	Trabajos rutinarios de orden y limpieza
2	Salubridad y estética	Trabajos para mantener la salubridad y estética de las instalaciones e inmuebles
3	Acciones para la reducción del coste	Trabajos para reducir los costes de operación y/o mantenimiento de los equipos
4	Mejoras de calidad y seguridad menor	Trabajos de mejora de equipos y trabajos de seguridad no urgentes
5	Mantenimientos correctivos no críticos	Mantenimientos correctivos cuya avería no es crítica y puede ser tolerada por operaciones
6	Mantenimientos preventivos y predictivos	Mantenimientos preventivos y predictivos destinados a conservar la salud de los equipos
7	Paros	Mantenimientos correctivos urgentes para atender las causas de pérdidas de servicio y de la calidad esperada
8	Seguridad	Trabajos para mitigar situaciones de alto potencial de lesiones humanas o exposición a altos riesgos
9	Riesgo ambiental	Trabajos asociados a eliminar el peligro de fugas de emisiones o mitigar una fuga existente
10	Peligro crítico para la seguridad	Trabajos para eliminar un evento que pueda conllevar peligro para la vida o la salud. Situaciones donde una parada de planta es inminente.

Fuente: wonderware.es/Performance-management.

- **Factor equipo:** Clasifica todos los equipos de la organización según la capacidad, productividad y criticidad.

Tabla II.2

Clasificación del factor equipo de acuerdo con su capacidad, productividad y criticidad.

Factor Equipo	Trabajo	Descripción
1	Recursos e instalaciones estéticas	Toda zona o área que no está relacionado con la producción.
2	Edificios y sistemas de seguridad	Edificios y todo aquello relacionado con los sistemas de seguridad.
3	Activos generales	Todos aquellos equipos o bienes que no tienen afectación ninguna en la producción.
4	Activos de servicio a producción	Todas las instalaciones y equipos de soporte al servicio que no sea imprescindible para la producción.
5	Activos auxiliares de producción con repuestos	Aquellos equipos y sistemas que no intervienen directamente en la producción y de los que se tiene repuestos en el almacén.
6	Activos auxiliares de producción sin repuestos	Igual que el punto anterior pero de los que no se disponen repuestos en caso de avería.
7	Activos que intervienen de forma directa en la producción	Equipos que intervienen de forma directa en la producción o que tienen afectación directa en ella pero que no forman parte de las líneas de producción.
8	Activos de la línea de producción duplicados	Activos que forman parte de la línea de producción y de los que se dispone de redundancia o su sustitución es rápida y no <small>Color de resaltado del texto</small> grandes costes.
9	Activos de la línea de producción sin duplicidad	Activos que forman parte de la línea de producción y de los que no se dispone de redundancia, cuya función no es vital pero sin ellos no pueden funcionar adecuadamente los activos críticos.
10	Activos críticos	Aquellos que influyen en más de un proceso o cuya avería para la producción de la línea/planta

Fuente: wonderware.es/Performance-management.

Es importante destacar que el factor equipo no es permanente en todo el ciclo de vida de un activo. Esto es debido a que los activos pueden tener mayor o menor impacto en la producción a lo largo del tiempo e incluso dependiendo del producto que se fabrique. Es por ello, que cobra vital importancia actualizar cada cierto periodo de tiempo los valores asignados a cada uno de los equipos para otorgarles la criticidad correspondiente en cada momento.

Si no se dispone de un sistema GMAO/EAM que priorice las diferentes órdenes de trabajo, una buena práctica es disponer de una forma visible el factor equipo en los propios activos y disponer del listado del factor trabajo a mano para poder determinar qué acción de mantenimiento es prioritaria.

II.9.1 Aplicaciones del índice ICGM o RIME.

Como hemos visto, el índice ICGM o RIME es una metodología muy útil y valiosa para priorizar las diferentes actividades de mantenimiento y optimizar los recursos de los que se dispone. Sin embargo, no es la única aplicación y existen otras igual de valiosas y útiles para una correcta gestión del mantenimiento.

Las aplicaciones son:

- Priorización de las diferentes tareas de mantenimiento según su importancia relativa.
- Soporte a la elaboración de la partida presupuestaria de mantenimiento.
- Permite obtener una visión global de la criticidad de cada activo para determinar según la misma qué estrategia de mantenimiento aplicar y su frecuencia.

Recalcar, que la última de las aplicaciones citadas nunca sustituirá un estudio de RCM o Mantenimiento Basado en Riesgos, pero si permitirá tener una mayor consciencia de la criticidad de cada activo.

En los tiempos que corren, cada vez cobra mayor importancia ser estratégicos en la dispensación de gastos e inversiones para reducir al máximo posible los costes de una organización. Para dicho objetivo, cobra vital importancia el optimizar lo mejor posible los recursos de los que disponemos en todas las áreas, incluida la de mantenimiento.

Es por ello, que es imprescindible saber priorizar las diferentes actuaciones de mantenimiento que se pueden dar al mismo tiempo, para minimizar el impacto en la producción y en los costes de mantenimiento que la realización o no realización de estas puedan acarrear.

Y aquí es donde entra en juego la aplicación de la metodología del índice ICGM o RIME, la cual nos llevará a implantar un sistema de priorización objetivo y altamente efectivo.

II.9.2 Como implantar un índice RIME o ICGM en la organización.

Una vez entendida la forma de implementación sencilla detallada anteriormente del Índice RIME o ICGM es importante conocer los pasos a seguir para la implementación de un índice RIME o ICGM dentro de la organización; que nos ayude a controlar mejor nuestros gastos y a enfocar efectivamente las inversiones.

Paso 1. Formación de un comité responsable de la implantación.

En primer lugar, se debe formar un comité responsable de la implantación del índice RIME. En el comité debe haber personas con suficiente experiencia en campos como el mantenimiento, las operaciones y las finanzas. Este equipo técnico será el encargado de determinar para cada uno de los activos de la organización el factor equipo.

Paso 2. Metodología.

La primera decisión que debe tomar el comité es la metodología que usarán para calcular el valor del factor equipo y del factor trabajo. Como se ha explicado en el presente post, la metodología más precisa y objetiva es calcular dichos factores según los componentes enumerados más arriba. No obstante, dicha metodología conllevará mucho más tiempo y esfuerzos. Por el contrario, la metodología simplificada permitirá instaurar de manera más rápida y ágil el índice ICGM o RIME, aunque los valores de los factores equipo y trabajo se otorgarán en base a la experiencia del personal del comité.

Paso 3. Inventario.

Se levantará un inventario exhaustivo de todos los activos de la organización. En este inventario deben estar todos los edificios, instalaciones, sistemas de seguridad, equipos, así como todo activo susceptible a ser mantenido.

Si se dispone de un sistema GMAO/EAM, una buena praxis para disponer de un inventario base es extraer la jerarquía de los activos del sistema. Posteriormente, todos aquellos activos que no se encuentren dentro de la jerarquía de activos pueden ser incluidos en el inventario, así como en el propio sistema GMAO.

Paso 4. Determinación del factor equipo.

El comité realizará tantas reuniones como sean necesarias para determinar el factor equipo de cada uno de los activos del inventario. Si en el paso 2 se ha decidido utilizar la metodología convencional basada en el cálculo de los factores según sus componentes, también deberán determinar el factor trabajo en dichas reuniones.

Las tablas son una guía para establecer el factor equipo y factor trabajo, no obstante, no son inamovibles. El comité tiene la potestad de consensuar modificaciones de estas según criterios técnicos y particularidades de la organización.

Paso 5. Determinación del factor equipo de activos no contemplados con anterioridad.

Periódicamente, cada cierto tiempo determinado por el comité, se realizará una reunión para determinar el factor equipo de aquellos activos que no se habían contemplado anteriormente.

En estas reuniones, también se valorará si se debe modificar el valor del factor equipo de algún activo. Esta modificación puede ser debida a que un equipo ha sido redundado y ya no es tan crítico, a la modificación de las líneas, al aumento o reducción del impacto de un activo en la producción, etc.

CAPITULO III

PROPUESTA FINAL DE DESCENTRALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA SELECCIONADA

Es imprescindible para esta propuesta iniciar con las estructuras convencionales dentro de este tipo de organizaciones para el control y manejo de las operaciones.

Estas empresas con una cantidad tan robusta y delicada de actividades operacionales suelen centralizar las actividades, debido a diversos factores con altos niveles de importancia para las entidades comerciales hoy en día.

Control de costos; es la principal causa por lo que las operaciones son centralizadas ya que representan gran parte del presupuesto anual para una empresa comercializadora de combustible que cuenta con una gran red de infraestructura y maquinaria; la segunda de las motivaciones para ser centralizados es el control de las decisiones en la inversión de mantenimiento.

La tercera razón que podría citarse es que de acuerdo con los gerentes; directores; especialmente financieros; el mantenimiento representa una carga financiera más que una herramienta para el logro de los objetivos.

Esta autora se atrevería a definirlo como la principal herramienta necesaria para el logro de los objetivos que se proponga la empresa; ya que a través de este; de su gestión oportuna y eficaz; da respuesta a las exigencias y necesidades de los clientes a través de las infraestructuras; maquinarias y herramientas que son requeridas para recibir nuestro servicio y producto de manera satisfactoria y que cumplan con sus expectativas de servicio.

A continuación iremos mostrando paso por paso aquellas estructuras que aún se manejan de forma tradicional en estas organizaciones y posterior a ello plantearemos los elementos que deben ser objeto de actualizaciones;

modificaciones o cambios pertinentes a las exigencias del mercado de comercialización de combustible; los clientes, el tipo de negocio y la obligatoriedad de los gobiernos sobre las regulaciones; seguridad y medio ambiente.

III.1 Cambio estructural de la gestión de las operaciones para la descentralización del mantenimiento.

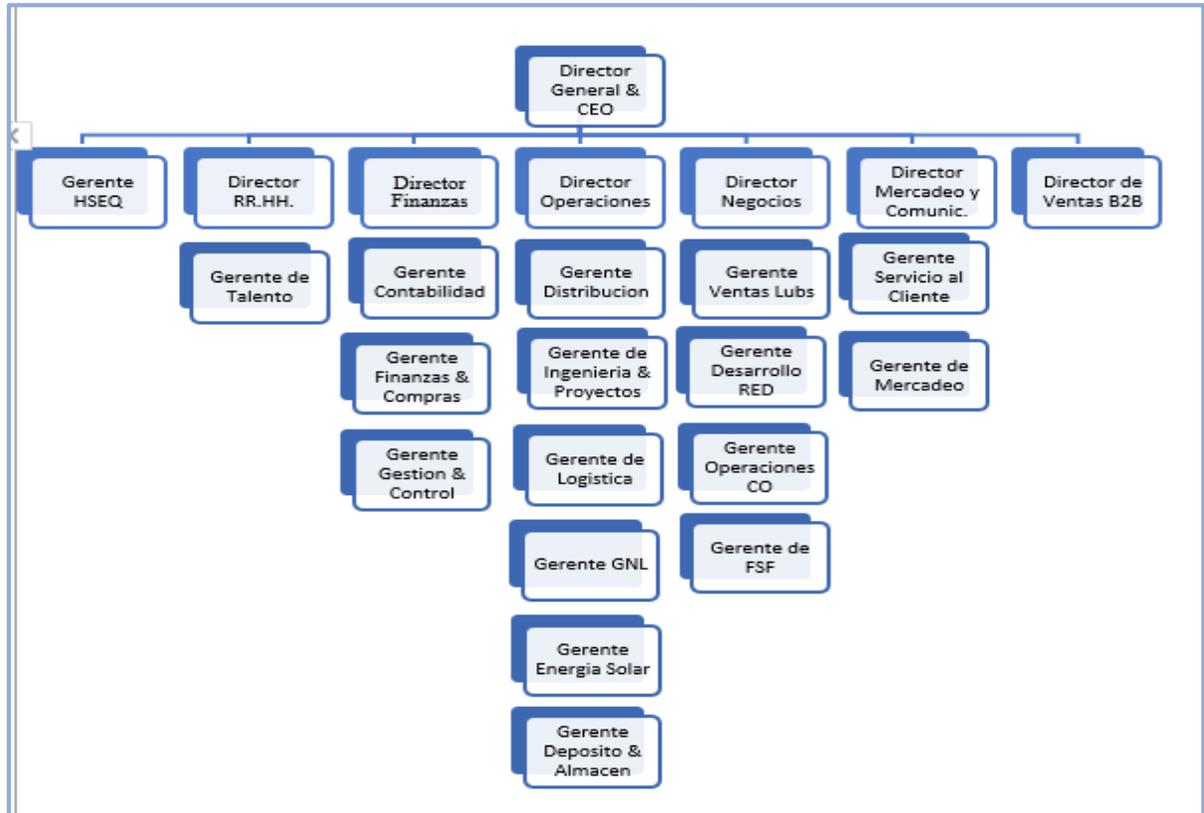
En la actualidad las grandes organizaciones, multinacionales o no; que participan dentro del mercado de comercialización de combustibles; centralizan sus operaciones sustentando la idea en una mejor toma de decisiones.

