

**Propuesta para la Aplicación de una Auditoría a los Servicios de un Outsourcing de
Mantenimiento en un CDA**

Rodany Arturo Pérez Cárdenas

Dirección De Posgrados, Universidad ECCI

Especialización en Gerencia De Mantenimiento

Miguel Ángel Urián Tinoco

Bogotá D.C., 2021

Dedicatoria

Como primero quiero agradecer a Dios por mantenerme en la senda del buen camino, ayudarme a enfrentar cada reto nuevo en mi vida sin desfallecer ante las adversidades.

Agradezco a mi familia, por darme la fuerza, motivación y fortaleza, para realizar este nuevo paso en mi vida y alcanzar un sueño que me llena de alegría.

De la misma forma agradezco a la universidad ECCI, por brindarme la posibilidad de formarme allí con una calidez excepcional, en cada una de las etapas de este proceso académico, este mensaje de igual forma va dirigido fraternalmente a todos los docentes que hicieron parte de esta formación, de ellos no solo me llevo un aprendizaje académico si no también herramientas de alto valor para mi presente y futuro proyecto de vida, con sus grandes ejemplos de vida, carisma y humanidad en los cuales enmarcan la integralidad de un profesional y con total convicción de educar a personas que sean parte activa de esta sociedad en cambio y construcción constante, con una labor que en pocas pero acertadas palabras es admirable.

Como última parte agradezco de una forma muy especial a la empresa donde logre desarrollar esta tesis, con el personal presto y colaborativo de las diferentes áreas donde interactúe, como lo fue el personal técnico y administrativo y compartir sus instalaciones, información y experiencias basadas en datos de gran valor y aportar de forma constructiva a mi desarrollo profesional, y de mi parte dejar precedentes de cambio en beneficio de dicha empresa.

Solo me resta agradecer, siendo un profesional integro enalteciendo mis valores personales y los valores institucionales acompañado de manera permanente de la ética profesional que siempre será mi faro en mi trayectoria profesional y personal.

Índice de contenido

Índice de contenido	1
Índice de tablas	4
Índice de ilustraciones	5
Índice de anexos	6
Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1 Título de la Investigación	10
2 Problema de investigación.....	10
2.1 Descripción del problema.....	10
2.2 Planteamiento del problema	11
2.3 Sistematización del problema.....	11
3 Objetivos de la investigación	12
3.1 Objetivo general	12
3.2 Objetivos Específicos	12
4 Justificación y delimitación.....	13
4.1 Justificación de la Investigación.....	13
4.2 Delimitación de la investigación	14

	2
4.3 Limitaciones de la investigación	14
5 Marco referencial	15
5.1 Estado del arte	15
<i>Estado del arte nacional</i>	15
<i>Estado del arte internacional</i>	19
5.2 Marco teórico	24
<i>Auditoría</i>	24
<i>ISO 19011</i>	25
<i>Tipos de auditoría</i>	25
<i>Principios de auditoría</i>	26
<i>Mantenimiento</i>	27
<i>Tipos de mantenimiento</i>	27
<i>Objetivos del Mantenimiento</i>	28
<i>Funciones del Mantenimiento</i>	28
<i>Centro de diagnóstico automotor (CDA)</i>	29
<i>Tipología de vehículo</i>	30
<i>Outsourcing</i>	31
<i>Tipos de outsourcing</i>	32
5.3 Marco Normativo y legal	34
<i>Bases legales.</i>	34

6	Marco Metodológico	42
6.1	Recolección de la información	42
	<i>Tipo de investigación</i>	42
	<i>Recolección de información</i>	43
	<i>Herramientas</i>	43
	<i>Metodología de la investigación</i>	43
	<i>Información recopilada</i>	44
6.2	Análisis de la información.....	48
6.3	Propuesta de solución.....	51
7	Impactos esperados/ alcanzados.....	53
7.1	Impactos alcanzados.....	53
7.2	Impactos esperados.....	53
7.3	Discusión	54
8	Análisis financiero.....	55
9	Conclusiones y Recomendaciones	57
9.1	Conclusiones	57
9.2	Recomendaciones.....	58
10	Bibliografía.....	59
	Anexos.....	64

Índice de tablas

Tabla 1 Defectos tipo A y tipo B	37
Tabla 2 Grupos para establecer el nivel de rechazo.....	40
Tabla 3 Tipos de metodologías de investigación.....	42
Tabla 4 Valores de inferencia del índice de conformidad	47
Tabla 5 Costos por auditoría.....	55