Tomando en cuenta que la sombrilla de las operaciones de una empresa industrial abarca tantos diversos factores pero que se ven relacionados entre todos ellos; la idea no parece tan descabellada; ya que tomar una decisión sobre algún tema o rubro podría repercutir directamente en otro factor que se vea inversamente relacionado.

En la imagen a continuación podrá ver un ejemplo de los departamentos que pueden quedar bajo la dependencia de la Dirección de las Operaciones según el grado de centralización de la empresa.

Imagen III.1

Organigrama tradicional de una empresa comercializadora de combustible.



Fuente: Elaboración propia.

Como es posible observar en el organigrama detallado anteriormente las decisiones están centralizadas en los directores para que cada área pueda ejercer sus funciones diarias; sin embargo es importante destacar que cada una hacia abajo ya contempla dentro de su estructura una gestión bastante compleja, simultanea y multitarea. Es decir; varios de estos departamentos dependientes de la dirección podrían contar con cierta libertad para la toma de decisiones sin que todo dependiera completamente de la dirección correspondiente.

Sin embargo este trabajo de tesis estará centrado en la funcionalidad del área de las operaciones específicamente la del Departamento de Mantenimiento de la empresa; que si se observa detenidamente el organigrama ya evaluado;

dicho departamento ni siquiera aparece en el mismo; y esto se debe primordialmente a que no cuenta con una gerencia que lo represente; aunque esta área depende completamente de la Dirección de Operaciones; es decir; es en la figura del director que recae el dirigir y controlar cada una de las operaciones diarias y pormenores de esta unidad operativa.

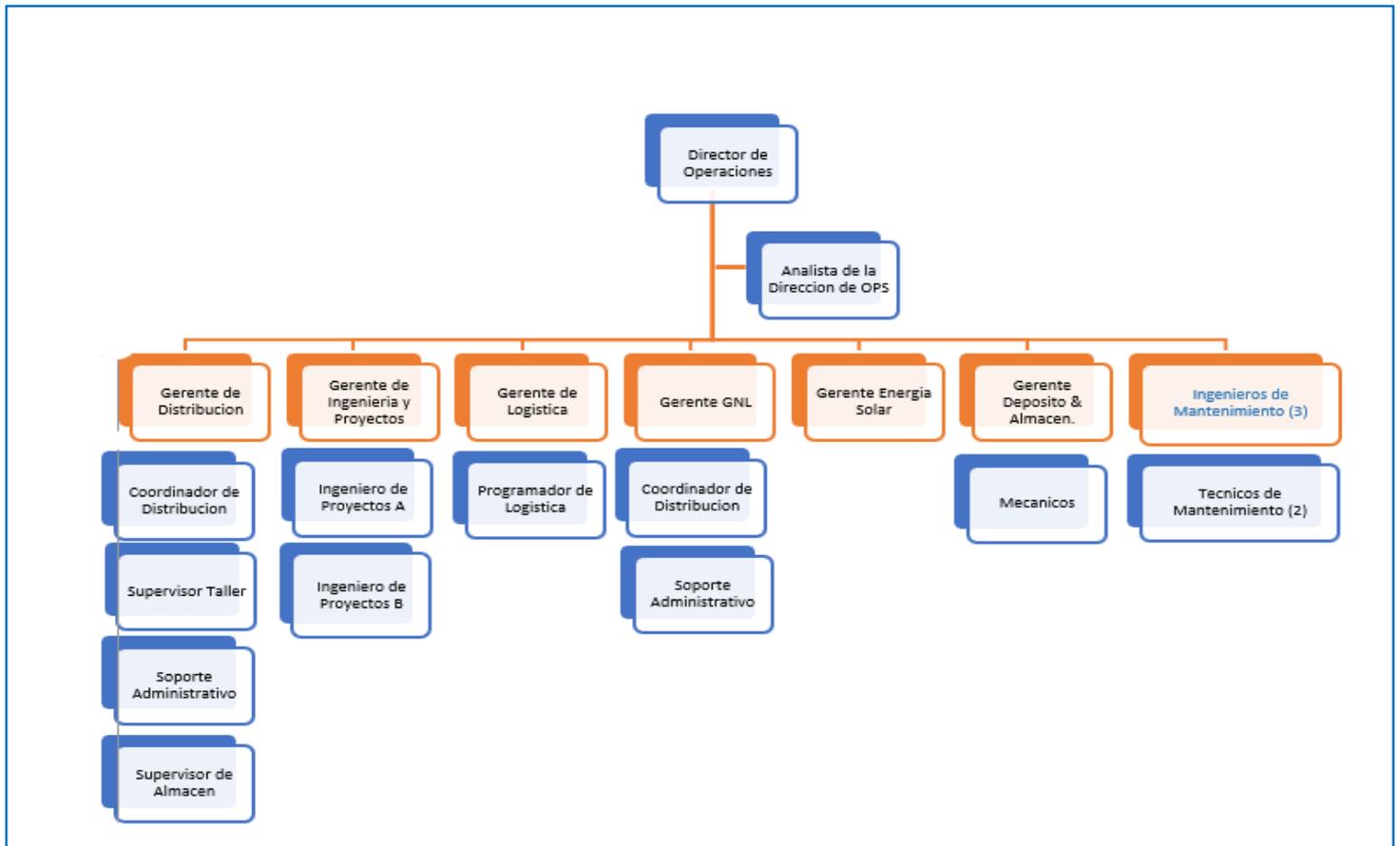
Como había sido mencionado a lo largo de este trabajo; el área de mantenimiento es una unidad operativa que juega un papel fundamental en el desarrollo de las operaciones de la organización y el eficiente desempeño de este, la agilidad en la respuesta a los casos diarios y la libertad de ejecución para los ingenieros que forman parte de esta unidad; representaría una mejora sustancial en cuanto a costo; eficiencia y satisfacción al cliente interno y externo que directa o indirectamente pueden verse afectados por el mal funcionamiento de algún equipo, o infraestructura que impidiera brindar el servicio satisfactoriamente.

El objetivo de este trabajo; no es, por el contrario, eliminar a la Dirección de Operaciones como ente regulador del departamento de mantenimiento; ni del control que ejerce sobre los presupuestos que se le asignan anualmente o sobre la gestión de los costos y gastos en que se incurren en el mismo; se trata de crear un nivel anterior a la dirección que supla de cierta autoridad para la toma de decisiones a los ingenieros que actúan en el área; que llevan el control y la gestión de los técnicos para que puedan decidir en cuanto a la aplicación de recursos para el cierre de las actividades. Entendemos que esto podría dotar al departamento de un desempeño más eficiente; con ingenieros más eficaces en su trabajo y con mayor diligencia; ya que las decisiones de resolución de los casos se encontrarían en sus propias manos.

A continuación veremos en extensión la estructura de la dirección de operaciones de una organización de comercialización de combustible; de la cual nos enfocaremos en lo adelante en la unidad operativa de Mantenimiento:

Imagen III.2

Estructura del área de operaciones para una empresa de combustible.



Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar el departamento de Mantenimiento; en el que se centra nuestro interés; tiene una completa dependencia de la dirección; solo cuenta con tres (3) ingenieros de mantenimiento y dos (2) técnicos para el desarrollo de las tareas de la unidad operativa.

Primordialmente podemos destacar que la asignación del personal del área pareciera ser poca a pesar de la complejidad operativa de la unidad; sobre todo tomando en cuenta la gran infraestructura con la que suelen contar estas organizaciones empresariales, los factores de seguridad y cumplimiento que deben cumplir y la rapidez con las que deben ser respondidos los casos o las tareas que son asignadas a esta unidad.

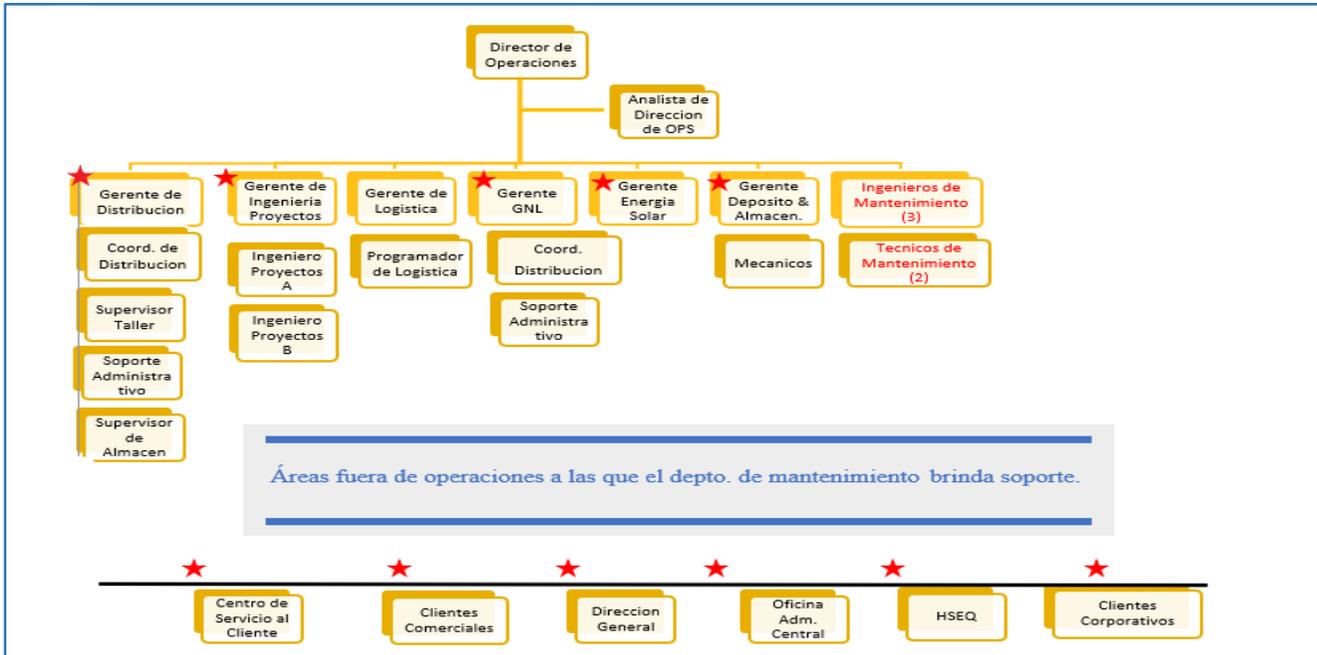
De igual manera es importante destacar la relación que tiene el departamento de mantenimiento con todas las demás áreas de operaciones y el soporte que significa para el desenvolvimiento de cada una de estas.

Mas adelante explicaremos con detalle esta relación y como la misma significa una mayor cantidad de casos y asignaciones para la unidad de mantenimiento. Es por esta razón que esta autora entiende que dicha unidad es la base de la organización respecto a su correcto desarrollo frente al cliente; la misma serviría de soporte para cada una de las diversas ramas que se encuentran dentro de la organización y sea dentro o fuera de la sombrilla de operaciones.

Este departamento y sus funciones llega prácticamente a cada área de toda la empresa; a todas las infraestructuras; a todo el personal; pero sobre todo y más importante; al cliente.

Imagen III.3

Relación del departamento de mantenimiento con la organización.



Fuente: Elaboración propia.

Como es posible observar en la imagen anterior cada uno de los departamentos marcados con la estrella color rojo representa tareas y asignaciones para la unidad de mantenimiento; lo que representa un gran volumen de trabajo para este departamento. Estos trabajos pueden ir desde mantenimientos y reparaciones mayores a obras de acondicionamiento de gran importancia y costo para la organización.

Es precisamente basado en estos factores, que se propone la siguiente reestructuración para esta unidad operativa:

Se entiende de suma importancia que dichas organizaciones consideren la creación de una gerencia para el área de mantenimiento; teniendo una persona en la figura del gerente; que se encargue enteramente a las labores del área específicamente a las aprobaciones; asignaciones; revisión de

cumplimiento y gestión del personal (ingenieros y técnicos) asignados bajo su cargo.

Este se encargaría de reportar a la dirección de operaciones de acuerdo con el tiempo que la dirección lo requiera pero las decisiones cotidianas solo estarían bajo control; exceptuando aquellos casos que por tener un costo mayor a su nivel de aprobación deban verse directamente con el director.

Con esto liberaríamos a la dirección de operaciones a verse obligada a dar respuesta a cada una de las labores y tareas diarias de esta unidad operativa; descentralizando así un poco las decisiones de este órgano y agilizando el proceso de aprobaciones correspondientes a este departamento.

Empoderar a un gerente para esta unidad permitirá mejorar los tiempos de respuesta y un seguimiento más cercano con ingenieros y técnicos; contratistas y clientes. Incluso es seguro que mejoraría los costos del área si alguien tuviera el tiempo de comunicarse con los proveedores y negociar mejores precios y evalúe el mercado frente al costo de los materiales.

Esto daría la libertad de ejecución a los ingenieros sin tener que consultar cada uno de sus pasos con el director ya que con la aprobación de su gerente sería suficiente para accionar y dar respuestas a sus asignaciones en el menor tiempo y costo posible.

Adicional a esto; tomando en cuenta la infraestructura; la red de estaciones y otras unidades que se ven relacionadas a este departamento consideramos que tener solo dos técnicos; para hacer reparaciones manuales es poco personal para dar respuestas oportunas a las tareas mencionadas.

El número de ingenieros parece adecuado suponiendo que las tareas para cada uno este dividida por área geográfica: Ingeniero 1: Zona Norte o Cibao; Ingeniero 2: Santo Domingo, DN. E Ingeniero 3: Zona sur y este del país.

Sin embargo tomando en cuenta el número de técnicos que pueden dar soporte a cada uno entendemos que el número de técnicos al menos debe ser igualado al de ingenieros o mejor aún superado; para contar con mayor holgura en la resolución de casos.

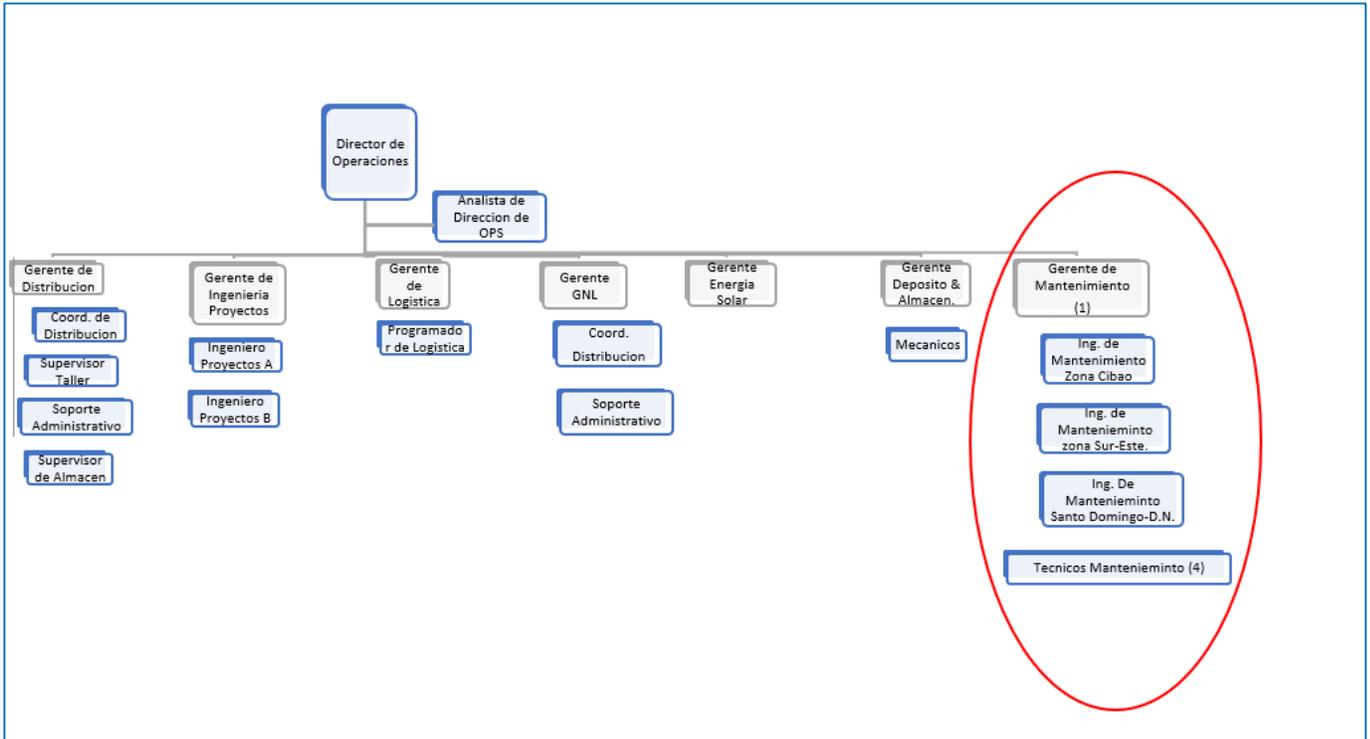
Claramente estas propuestas deben considerarse y evaluarse desde el punto del gasto para la dirección de operaciones ya que tendría que establecer sueldos para el gerente y los nuevos técnicos. Si bien pudiera representar un reto durante el primer año es seguro que a partir de los primeros seis meses podrán establecerse mejoras en la gestión del costo, tiempo de respuesta y satisfacción del cliente respecto a dicha unidad operativa.

Los beneficios que podría obtener la empresa a pesar de la inversión que significa establecer una nueva estructura para el departamento de mantenimiento; pueden ser muchos y variados. Este nuevo orden aportaría en principio mucho mayor funcionalidad, practicidad; libertad de ejecución y gestión de casos mucho más eficientes y efectivas para dicho departamento; lo que se traduce directamente en beneficios directos, visibles y palpables para la organización.

A continuación mostramos un organigrama para el área de mantenimiento actualizado tomando en cuenta las sugerencias establecidas anteriormente:

Imagen III.4

Organigrama actualizado para el departamento de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

III.2 Sistema de gestión de colocación y control de casos para el departamento de mantenimiento.

Como es de conocimiento general dentro de las organizaciones que se desenvuelven en el mercado de este rubro es imperativo que las mismas cuenten un sistema de gestión y colocación de los casos de mantenimiento. Esta plataforma se encarga de forma general de registrar las tareas que van siendo asignadas diariamente al área de mantenimiento; a las cuales los ingenieros y técnicos deben dar respuesta en el menor tiempo posible.

Estos sistemas registran todos los casos sin importar su naturaleza; desde los más sencillos hasta los más graves y de mayor importancia.

Algunas de las deficiencias que pueden tener estos sistemas de control es apertura hacia toda la red de las personas interesadas para la colocación de casos y tareas; otra es la priorización de casos dentro del mismo sistema para que los técnicos o ingenieros que reciben los casos puedan rápidamente reconocer los casos que ameritan mayor importancia y menor tiempo de respuesta; tomando en cuenta la pérdida que estos puedan llegar a representar para la organización si no son resueltos eficaz y eficientemente.

Otro de los factores importantes es que la gestión y recepción de los casos por parte de los técnicos que generalmente están trasladándose a través de la red y los diversos puntos de trabajo; depende de dispositivos tecnológicos semi avanzados que probablemente un técnico no pueda manejar inmediatamente; lo que implicaría capacitaciones en el uso de estos y sobre el uso del sistema per-ce y su manejo para las labores cotidianas.

Generalmente estos casos son manejados a través del centro de servicio al cliente; donde los gerentes de las estaciones de servicios, gerentes de tiendas de conveniencias y solicitudes de mantenimiento general son colocadas a través de llamadas o mails con los requerimientos. Tomando en cuenta que la red de estaciones de servicios puede ser amplia, las tiendas de conveniencia

conlleven gran inversión en mantenimiento igualmente que los car wash y los cambios de aceite; convierte este método de colocación de casos es un sistema lento, que pudiera contener errores en la información que se registra e influye directamente en el tiempo de respuesta para la resolución de los casos.

Estos casos colocados en el sistema llegan a los ingenieros de acuerdo con su área geográfica y estos se encargan a su vez de asignarlos a los técnicos en caso de ser una reparación menor o a un contratista de mantenimiento si la situación requiriese un trabajo más especializado, solo entonces se gestionan las cotizaciones y costos para dichas tareas, y se estima un tiempo de respuesta para el mismo; no sin antes contar con la aprobación de la dirección para la ejecución de dichos casos. Este último punto en particular podría tardar entre 24 y 72 horas; solo para recibir la avenencia del director para ejecutar sus labores. Los casos que pudieran representar una emergencia suelen ser respondidos en menor tiempo; sin embargo no elimina completamente el factor de tiempo perdido por parte de los ingenieros de mantenimiento hasta tanto no cuenten con las aprobaciones correspondientes.

Una vez resueltos los casos son cerrados en el sistema por los técnicos y contratistas; no sin antes ser plenamente evaluados y recibidos por el ingeniero a cargo. Por otro lado si los casos no pueden ser cerrados en ese momento por alguna situación especial; también es notificado dentro del sistema para que el ingeniero a cargo reevalúe el caso y se establezcan nuevas líneas de acción.

A continuación serán mostradas varias tablas con muestras de las resoluciones de casos a través del sistema de manejo de casos para el departamento de mantenimiento:

Tabla III.1

Colocación de casos general al mes de abril 2021.

COLOCACION DE CASOS -GENERAL					
MES	# CASOS ABIERTOS INICIO MES	# CASOS ABIERTOS POR MES	# CASOS CERRADOS MES	# CASOS ABIERTOS FIN DE MES	# CASOS CERRADOS DENTRO SLA
ENERO	231	501	442	290	313
FEBRERO	299	497	572	224	400
MARZO	224	572	630	166	444
ABRIL	166	522	520	168	419
MAYO	0	0	0	0	0
JUNIO	0	0	0	0	0
JULIO	0	0	0	0	0
AGOSTO	0	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	0	0	0	0	0
OCTUBRE	0	0	0	0	0
NOVIEMBRE	0	0	0	0	0
DICIEMBRE	0	0	0	0	0
TOTALES		2092	2164	848	863

Fuente: Sistema de reportería casos de mantenimiento/Daysi.

En la tabla anterior podemos observar como de los casos colocados en los primeros cuatro meses del año 2021; 848 casos quedaron sin respuesta y solo 863 cados de los casos cerrados durante el mismo periodo lo hicieron dentro del tiempo de respuesta establecido por el sistema.

Esto nos deja con que un 61% de los casos está tomando mayor tiempo en ser resueltos más allá del tiempo establecido en el sistema.

A continuación mostraremos el resultado por ingeniero para los casos de mantenimiento.

Tablas III.2

Casos colocados por zona geográfica y por ingeniero.