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Reglas fundamentales para hacer auditorías	25
Ilustración 2 Funciones de Mantenimiento	29
Ilustración 3 Vehículo liviano	30
Ilustración 4 Vehículo pesado	31
Ilustración 5 Motos.....	31
Ilustración 6 Proceso de contratación de un outsourcing	32
Ilustración 7	35
Ilustración 8 Revisiones	36
Ilustración 9 Resultados de la revisión.....	39
Ilustración 10 Información de equipos suministrada por el CDA	48
Ilustración 11 Resultado de la encuesta de diagnóstico de la gestión del mantenimiento aplicada a la empresa.	49
Ilustración 12 Resultado del ROI aplicado al CDA.	56
Ilustración 13 Ejemplo de resultados con gráfico tipo radar (AMORMS).	71

Índice de anexos

Anexo 1 Cuestionario de Auditoría (Modelo de diagnóstico de la gestión de mantenimiento, cuestionario de auditoría de Santiago García Garrido).....	64
Anexo 2 Modelo de Auditoría propuesto (AMORMS).....	70

Resumen

Colombia es un país que actualmente cuenta con más de 400 Centros de Diagnósticos Automotor (CDA) activos y habilitados por el Ministerio de Transporte, esto se ha vuelto un riesgo significativo en la estabilidad económica de los CDA por la sobre oferta plasmada. Muchos de estos centros utilizan Outsourcing de mantenimiento para que lleven a cabo ciertas tareas, no propias de sus funciones, pero de igual manera son tareas indispensables e importantes para dichos centros que buscan la prestación de esos servicios. Utilizar los outsourcing de mantenimiento ha resultado una buena estrategia que hace competitiva y rentable a las empresas que usan estos servicios.

Con el presente trabajo se propone desarrollar una propuesta para la aplicación de una auditoría a los servicios de un outsourcing de mantenimiento en un CDA, se aplicó como metodología y tipo de investigación el estudio de casos, el cual permitió analizar información específica sobre el servicio de mantenimiento prestado por el outsourcing. Se emplearon herramientas para el desarrollo de la propuesta, las cuales fueron: entrevistas, reuniones con el personal encargado de las supervisiones de mantenimiento, inventarios de equipos y auditoría. Aplicar los servicios de outsourcing en un CDA, es una óptima herramienta para generar y garantizar una mayor eficiencia. Se demostró que, usando los servicios de outsourcing, existiría un mejor desarrollo organizacional, así como una mejora en los servicios de atención.

Palabras claves: Outsourcing, mantenimiento, servicios, centros, diagnóstico, automotor.

Abstract

Colombia is a country that currently has more than 400 active Automotive Diagnostic Centers (CDA) authorized by the Ministry of Transportation, this has become a significant risk in the economic stability of the CDA due to the oversupply. Many of these centers use maintenance outsourcing to carry out certain tasks, which are not inherent to their functions, but in the same way they are essential and important tasks for said centers that seek to provide these services. Using maintenance outsourcing has been a good strategy that makes companies that use these services competitive and profitable.

With the present work, it is proposed to develop a proposal for the application of an audit to the services of a maintenance outsourcing in a CDA, the case study was applied as a methodology and type of investigation, which allowed the analysis of specific information on the maintenance service. maintenance provided by outsourcing. Tools were used to develop the proposal, which were: interviews, meetings with the personnel in charge of maintenance supervision, equipment inventories and audits. Applying outsourcing services in a CDA is an optimal tool to generate and guarantee greater efficiency. It was demonstrated that, using outsourcing services, there would be a better organizational development, as well as an improvement in the attention services.

Keywords: Outsourcing, maintenance, services, centers, diagnostics, automotive.

Introducción

Un Centro de Diagnóstico Automotor, es una organización dedicada a realizar el examen técnico- mecánico y a la revisión de control ambiental de emisión de gases contaminantes de los vehículos automotores (motos, automóviles, servicio público, transporte de carga) en Colombia.