INGENIERO ZONA NORTE O CIBAO					
MES	# CASOS ABIERTOS INICIO MES	# CASOS ABIERTOS EN EL MES	# CASOS CERRADOS MES	# CASOS ABIERTOS FIN DE MES	# CASOS CERRADOS DENTRO SLA
ENERO	83	153	116	120	77
FEBRERO	120	120	166	74	108
MARZO	74	122	156	40	98
ABRIL	40	122	118	44	96
MAYO					
JUNIO					
JULIO					
AGOSTO					
SEPTIEMBRE					
OCTUBRE					
NOVIEMBRE					
DICIEMBRE					
TOTALES	317	517	556	278	379

Fuente: Sistema de reportería casos de mantenimiento/Daysi.

Tablas III.3

Casos colocados por zona geográfica y por ingeniero.

INGENIERO ZONA SUR Y ESTE					
MES	# CASOS ABIERTOS INICIO MES	# CASOS ABIERTOS EN EL MES	# CASOS CERRADOS MES	# CASOS ABIERTOS FIN DE MES	# CASOS CERRADOS DENTRO SLA
ENERO	50	144	141	53	110
FEBRERO	53	194	200	47	154
MARZO	47	268	274	41	218
ABRIL	41	199	193	47	162
MAYO					
JUNIO					
JULIO					
AGOSTO					
SEPTIEMBRE					
OCTUBRE					
NOVIEMBRE					
DICIEMBRE					
TOTALES	191	805	808	188	644

Fuente: Sistema de reportería casos de mantenimiento/Daysi.

Tablas III.4

Casos colocados por zona geográfica y por ingeniero.

INGENIERO SANTO DOMINGO / DN					
MES	# CASOS ABIERTOS INICIO MES	# CASOS ABIERTOS EN EL MES	# CASOS CERRADOS MES	# CASOS ABIERTOS FIN DE MES	# CASOS CERRADOS DENTRO SLA
ENERO	98	204	185	117	126
FEBRERO	126	183	206	103	138
MARZO	103	182	200	85	128
ABRIL	85	201	209	77	161
MAYO					
JUNIO					
JULIO					
AGOSTO					
SEPTIEMBRE					
OCTUBRE					
NOVIEMBRE					
DICIEMBRE					
TOTALES	412	770	800	382	553

Fuente: Sistema de reportería casos de mantenimiento/Daysi.

De acuerdo con estas muestras podemos observar que solo uno de los ingenieros sobrepasa el 70% en el cumplimiento de las tareas asignadas bajo su responsabilidad. Es por este factor; el tiempo; juega en contra del departamento en las encuestas de satisfacción del cliente interno respecto al mismo.

Debajo podrán observar los casos que son asignados a los técnicos y contratistas de la unidad de mantenimiento:

Tabla III.5

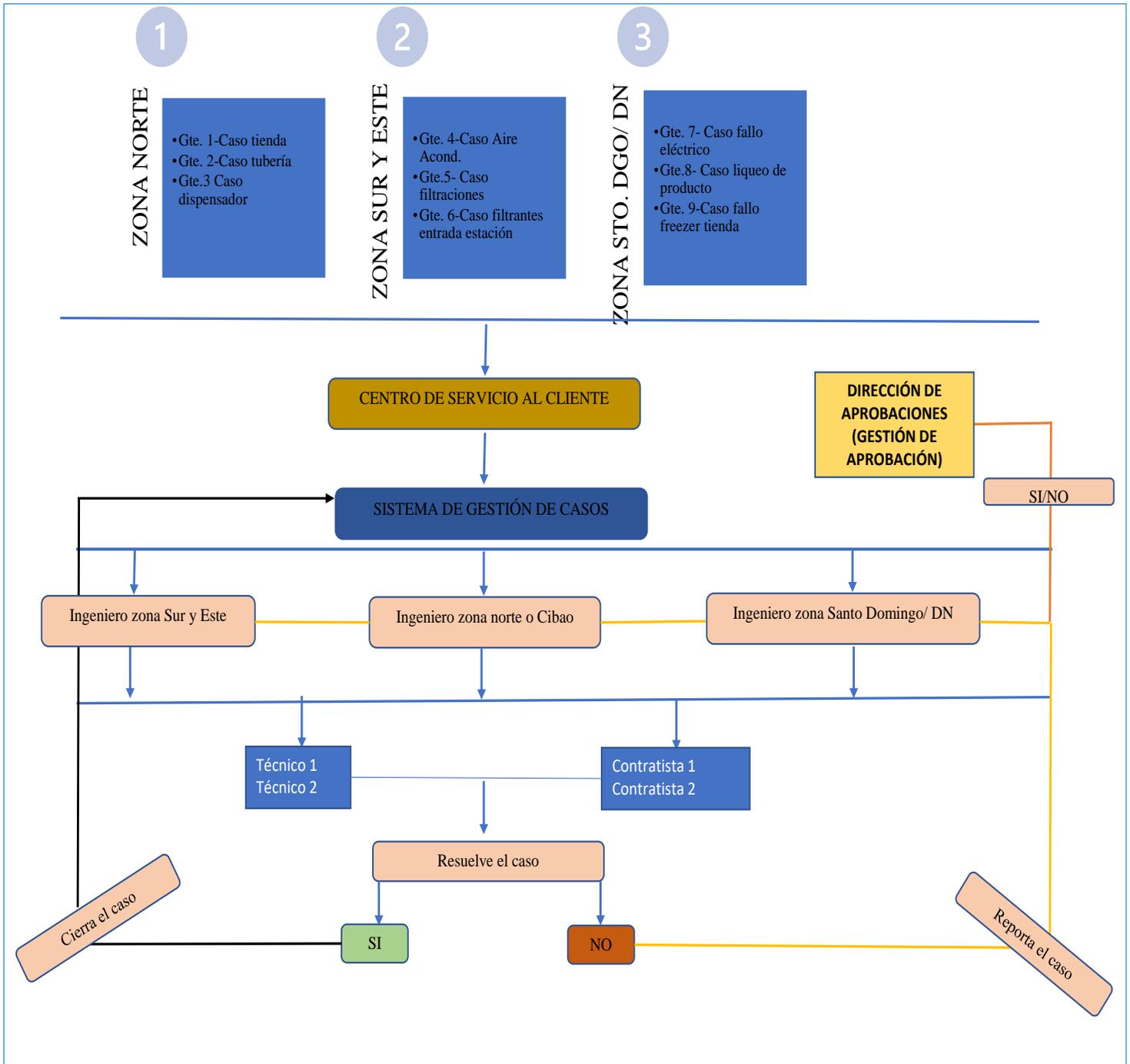
Casos asignados por contratistas y técnicos del departamento de mantenimiento.

CASOS ABIERTOS POR CONTRATISTAS					
NO.	CONTRATISTA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1	Contratista 1	6	2	2	3
2	Contratista 2	11	17	12	16
3	Contratista 3	5	3	10	7
4	Contratista 4	9	13	15	12
5	Contratista 5	21	18	43	49
7	Contratista 7	33	25	50	38
10	Contratista 10	6	7	3	5
11	Contratista 11	2	1	1	2
12	Contratista 12	29	26	31	16
13	Contratista 13	13	11	24	12
14	Contratista 14	31	41	50	27
15	Contratista 15	105	76	98	106
16	Contratista 16	1	6	2	4
18	Contratista 18	2	3	2	7
19	Contratista 19	53	47	38	27
22	Contratista 22	9	5	6	2
SUB TOTAL		338	306	334	332
TECNICOS					
1	Tecnico 1	95	68	73	73
2	Tecnico 2	68	123	110	116
SUB TOTAL		163	191	183	189
TOTALES		501	497	517	521

Fuente: Sistema de reportería casos de mantenimiento/Daysi.

Continuaremos mostrando el flujograma tradicional de colocación de los casos dentro del sistema de gestión de tareas para el departamento de mantenimiento:

Imagen III.5Flujograma de procesos tradicional para el departamento de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

Como es posible determinar por el flujograma de procesos anterior el camino que deben recorrer la asignación de los casos; para luego ser asignados, evaluados y cotizados, para finalmente ser aprobados y ejecutados.

Como se había mencionado anteriormente el tiempo es un factor importante para el desenvolvimiento de esta unidad operativa; sin embargo los procesos tradicionales no ayudan a mejorar el performance de este.

Actualmente los tiempos de respuesta del departamento de mantenimiento a las tareas que le son asignadas diariamente no son los mejores.

En una muestra tomada de una encuesta empresarial de satisfacción del cliente interno para una empresa de combustibles respecto a este departamento los resultados no fueron favorecedores para esta unidad operativa; lo que obligó a la dirección de operaciones a hacer algunos cambios en dicha estructura.

Sin embargo; a pesar de las pequeñas mejoras que se llevaron a cabo en aquel momento; aun las quejas respecto al desempeño del área de mantenimiento continuaban.

Es importante también destacar la visibilidad que tiene el departamento dentro de la organización y debido a esta la inconformidad suele sentirse en mayor porcentaje respecto a esta unidad operativa.

Los ingenieros, técnicos y contratistas se ven relacionados con prácticamente casi todo el personal que componen la organización.

Gerentes de estaciones de servicio, empleados de pista; encargados de tiendas de conveniencia, directivos, empleados administrativos, servicio al cliente, clientes comerciales y corporativos.

Incluso, muchas veces se ven expuestos a tratar con el cliente directo cuando los trabajos deben realizarse durante los horarios laborales o directamente en

la pista de las estaciones mientras la estación de servicio continua sus actividades regulares.

Tomando en cuenta todos los factores citados anteriormente esta autora propone el siguiente flujograma de procesos para la gestión y colocación de casos para el departamento de mantenimiento.

En el mismo se proponen mejoras en el proceso de colocación de casos, la asignación de tareas y sobre todo respecto a las aprobaciones necesarias para la ejecución de los trabajos. Es primordial que se evalúe el sistema de gestión de casos actuales y las mejoras que deben ser establecidas desde dentro del mismo sistema.

El factor principal es que se pueda establecer la priorización de los casos que sean ingresados al mismo; con esto logramos establecer prioridades y respuesta para los casos que lo ameriten en el menor tiempo posible.

Otro de los puntos que debe establecerse es el desarrollo de una aplicación que se encargue de alimentar el sistema de colocación de casos; la cual será utilizada por los gerentes en la colocación de las tareas para el departamento de mantenimiento.

Claramente esto implicara un entrenamiento de los gerentes en el manejo del sistema; ya que esto hasta el momento lo hacían a través del centro de servicio al cliente. Con esta medida; eliminamos a un intermediario en dicho proceso.

Con la medida de que los propios gerentes de las estaciones, tiendas y demás sites que componen la infraestructura, coloquen directamente los casos en el sistema de gestión, ahorramos tiempo; además de, que la información que se introduce es mucho más fiable; ya que los mismos tienen mayor conocimiento de los problemas que presentan en sus actividades.

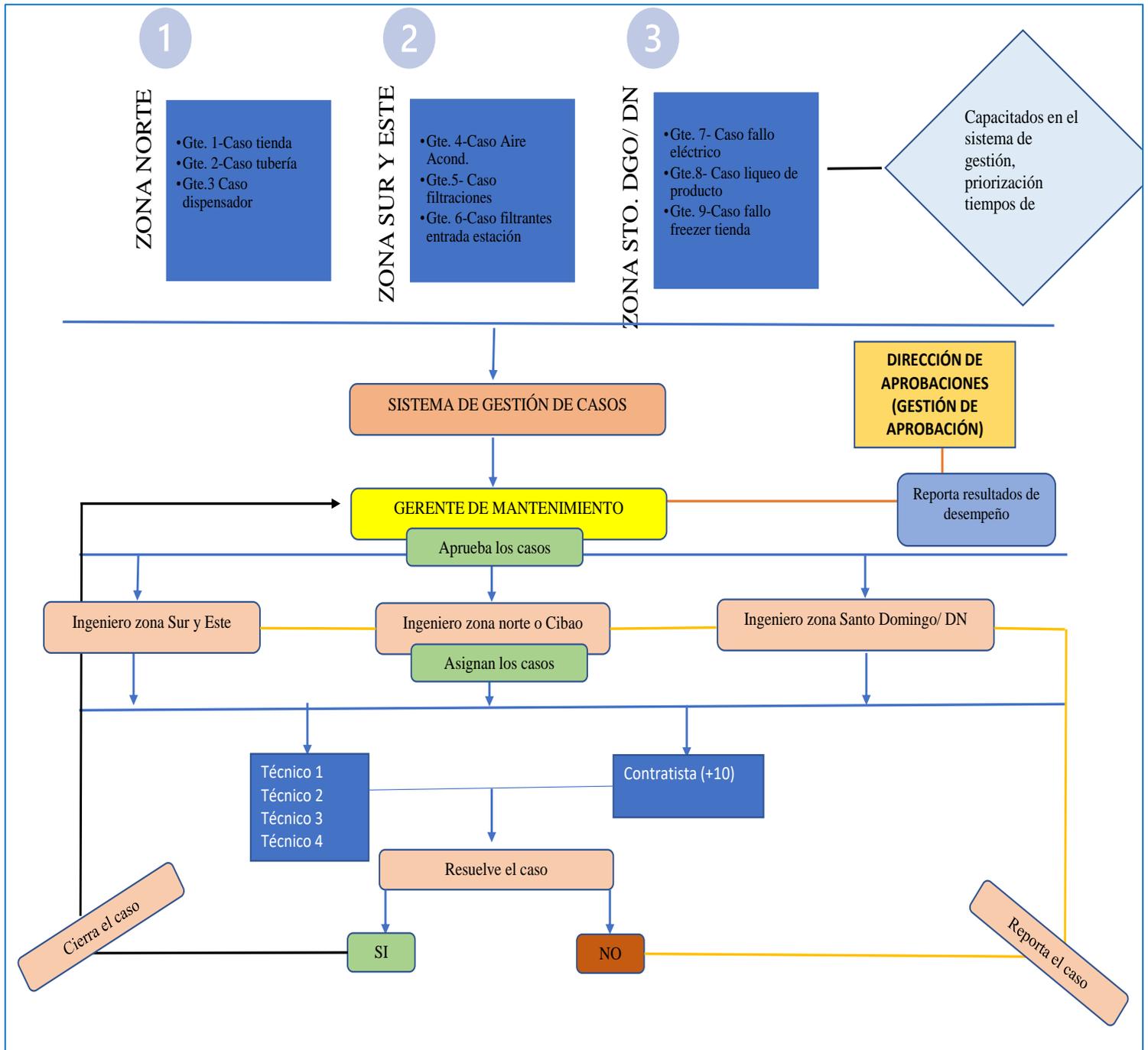
Será importante también capacitarlos respecto a la naturaleza de los casos; lo que determinará la priorización de estos y el tiempo de respuestas para los

mismos. Lo que ayudara claramente a establecer un cronograma de trabajo mucho más verídico y mucho más apegado a la realidad de las tareas del área en los diversos escenarios.

Dentro de este nuevo flujograma se tomará en cuenta también la figura del gerente, cantidad de técnicos y el nuevo sistema de aprobaciones propuesto en el tema anterior.

Imagen III. 6

Flujograma de proceso mejorado para colocación y gestión de casos para el departamento de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

III.3 Control eficiente del costo para el área de mantenimiento.

Como ha sido detallado ampliamente en este trabajo el costo del mantenimiento para las organizaciones de este rubro; representa un gran peso que tomar en cuenta al momento de preparar sus presupuestos anuales.

Tomando en cuenta que uno de los principales factores del por qué las organizaciones centralizan sus decisiones es el gasto para esta unidad. Si el mismo no sabe manejarse eficiente e inteligentemente podría ir en contra del logro de los objetivos del área.

Respecto a este punto esta autora propone capacitaciones específicas en temas de gestión de costos para los ingenieros del área que diariamente se ven obligados a tomar decisiones tomando en cuenta este factor.

Se propone que el departamento de mantenimiento cuente con un soporte integral del departamento de compras con el cual puedan ser negociados mejores precios, licitaciones para los grandes proyectos y negociación de las igualas para los contratistas de mantenimientos preventivos y correctivos para la red de estaciones de combustibles.

También es menester crear un stock de piezas de combustibles cuyos precios se negocien para las compras in bulk y así aminorar el costo en estas compras. Esto permitirá también contar con piezas disponibles para los casos que son asignados a los técnicos del departamento ahorrando así también tiempo en la resolución de los casos.

Es imperante que todo el personal relacionado a la ejecución de tareas para el área de mantenimiento tenga al menos conocimiento mínimo del costo de sus labores. Esto ayudara a la organización a eficientizar el costo de la unidad y mejorara las decisiones de inversión.

Si fuera necesario establecer un control a través del el índice ICGM o RIME que fue detallado en el capítulo anterior ya que es una metodología muy útil y

valiosa para priorizar las diferentes actividades de mantenimiento y optimizar los recursos de los que se dispone. Priorización de las diferentes tareas de mantenimiento según su importancia relativa.

III.4- El departamento de mantenimiento como rostro de la organización frente al servicio al cliente.

Como ya había sido expresado en el desarrollo de este trabajo el departamento de mantenimiento debe arrastrar con la mala fama del descontento general del cliente interno y muchas veces externos de la organización.

En una encuesta que pudimos obtener de una empresa de comercialización de combustibles respecto a la satisfacción del cliente interno respecto al departamento de mantenimiento; la misma entregó resultados de más de un 60% de descontento con el performance del área. Particularmente con el tiempo de respuestas de este frente a las tareas.

Otro de los factores que pudieron tomarse en cuenta gracias a esta encuesta fue el poco seguimiento que los ingenieros hacían sobre el cierre de los casos.

Sin ánimos de alejar la importancia que tiene el cliente interno de la organización y en especial para este departamento; el cliente externo; aquel cliente directo que se dirige a las estaciones de servicio; tiendas de conveniencia, car wash y cambios de aceite; puede también verse afectado por el desempeño aletargado del departamento.

Es importante que este departamento mejore también el enfoque en la gestión de sus proyectos para garantizar la plena ejecución de las tareas de mantenimiento y con esto asegurar la venta de producto, las visitas de los clientes a las tiendas, estaciones de combustible, oficinas centrales y toda localidad que conforme parte de la infraestructura organizacional.

De acuerdo con el tipo de gestión de los proyectos que desempeñe cada organización estas pueden ser clasificadas en:

- Estructura Organizacional Funcional.
- Estructura Organizacional Matricial – Esta se puede a su vez desglosar en: matriz equilibrada, matriz fuerte, y matriz débil.
- Estructura Organizacional Proyectoizada.

El tipo de organización de la que es objeto este trabajo mantiene una estructura funcional, respecto a la gestión de sus proyectos.

En una estructura organizacional funcional, usted encontrará los componentes de un sistema jerárquico donde las decisiones impulsadas por la autoridad en cuanto a presupuesto, planificación, y equipo descansan en los hombros del gerente funcional, quien posee un nivel significativo de experiencia en el mismo campo.

Esto quiere decir que el gerente de proyectos, en este tipo de organización, tiene poca o ninguna autoridad. En algunas organizaciones funcionales, la posición de gerente de proyectos de mantenimiento ni siquiera existe.

Lo que es fascinante de este tipo de estructura organizacional es que los empleados parecen estar más capacitados en sus respectivos departamentos, por ende, conduce a una mayor eficiencia de trabajo. Todos saben a quién pedir cuentas en caso de que algo fuese a salir mal en términos de responsabilidades predeterminadas.

Como desventaja, el trabajo puede volverse monótono con el tiempo, lo que resulta en menos entusiasmo y una lealtad reducida a la organización. Además, usted encontrará que la comunicación interdepartamental empobrece y el alto nivel de burocracia pudiera afectar la toma de decisiones de manera negativa.

En otras palabras se podría decir que; si existe un gerente de proyecto, sin embargo, la autoridad respecto a decisiones de presupuesto y ejecución recaen sobre el director del área. Su función es mayormente de seguimiento, control y reportería. El personal no trabaja 100% dedicado al proyecto; si no que trabaja en sus funciones habituales además del proyecto asignado.

Las decisiones de asignación de fondos y presupuestos están en manos de la dirección general que aprueba la ejecución de estos. Es de manera precisa estos elementos detallados anteriormente que estamos tratando de mejorar con las propuestas aquí planteadas. A continuación se muestra un plan de acción tomando en cuenta los temas plateados en este capítulo:

Tabla III.6

Plan de acción para la mejora en la descentralización y gestión del mantenimiento.

Objetivo a largo plazo:		Establecer un sistema de gestión del área de Mantenimiento más eficiente y con mejores tiempos de respuesta. Así como mejorar la estructura del Departamento para otorgar cierta libertad de decisión y ejecución a los Ingenieros de esta unidad operativa.			
Actividades	Responsabilidad		Calendario	Mecanismos de seguimiento	Costos
	Primaria	Apoyo	Tiempo estimado		
Revisión del proceso de aprobaciones respecto al tiempo de respuesta.	Dirección OPS	Mantenimiento	1 semana	Informe estadístico.	5,000.00
Reunión con el diseñador del Software Daisy.	Mantenimiento	Analista Mantenimiento	1 semanas	Informe de necesidades y nuevas actualizaciones. Preparar el Manual de Usuario.	85,000.00
Establecer capacitaciones para el personal operativo respecto a las nuevas actualizaciones de Daisy.	Mantenimiento	RR.HH.	2 meses	Sistema de capacitación diseñado por RR.HH./Mantenimiento.	150, 000.00
Establecer capacitaciones para el personal de Mantenimiento respecto al manejo eficiente de gastos y costos.	Dirección OPS	RR.HH.	1 mes	Sistema de capacitación diseñado por la DIR de OPS	20,000.00
Revisión de la estructura del Departamento y considerando la contratación de 2 técnicos adicionales y una posición gerencial.	Dirección OPS	RR. HH/ Mantenimiento	3 mes	Programa diseñado	Escenario 1- 1,200,000 al primer año. Escenario 2- 660,000 al primer año.
Elaborar encuestas de satisfacción del cliente interno posterior a los cambios aprobados establecidos.	RR. HH	OPS CO	6 meses	Programa diseñado	50,000.00

Fuente: Elaboración propia.

III. 5 Comunicación organizacional respecto a la descentralización.

A través del sistema de comunicación formal de la organización se informará sobre las capacitaciones que serán impartidas al personal operativo; buscando con esto mejorar el manejo de dicho sistema y su perspectiva respecto al desempeño del Departamento de Mantenimiento.

Las mejoras establecidas dentro del sistema de colocación de casos; serán comunicadas por los canales formales y a través de la misma aplicación que es utilizada por los Gerentes de Estación para colocar los casos; se introducirán iconos recordatorios del uso y de las novedades establecidas dentro de la misma.

En relación con la revisión de la estructura del Departamento de Mantenimiento; en el escenario ideal donde se contratarán los dos técnicos adicionales requeridos y un Gerente para dicha unidad operativa; RR.HH. se encarga de publicar las vacantes internamente en un primer momento; para evaluar el talento interno que se viera interesado y cuente con el perfil requerido para las nuevas posiciones.

Si las vacantes no son llenadas con el personal interno; entonces RR.HH. se encargaría de publicar las posiciones abiertas a través de los canales formales establecidos hacia fuera de la organización (LinkedIn empresarial; página web institucional; redes sociales formales de la organización, Periódicos).

La dirección de operaciones informara formalmente a todo su personal los cambios establecidos en los procesos de aprobación para los requerimientos del área de mantenimiento; así como cualquier otro cambio en la estructura y los manuales con las novedades establecidas.

Finalmente; RR.HH. se encargará de informar a toda la organización los cambios establecidos en la estructura de mantenimiento y los nuevos ingresos

(en caso de que se diera alguno); así como también la aplicación de las encuestas de satisfacción al cliente interno en el tiempo que fuera prudente.

III. 6 Estrategias y capacidades para la descentralización y gestión del mantenimiento.

Entendemos que las soluciones establecidas y el plan de acción correspondiente se alinean perfectamente con la estrategia de mejorar los tiempos de respuesta para el Departamento de Mantenimiento; para cambiar la percepción negativa que se tiene de esta área en la organización.

Analizando cada uno de los puntos que pudieran estar afectando dicho desempeño ya sea unilateralmente o de forma simultánea; y establecer nuevos controles y procesos que nos ayuden a mejorar a lo interno de dicha unidad operativa.

Dentro de las capacidades que obtenemos con esta mejora son un personal mejor capacitado y con un entendimiento más claro sobre el uso de las aplicaciones y un cambio de perspectiva sobre el desempeño del departamento. Mejores tiempos de respuesta y resolución de casos diarios; gracias a las aprobaciones sin retraso y la asignación de casos de acuerdo con las prioridades correspondientes y control del costo de estas.

Crearíamos una percepción más positiva para el área y traeríamos nuevas ideas para el mejoramiento interno con las nuevas adiciones de nuevo personal a la organización.

Imagen III.7

Estrategias y capacidades para la descentralización del mantenimiento.



Imagen III.8

Esquema de soluciones presentadas para la descentralización.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones.

Después de haber entrevistado a varios ingenieros de mantenimiento, el factor por el cual demuestran mayor inconformidad es el tiempo de las aprobaciones por parte de los organismos centralizados; estos sienten coartada su libertad de ejecución a problemas o tareas sencillas; que por el tiempo que se pierde en la gestión de las aprobaciones; puede llegar a convertirse en un problema mayor. Es por esto y todos los demás factores establecidos en el desarrollo de este trabajo que esta autora propone las siguientes conclusiones y recomendaciones para la descentralización de las operaciones del mantenimiento para una empresa de comercialización de combustibles.

C1. Las organizaciones descentralizadas obtienen resultados operativos más eficientes y efectivos en su tiempo de respuesta.

C2. Descentralizar las decisiones del departamento de mantenimiento de la dirección de operaciones efficientaría el desempeño del área respecto a tiempo de respuestas y aminoración de costos por perdidas.

C3. La centralización de las decisiones de las organizaciones se basa generalmente en mantener el control de los costos y el gasto de la organización.

C4. En los modelos tradicionales del área no se capacita al ingeniero ni al técnico del área de mantenimiento sobre el manejo eficiente del costo y del gasto de la unidad operativa.

C5. La priorización de las tareas del departamento de mantenimiento juega un papel importante en el control de las tareas asignadas y las respuestas que se obtienen de esta unidad operativa.

C6. La satisfacción del cliente interno está totalmente ligada al desempeño del departamento de mantenimiento.

C7. El sistema de gestión de casos y tareas para el área de mantenimiento juega un papel determinante en el cumplimiento del área y la gestión de estas.

C8. Las decisiones que se toman dentro de las variadas operaciones deben estar vinculadas entre sí; en particular todas las tareas de mantenimiento con el resto de la organización. Este seguimiento continuo asegura una gestión completa hasta el termino y cierre de los puntos abiertos.

Recomendaciones.

R1. Debe establecerse la creación de una gerencia para el departamento de mantenimiento lo que implica un nuevo procedimiento de las aprobaciones que apliquen al área; otorgando cierta libertad de decisión y ejecución en la figura de un gerente de área que este dedicado específicamente a la gestión de esta unidad operativa.

R2. En la figura del gerente debe establecerse el control de las tareas cotidianas del área, control de costos y asignación y gestión de tareas. Este se encargará de reportar solo resultados frente a la dirección; exceptuando aquellos casos porque su costo o su tamaño deben a ser presentados ante el director o consejo directivo.

R3. Se recomienda crear un programa de capacitación para los ingenieros y técnicos que forman parte del departamento para que puedan manejar la gestión del costo operativo de forma más eficiente; sin que necesiten supervisión específica para esto.

R3. Debe crearse un sistema de priorización de tareas dentro del sistema de gestión de casos que seleccione la empresa; que ayude a los ingenieros y técnicos a determinar a qué casos dar prioridad antes que otras tareas que no representen emergencias o perdidas por no funcionamiento.

R4. Dentro del sistema del manejo de casos; establecer un tiempo de respuesta específico para cada tipo de tarea de acuerdo con la gravedad; urgencia o emergencia que represente; El cliente interno debe comprender esta clasificación y tiempos de espera para que la comprensión que tienen del departamento de mantenimiento sea más realista.

R5. Posteriormente a establecer los cambios estructurales y funcionales en el departamento de mantenimiento y su sistema de gestión de casos; es de suma importancia capacitar e informar a todo el personal que de una u otra forma se ve envuelto y/o afectado por el desempeño de este; gerentes de estaciones de servicio y tiendas de conveniencia; centro de atención de servicio al cliente; áreas administrativas y cualquiera de las áreas adicionales que fueron mencionadas anteriormente en este trabajo.

Bibliografía.

1. Briones, G. (1996). **Metodología y técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales**. Trillas. Cuarta reimpresión. México D.F. México.
2. Garcia G., Santiago. (2003). **Organización y gestión integral de mantenimiento. Díaz de Santos**. Primera edición. E-book.
3. Girón Juventino Esaú Ing., (2004). **Propuesta de implementación de un mantenimiento productivo total para el mejoramiento de la calidad y productividad**. Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Gonzalez Deny, **Catedra de mantenimiento industrial**. Unidad I Mantenimiento Industrial. <https://www.wonderware.es/apm-asset-performance-management/la-importancia-de-la-integracion-de-sistemas/>.
5. Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P. (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. Pearson Educación. Primera edición. E-book.
6. Martínez, M. Á. y García Barrios, A. (2018). Organización de las operaciones industriales: con test de autocomprobación y casos. Alcalá de Henares, Editorial Universidad de Alcalá.
7. Ministerio de Industria; Comercio y Mipymes (2001). Reglamento. Ley Hidrocarburos No. 112-00. Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana.
8. Molina, J. Mantenimiento y Seguridad Industrial. <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>

9. Olarte C., William; Botero A., Marcela; Canon A. Benhur. (2010). **Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción.** Scientia et Technica Año XVI, No 44, abril de 2010. Universidad Tecnológica de Pereira; Colombia. Artículo Académico.
10. Pineda Zapata, Fernando; Garcia Delgado, Raúl (2019). **Análisis de los componentes de la estrategia de operaciones con enfoque de servicio.** Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Santiago de Cali, Colombia.
11. Pineda Zapata, U., Estrada Hernández, M. y Rodríguez Marrugo, I. (2013). **Ingeniería de la calidad aplicada a la planificación de un servicio.** Revista Análisis de los componentes de la estrategia de operaciones con enfoque de servicio. Virtual Universidad Católica del Norte. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/415>

Páginas web consultadas:

1. <http://www.jose-mantenimientoindustrial.blogspot.com/2011/06/costos-de-mantenimiento-odirectos.html>
2. <http://www.gestiopolis.com/finanzas-contaduria/calculo-de-costos-de-mantenimiento.html>
3. <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/billiton.pdf>
4. <http://www.ingenieriadelmantenimiento.com/index/php/26-articulos-destacados/10-el-presupuesto-de-mantenimiento>.
5. <https://www.valuekeep.com/es/recursos/e-books-articulos/mantenimiento-4-0/>
6. <https://www.wonderware.es/apm-asset-performance-management/el-nuevo-enfoque-del-mantenimiento/>.

Anexo.



Escuela de Graduados

Trabajo de Investigación Final Para Optar por el Título de Maestría.

MAESTRÍA EN GERENCIA Y PRODUCTIVIDAD

Título:

Propuesta para la Descentralización de la toma de decisiones de la Dirección de Operaciones del Departamento de Mantenimiento de Estaciones de Servicio para una Empresa de Comercialización de Combustibles.

Presentado por:

20192409 Loranny Rosario Sánchez.

Profesor:

Lic. Fidas A. Mejía Molina, M.Sc.

Santo Domingo de Guzmán, D. N.

23 de marzo de 2021.

Índice.

PARTE I

INTRODUCCIÓN	3-4
Planteamiento del problema	5
Descripción y formulación del problema	5-6
Formulación del problema.....	7
Preguntas de investigación relacionadas.....	7
SISTEMATIZACIÓN del problema	8
hipótesis.....	8
variable dependiente e independiente	8
indicadores	8
DELIMITACIÓN del problema	9
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	10
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	11

PARTE II

MARCO TEÓRICO	12
antecedentes teóricos.....	12-13
antecedentes históricos	14-15

PARTE III

MARCO Conceptual	16
Glosario de términos.....	17
MARCO CONTEXTUAL	18
Universo y muestra de la investigación.....	18-19

PARTE IV

Tipo, método e instrumentos de investigación.....	20
Conclusiones y recomendaciones.....	21
Bibliografía	22

Introducción.

El presente Proyecto de Investigación está destinado a mostrar la factibilidad de la descentralización de las decisiones del departamento de mantenimiento para una empresa de comercialización de combustibles.

En cuanto a este rubro, el mercado dominicano cuenta con más de 25 empresas distribuidoras y detallistas de hidrocarburos; tanto locales como extranjeras; que representan una fuerte y variable competencia y convierten este mercado en un campo de batalla por fidelizar mayor clientela.

Es bien sabido que no solo el precio de los combustibles; que varía cada semana por decreto del gobierno; si no también la calidad de los mismo, el buen servicio recibido y el buen estado de los equipos y las infraestructuras de las estaciones de servicio son factores que aportan para asegurar la lealtad de los clientes.

Es por esta razón que este anteproyecto se basa específicamente en la gestión del mantenimiento y la descentralización de las decisiones de dicha unidad operativa; para mejorar la eficiencia de las labores diarias de la misma; otorgando con esto mayor libertad de ejecución para el cierre efectivo de las tareas de este; asegurando así las condiciones óptimas de funcionamiento de maquinarias, equipos e infraestructuras que luego son utilizados y visitados por los consumidores.

En este informe podrá encontrar el planteamiento y la sistematización del problema respecto al desenvolvimiento actual del departamento de mantenimiento; y podrá encontrar en detalle el tipo de investigación utilizado; conjuntamente a las técnicas y los instrumentos de investigación que en este fueron aplicados.

Un marco conceptual y contextual del problema; al igual que su justificación y sus antecedentes; le brindarán una mejor perspectiva de la contrariedad por la que atraviesa dicha unidad operativa dentro de estas grandes estructuras

cuando no cuentan con la libertad de ejecución y decisión necesaria para la conclusión de sus actividades cotidianas.

La satisfacción del cliente interno y externo de la organización depende en más de un 80% del desempeño del área de mantenimiento; esta es la unidad operativa que asegura que el servicio será brindado en óptimas condiciones y que la empresa recibirá los ingresos calculados y cumplirá con los objetivos propuestos.

Así de importante describimos en este proyecto de investigación el performance de este departamento dentro de la amplia sombra que son las operaciones de una empresa industrial; y más aún; una dedicada a este renglón que sobre todo es considerada de alto riesgo y que genera miles de millones de dólares anuales.

Planteamiento del problema.

Descripción del Problema.

Una empresa de comercialización de combustibles que cuente con una amplia red de estaciones de servicio se ve obligada a contar con un Departamento de Mantenimiento para sus infraestructuras, maquinaria y equipo, que forman parte de la cadena operativa necesaria para efectuar la venta de combustibles fósiles a sus clientes.

De acuerdo con el número de estaciones que compongan dicha red; cantidad de clientes que reciba cada una; empleados que manejen maquinaria y muchos otros y diversos factores; este departamento recibirá diariamente solicitudes de trabajo y como su nombre lo indica de mantenimiento y reparación de piezas, equipos, tanques, luces, agua, etc.; que deben ser respondidas a la brevedad posible ya que pueden afectar el desenvolvimiento regular del servicio.

El Departamento de Mantenimiento forma parte vital de la cadena de operaciones de la empresa; sin embargo, estar debajo de la sombrilla operacional puede llegar a afectar el desempeño del Departamento; si a los requerimientos de este no se les otorga la prioridad necesaria o en su defecto si los ingenieros actuantes no cuentan con la autoridad suficiente para ejecutar decisiones que impliquen presupuesto, tiempo de respuesta y gastos de la empresa.

La Dirección de Operaciones dirige como su nombre lo expresa claramente; todas las actividades operacionales que se desarrollan en la empresa; Proyectos de Ingeniería, Logística e Importación de Combustibles y Aceites especiales, Programación y Despacho de combustible y Lubricantes; Almacén de Lubricantes y Aditivos; Stock de piezas para mantenimientos generales, Control de Transportación tanto de la flota Propia como la flota contratada para la Distribución de los combustibles; Proyectos de instalaciones solares en las

estaciones y también trabaja de la mano con el departamento de HSEQ (por sus siglas en Ingles Health, Safety, Environment and Quality); En otras palabras; si las todas decisiones se ven centralizadas en un solo órgano; por más competente que este sea; algunos aspectos se verán rezagados y otros como es el caso de los mantenimientos; se verán directamente afectados por esto.

Para los ingenieros de mantenimiento llevar a cabo cualquier trabajo por menor costo; riesgo o tiempo que implique; necesitan de la aprobación de la Dirección; lo que como es lógico retrasa los trabajos; coarta la libertad de ejecución de los ingenieros de responder eficientemente a los casos colocados y afecta gravemente la satisfacción del cliente interno respecto a este departamento.

Los tiempos de respuesta no son los mejores; obtener una aprobación para la ejecución de las tareas regulares toma mucho tiempo y entendiendo ya la complejidad del trabajo diario, la cantidad de solicitudes y la importancia del desempeño de forma eficiente de este departamento para la empresa; es imperante la necesidad de descentralizar las decisiones del mismo y demuestra que para este departamento debe crearse una estructura funcional que pueda dirigirse desde un nivel gerencial; y que este a su vez se reporte a la Dirección de una forma más general en cuanto a las tareas diarias del mismo.

Formulación del problema:

Preguntas de investigación relacionadas.

1. ¿Cuál es el costo actual que representa para las empresas las respuestas tardías a las tareas diarias por parte del equipo de Mantenimiento?
2. ¿Actualmente cuál es el tiempo promedio de respuesta a las tareas diarias por parte del equipo de Mantenimiento a las solicitudes?
3. ¿Con cuántos Ingenieros y Técnicos de Mantenimiento cuenta la empresa para responder a las tareas diarias?
4. ¿Cómo están distribuidas las zonas de trabajo para el equipo de Mantenimiento, respecto al personal disponible y el número de estaciones de servicio?
5. ¿Cuál es la trayectoria actual por la que atraviesan las solicitudes del Departamento de Mantenimiento para ser aprobadas?

Sistematización del Problema.

Hipótesis: Descentralizar el proceso de la toma de decisiones eficientiza el proceso de las organizaciones.

Variable Independiente: La descentralización de las decisiones para el departamento de Mantenimiento de la Dirección de Operaciones.

Indicadores:

- Tiempo de Respuesta.
- Procedimiento o trayectoria de las aprobaciones.
- Gestión del Tiempo.

Variable Dependiente: La eficiencia del trabajo del Departamento de Mantenimiento.

Indicadores:

- Costo de las respuestas tardías del Departamento de Mantenimiento.
- Estructura del Departamento de Mantenimiento.
- Gestión del Cambio.

Delimitación del Problema.

Esta investigación se realizará basada en el funcionamiento de una empresa de comercialización de combustibles y en su manejo específico del Departamento de Mantenimiento de la red de estaciones de combustibles que esta contempla. Tomando como referencia datos históricos y actuales sobre los tiempos de respuesta de dicho departamento frente a las tareas que le son asignadas. Se analizarán presupuestos, la disposición de los profesionales que forman parte de dicha estructura, la distribución del trabajo y los tiempos de respuesta y aprobaciones; para poder realizar una propuesta que sostenga la Descentralización de la Toma de Decisiones del Departamento de Mantenimiento de la Gerencia de Operaciones; a ser implementado en un periodo de dos años a partir de su validación de esta propuesta.

Objetivos Generales.

El objetivo general de esta investigación es eficientizar el desempeño del Departamento de Mantenimiento de una empresa de Comercialización de Combustibles.

Objetivos específicos.

- Analizar la situación actual del departamento y determinar las tareas de los ingenieros y técnicos que lo componen.
- Identificar los procesos que deben ser mejorados y cuáles deben ser eliminados.
- Crear nuevos procesos de aprobación y ejecución para las tareas que corresponden al departamento.
- Realizar propuesta de acción en base al análisis y las oportunidades de mejora encontradas en esta investigación.

Justificación de esta investigación.

La presente investigación estará basada en estudiar el desenvolvimiento del Departamento de Mantenimiento para una empresa de comercialización de combustibles; y el impacto del retraso de la ejecución de las tareas de esta unidad operacional debido a la centralización de la toma de decisiones que actualmente se encuentra atada a la Dirección General de Operaciones de la empresa.

Sera imprescindible demostrar que el departamento de Mantenimiento juega un papel fundamental en el desarrollo de las operaciones de la organización y el eficiente desempeño de este, la agilidad en la respuesta a los casos diarios y la libertad de ejecución para los ingenieros que forman parte de esta unidad; representaría una mejora sustancial en cuanto a costo; eficiencia y satisfacción al cliente interno y externo que directa o indirectamente pueden verse afectados por el mal funcionamiento de algún equipo, o infraestructura que impidiera brindar el servicio satisfactoriamente.

El objetivo de esta investigación; no es, por el contrario, eliminar a la Dirección de Operaciones como ente regulador del departamento de Mantenimiento; ni del control que ejerce sobre los presupuestos que se le asignan anualmente o sobre la gestión de los costos y gastos en que se incurren en el mismo; se trata de crear un nivel anterior a la Dirección que supla de cierta autoridad para la toma de decisiones a los ingenieros que actúan en el área; que llevan el control y la gestión de los técnicos para que puedan decidir en cuanto la aplicación de recursos para el cierre de las actividades. Entendemos que esto podría dotar al departamento de un desempeño más eficiente; con ingenieros más eficaces en su trabajo y con mayor diligencia; ya que las decisiones de resolución de los casos se encontrarían en sus propias manos.

Crear entonces, una figura de gerencia para este departamento; que reportaría a la Dirección de Operaciones, los resultados, las ejecuciones, control de

presupuestos, costos y gastos para el área; proveyendo al departamento de Mantenimiento de cierta libertad de ejecución en su trabajo cotidiano y eliminando así la responsabilidad de respuesta a cada una de las autorizaciones diarias que requiere dicha unidad operacional para su funcionamiento a la Dirección de Operaciones. Esta última; solo se enfocaría en medir resultados quincenales o mensuales; o como decidiese medirse; más que en las tareas y menesteres diarios del área de Mantenimiento.

Marco Teórico.

Antecedentes Teóricos.

El mantenimiento industrial es una herramienta fundamental para el buen funcionamiento de cualquier empresa de ámbito industrial ya que repercute directamente en su proceso productivo.

Se trata de un aspecto muy importante para tener en cuenta en el desarrollo de cualquier proceso de producción sea cual sea el sector de actividad al que se dedique la empresa.

El mantenimiento industrial se puede definir como el conjunto de actividades necesarias para lograr un óptimo funcionamiento tanto de instalaciones, maquinaria y equipos como de los distintos espacios de trabajo que componen esas instalaciones industriales. También incluiría los trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento correcto y el buen estado de conservación del sistema productivo.

El objetivo final de un buen mantenimiento industrial es garantizar la producción en cualquier proceso industrial, su calidad y mantener un correcto funcionamiento de los equipos alargando su vida útil.

Entre los beneficios generales que trae consigo el mantenimiento industrial podemos citar los siguientes:

- Previene y evita accidentes laborales por mal funcionamiento de maquinaria o infraestructuras que intervienen en el proceso productivo de la organización.
- Evitas y disminuyes pérdidas por paradas de la producción.
- Te permite contar con una documentación y seguimientos de los mantenimientos necesarios para cada equipo.
- Impide que surjan daños irreparables en tus instalaciones industriales.

- Aumenta la vida útil de tus equipos.
- Reduce costes.
- Conserva los bienes de equipo en buenas condiciones.
- Mejora la calidad de tu actividad industrial.
- Genera sostenibilidad, porque los sistemas de gestión del mantenimiento industrial en las empresas respetan el medio ambiente, puesto que actúan optimizando el gasto energético. Una fuga de electricidad por una instalación deficiente, además de ser peligrosa, es antieconómica.
- Cumplir con la legislación vigente. En determinados supuestos, como es el caso de las instalaciones de alta tensión, torres de refrigeración, vehículos, elevadores, aparatos de presión, equipos contra incendios o torres de almacenamiento, son obligatorias.

Los principales tipos de mantenimiento que existen son 3:

Mantenimiento preventivo. Este está enfocado a la prevención de fallos en equipos e instalaciones con el objetivo de reducir riesgos. Intenta reducir errores o averías con una revisión constante y planificada según las necesidades de cada industria.

Mantenimiento correctivo. El mantenimiento correctivo en instalaciones industriales es aquel cuyo fin es corregir cualquier defecto que se presente en el equipo o instalación. Corrige acciones sólo cuando se ha detectado la avería.

Mantenimiento predictivo. Este tipo de mantenimiento es un mantenimiento más técnico y avanzado. Requiere de formación específica, conocimientos analíticos y necesita de equipos especializados. Al igual que el mantenimiento preventivo, el mantenimiento predictivo busca anteponerse a la avería. La diferencia es que se basa en la aplicación de herramientas o técnicas de detección de distintas variables que son indicio del estado de un equipo y que anticipan un futuro fallo como pueden ser la vibración, la presión o la temperatura.

Antecedentes Históricos.

El origen del mantenimiento está ligado a la producción en masa y esto implica continuidad en los procesos.

Tomando como referencia uno de los manuales más completos del sector que existen; Organización y gestión integral de mantenimiento de Santiago García Garrido, 2003. Estas son las etapas por las que ha ido pasando el mantenimiento a lo largo de los años.

El Mantenimiento nace durante **la** primera revolución Industrial, periodo que se inició en la segunda mitad del siglo XVIII en Gran Bretaña, unas décadas después se extendió a gran parte de Europa occidental y América Anglosajona y finalmente concluyó entre 1820 y 1840. En los inicios eran los propios operarios quienes realizaban este tipo de tareas de mantenimiento, no había personal dedicado única y exclusivamente a esta actividad. Con la aparición de maquinaria más compleja se vio la necesidad de crear un departamento dedicado al mantenimiento dentro de las fábricas.

Durante la Segunda Guerra Mundial (1936-1945) aparece concepto de fiabilidad que se define como la probabilidad de que un equipo funcione adecuadamente durante un período determinado bajo condiciones operativas específicas, por ejemplo; condiciones de presión, temperatura, velocidad, tensión, nivel de vibraciones, etc.) Esto supone que el departamento de mantenimiento no solo va a realizar correctivos, también preventivos.

Además de mantenimiento preventivo surgen otros conceptos como: predictivo, proactivo, GMAO (gestión de mantenimiento asistida por ordenador) o RCM (mantenimiento basado en la fiabilidad).

La aparición de estos avances y nuevos conceptos hace que el departamento de mantenimiento requiera de personal cada vez más cualificado con unos

determinados estudios. Este hecho implica un encarecimiento y profesionalización del departamento.

En los años 80 se trata de volver al inicio, aparece el TPM (mantenimiento productivo total) y algunas tareas del mantenimiento se transfieren de nuevo al personal de producción. Con la aparición del TPM, este se empieza a combinar con RCM. De ese modo, se definen que tareas realizar y que departamento las realizará: mantenimiento o producción.

En los últimos años, gracias a la digitalización de procesos y a la incorporación de las nuevas tecnologías, como los smartphones, al ámbito laboral aparecen herramientas de movilidad que son el complemento perfecto a cualquier GMAO. De nada sirve contar con un buen software si los técnicos que trabajan en campo, fuera de planta no pueden manejar toda la información que se tenga en el GMAO.

Hoy en día sigue habiendo empresas cuyo mantenimiento es únicamente correctivo. Aun así, es indiscutible que el mantenimiento es importante para que la empresa sea más productiva y para que aumente sus beneficios. La competencia exige reducir costes y ser más competitivo.

Como resumen y para ser conscientes de la importancia del mantenimiento en el ámbito empresarial García Garrido apunta que: “El objetivo de un departamento como el de mantenimiento no es disponibilidad absoluta, sino conseguir que la indisponibilidad no afecte a la producción”. Además, el autor relaciona el mantenimiento con otros aspectos de la empresa como la calidad, la seguridad o las interrelaciones con el medio ambiente.

Marco conceptual.

El mantenimiento es la parte de las operaciones que se encarga de asegurar el buen estado de las maquinarias, equipos e infraestructuras que forman parte de la cadena operativa necesaria para brindar el servicio de la organización, que es finalmente, la venta de hidrocarburos, lubricantes y aceites especiales; además de brindar servicios de ventas varias en los locales dentro de las estaciones de servicio.

Este fragmento de las operaciones dentro de la estructura de este tipo de entidades comerciales, suele muchas veces ser desfavorecido o menospreciado respecto a la efectividad de las actividades y de su aporte al logro de los objetivos de la empresa; sin embargo, desde la perspectiva de una empresa altamente responsable; la gestión del mantenimiento se ha convertido en la clave para asegurar un servicio excepcional; aminorar los costos; evitar accidentes que puedan afectar a las personas; evitar pérdidas económicas y mejorar los controles dentro de los procesos de mantenimiento; aportando así a alargar la vida útil de las maquinarias, equipos e infraestructuras. La gestión del mantenimiento para las empresas de esta industria debería entonces ser la piedra angular de sus operaciones; teniendo en cuenta que si el mismo no es gestionado adecuadamente puede causar pérdidas económicas importantes para las organizaciones; debido a que dichas actividades requieren de grandes presupuestos que contemplan costos muy elevados; además de que si los procesos no siguen adecuadamente las regulaciones y leyes gubernamentales para este tipo de negocio; podría representar incluso el cierre de las instalaciones.

Es importante mencionar que estas entidades cuentan con múltiples e importantes regulaciones en el cumplimiento de su actividad comercial; debido a que por la naturaleza de esta es considerada de alto riesgo y que podrían afectar gravemente la salud de las personas si dichos servicios no se ofrecieran en condiciones óptimas o no se llevaran a cabo los controles de

mantenimiento de los equipos involucrados y el cumplimiento de las reglamentaciones gubernamentales para este mercado. Las organizaciones de parte del gobierno que actualmente exigen estos cumplimientos estas entidades son el Ministerio de Industria y Comercio; Ministerio de Salud Pública, el Instituto Dominicano para la Calidad, Cuerpos de Bomberos, Ayuntamientos y Defensa Civil; que solicitan la obligatoriedad de ciertos controles, documentación, permisología y metrología e informes para poder operar dentro de marco de la ley.

Glosario de Términos:

Operaciones: Son todas aquellas actividades que tienen relación con las áreas de esta que generan el producto o servicio que se ofrece a los clientes.

Centralización: Indica la acción de concentrar la autoridad, es decir, la toma de decisiones recae o se centraliza sobre una persona o grupo en específico de individuos.

Mantenimiento: Se define como todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida.

Estación de Servicio: Sinónimo de bencinera, bomba, gasolinera, servicentro; tradicionalmente se trata de un punto de venta de combustible y lubricantes para vehículos de motor. En la actualidad las estaciones de servicio pueden ofrecer muchos otros servicios complementarios, que tienen que ver o no, con las necesidades de los vehículos.

Combustibles Fósiles: Es aquel que procede de la biomasa producida en eras pasadas, que ha sufrido enterramiento y tras él, procesos de transformación, por aumento de presión y temperatura, hasta la formación de sustancias de gran contenido energético, como el carbón, el petróleo, o el gas natural.

Industria: Actividad económica y técnica que consiste en transformar las materias primas hasta convertirlas en productos adecuados para satisfacer las necesidades del hombre.

Metrología: Ciencia que estudia los sistemas de pesas y medidas.

Tienda de Conveniencia: Se llama tiendas de conveniencia a los establecimientos con menos de 500 m², con un horario comercial superior a las 18 horas, un periodo de apertura de 365 días del año; localizadas generalmente en plazas de expendio de combustibles donde ofrecen servicios y productos adicionales a los del negocio principal.

Marco contextual.

Universo y muestra de esta investigación:

Esta investigación está enfocada en las empresas de comercialización de combustibles y la Gestión de Mantenimiento de su red de estaciones que forman parte del mercado dominicano de hidrocarburos.

La muestra tomada para esta investigación proviene de una empresa dedicada a la comercialización de combustibles en territorio y el mercado dominicano desde hace 5 años.

Esta empresa cuenta con una red de más de 110 estaciones de servicio diseminadas en todo el territorio nacional, siendo estas el objeto de las tareas del Departamento de Mantenimiento.

La empresa muestra de este anteproyecto, cuenta actualmente con una planilla de más de 1500 empleados, distribuidos en oficinas administrativas, estaciones de servicios y tiendas de conveniencia, técnicos, choferes, almacenes y depósitos.

Este grupo empresarial fue creado hace casi 100 años en Europa y a nivel mundial cuenta con más de 100,000 empleados; de más de 150 nacionalidades distintas. El principal valor empresarial de la organización es la seguridad; y está altamente comprometida con su responsabilidad social y con salvaguardar la salud de sus empleados y relacionados durante el desempeño de sus funciones.

El mercado dominicano del sector de combustibles está compuesto por un gran número de empresas y competidores dedicados a este rubro.

Entre las empresas más reconocidas que componen este espacio se encuentran:

Total. Total Dominicana, es una empresa internacional que proporciona sus productos y servicios en la República Dominicana. Esta institución ofrece su

marca de lubricantes y fluidos especiales, además proporciona a los usuarios la tarjeta Total Card o Total Empresarial, para que tanto las empresas como individuos administren de manera eficiente las flotillas de vehículos de forma segura.

Sunix. La empresa Sunix Petroleum está bajo la firma de Martí. En el año 2006 esta entidad extiende su cadena de suministro y crea a Sunix Petroleum. Fue creada con la misión de satisfacer las necesidades de sus clientes con estándares de seguridad y gestión ambiental. Tiene alrededor de 21 estaciones de gasolinas en RD.

Sigma. Es una empresa que distribuye, transporta y vende combustible en la República Dominicana. Las estaciones Sigma Petroleum Corporation fueron creadas en el 2009, de la mano del Grupo Sención. Actualmente cuenta con alrededor de 30 estaciones en todo el territorio nacional.

Esso Standard Oil. La empresa de combustible Esso, es la denominación o nombre comercial que recibe en algunos países la empresa petrolera proveniente de los Estados Unidos, Standard Oil. Con el tiempo pasó a llamarse Exxon, pero continuó en otros países como Esso.

Next. La estación de combustible Next nace en el 2012 de la unión de Mercasid y los Distribuidores Internacionales de Petróleo S.A. (DIPSA), ésta última que surgió en el 2001 dentro del Grupo Propagas, para proveer el sector automotriz, industrial y comercial de los combustibles. Next cuenta con 33 estaciones de combustibles en el territorio nacional.

Entre muchas otras entidades de menor participación sin que dejen de formar parte de la competencia para las grandes empresas antes mencionadas. Estas grandes organizaciones cuentan con una red de estaciones de combustibles en las que distribuyen y comercializan sus productos; y esto las obliga a contar con su departamento de Mantenimiento y una asignación de presupuesto que forma parte del gasto organizacional anual destinado para estas tareas.

Tipo, método e instrumentos de investigación.

De acuerdo con el planteamiento del problema de este proyecto; entendemos que el tipo de investigación adecuado a ser aplicado al mismo; corresponde a la investigación aplicada y de campo; ya que es necesario dar respuesta a un problema específico ayudándonos de la información que resulte de las entrevistas, encuestas y cuestionarios que serán realizadas para conocer todas vertientes del impase presentado.

La estrategia diseñada involucrará a todo el personal del área de mantenimiento; donde será aprovechado todo su conocimiento respecto al área; su desempeño diario y los resultados obtenidos. Además de que serán medidos de forma independiente por los usuarios tanto internos como externos respecto a su satisfacción de este departamento.

El método que será utilizado es el analítico-deductivo que se apoyará como fue mencionado anteriormente en encuestas de satisfacción del cliente interno y externo; reportes de cumplimiento de casos diarios, encuestas de asignaciones de casos a técnicos y contratistas de mantenimiento; mediciones de tiempo de respuesta en el sistema de asignación de casos y entrevistas a los ingenieros del área sobre su parecer y expectativas respecto a la segregación de su departamento de la Dirección de Operaciones.

Serán analizadas cada una de las partes para comprender el funcionamiento general del departamento y encontrar propuestas de mejora para todas aquellas que lo requieran en búsqueda de proponer cambios en los procesos internos del departamento y en la gestión de las aprobaciones para dicha área.

Serán utilizados instrumentos de medición de datos cuantitativos como los análisis estadísticos para probar la hipótesis de aminoración de costos y rastrear la fuerza y dirección de los efectos de los cambios sugeridos en este informe.

Conclusiones y Recomendaciones.

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación hemos determinado los siguientes hallazgos, conclusiones y recomendaciones que se citan a continuación:

C1. Descentralizar las decisiones del departamento de Mantenimiento de la dirección de operaciones eficientizaría el desempeño del área respecto a tiempo de respuestas y aminoración de costos por pérdidas.

C2. La centralización de las decisiones de las organizaciones se basa generalmente en mantener el control de los costos y el gasto de la organización.

C3. La priorización de las tareas del departamento de mantenimiento juega un papel importante en el control de las tareas asignadas y las respuestas que se obtienen de esta unidad operativa.

C4. La satisfacción del cliente interno de este departamento está atada a la priorización de las tareas; y esto influye negativamente en la complacencia de dicho cliente interno.

Recomendaciones.

R1. Crear para este departamento un nuevo procedimiento de las aprobaciones que apliquen al área; otorgando cierta libertad de decisión y ejecución en la figura de un gerente de área que este dedicado específicamente a la gestión de esta unidad operativa.

R2. Se recomienda crear un programa de capacitación para los ingenieros que forman parte del departamento para que puedan manejar la gestión del gasto operativo de forma más eficiente; sin que necesiten supervisión específica para esto.

R3. Debe crearse un sistema de priorización de tareas; que ayude a los ingenieros y técnicos a determinar a qué casos dar prioridad antes que otras tareas que no representen emergencias o pérdidas por no funcionamiento.

R4. Dentro del sistema del manejo de casos; establecer un tiempo de respuesta específico para cada tipo de tarea de acuerdo con la gravedad; urgencia o emergencia que represente; El cliente interno debe comprender esta clasificación y tiempos de espera para que la comprensión que tienen del departamento de mantenimiento cambie y mejore.

Bibliografía

1. Briones, G. (1996). **Metodología y técnicas de Investigación para las Ciencias Sociales**. Trillas. Cuarta reimpresión. México D.F. México.
2. Chase, R. y Jacobs ER. **Administración de producción y Operaciones**. Ed. MC Graw-Hill. Colombia 2000.
3. Garcia G., Santiago. (2003). **Organización y gestión integral de mantenimiento**. Díaz de Santos. Primera edición. E-book.
4. Krajewski, Lee J., Ritzman, Larry P. (2000). **Administración de operaciones: estrategia y análisis**. Pearson Educación. Primera edición. E-book.
5. Ministerio de Industria; Comercio y Mipymes (2001). **Reglamento. Ley Hidrocarburos No. 112-00**. Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana.
6. Olarte C., William; Botero A., Marcela; Canon A. Benhur. (2010). **Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción**. Scientia et Technica Año XVI, No 44, abril de 2010. Universidad Tecnológica de Pereira; Colombia. Artículo Académico.