El presente proyecto está enfocado en proponer la aplicación de una auditoría a los servicios de un outsourcing de mantenimiento en un centro de diagnóstico automotor (CDA). Los activos de las empresas continúan en aumento lo que genera una ventaja para los outsourcing de mantenimiento, porque gracias a ese crecimiento de las empresas ellos continúan creciendo tanto a nivel nacional como internacional. Actualmente se está empleando la contratación de un outsourcing de mantenimiento para llevar a cabo actividades dentro de una empresa u organización por diversas razones, como por ejemplo la reducción de gastos fijos, la optimización de gestiones, entre otras. Estas empresas que contratan los servicios de mantenimiento tienen el derecho de realizar auditorías a los servicios de mantenimiento, con el fin de garantizar el cumplimiento de las actividades asignadas y verificar la veracidad de su gestión. Para esto se tomó como punto de partida la norma ISO 19011 para la práctica de auditorías de sistemas de gestión y el diagnóstico del estado actual del CDA. Se planteó la metodología estudios de caso, con el cual se analizó específicamente toda la información acerca del servicio de mantenimiento prestado por el outsourcing en el CDA, y se estableció que el modelo es mixto, ya que, se manejó información sobre las características del servicio de mantenimiento, centradas en el contrato de outsourcing, lo que permitió establecer lineamientos que serán la base de la propuesta para la auditoría.

1 Título de la Investigación

Propuesta para la aplicación de una auditoría a los servicios de un outsourcing de mantenimiento en un CDA.

2 Problema de investigación

Durante los últimos años, la gestión del mantenimiento ha cambiado, tomando cada día más importancia. Estos cambios se deben en gran medida al enorme aumento en los activos de las empresas que deben recibir mantenimiento. Junto al avance tecnológico, el mantenimiento se ha desarrollado en los criterios y principios utilizados. El Outsourcing en años recientes se ha convertido en una práctica con una tendencia creciente, bien sea para reducir gastos fijos, falta de personal capacitado, o por cumplir los requerimientos exigidos por las empresas de producción o servicios. Esto evidencia que existe la necesidad de poder determinar la efectividad de las actividades y tipos de mantenimiento que presta el outsourcing.

2.1 Descripción del problema

Las auditorías para un outsourcing de mantenimiento son ideales para garantizar la mantenibilidad de los activos de los CDA, y de los servicios brindados cuando se efectúa la clase de mantenimiento para el que se tenga contratado; prestando de esta forma, un servicio con equipos altamente eficientes y confiables que otorgue calidad a todos los clientes. El outsourcing de mantenimiento debe estar supeditado, puesto que es un área donde se puede incurrir en gastos no estipulados en la planeación del presupuesto de mantenimiento. Comprendiendo esto, es de vital importancia que dichas estructuras de mantenimiento tengan un control periódico, que asegure la estabilidad y trazabilidad económica del área de mantenimiento, además de la mantenibilidad de sus activos.

2.2 Planteamiento del problema

¿Cómo asegurar que los servicios de un outsourcing de mantenimiento sean efectivos y eficientes?

2.3 Sistematización del problema

¿Cuáles son los procesos de mantenimiento que se realizan en el CDA actualmente?

¿Qué requerimientos debe contener el contrato de un outsourcing para garantizar la confiabilidad de los activos en un CDA?

¿Cómo generar confiabilidad a partir del seguimiento a la eficiencia del outsourcing de mantenimiento contratado por un CDA?

3 Objetivos de la investigación

3.1 Objetivo general

Desarrollar la propuesta de una auditoría para los servicios de outsourcing de mantenimiento en un CDA.

3.2 Objetivos Específicos

Establecer cómo se está prestando el servicio de mantenimiento por el outsourcing en el CDA.

Definir cuáles modelos de auditoría son aplicables para la prestación de mantenimiento en un CDA.

Aplicar la auditoría seleccionada en el CDA y análisis de la eficiencia para con que se viene prestando el servicio.

4 Justificación y delimitación

4.1 Justificación de la Investigación

A nivel internacional la prestación de servicios de mantenimiento se ha convertido en una labor que genera dividendos significativos para las empresas que se dedican a esta tarea. Muchas empresas orientan su estrategia a optimizar su costo de mantenimiento a partir de la externalización de actividades, ya sea por su relación con el negocio o un nivel de complejidad, generalmente al tomar este tipo de decisión una de las variables más significativa está relacionada con el costo. Algunas de las razones por las cuales se subcontrata mano de obra de mantenimiento son: orientación a la razón del negocio, mayor productividad del personal externo en el desarrollo de la labor, liberación de costos de contratación y desarrollo del personal propio, mayor nivel de formación del personal subcontratado, especialización en tareas específicas.

Contratar los servicios de mantenimiento subcontratado u outsourcing requiere por parte del contratante establecer parámetros adecuados y la medición del desempeño del contratista, es por esto, que se deben generar los instrumentos adecuados para esta tarea.

En la actualidad se cuenta con diferentes herramientas entre ellos los indicadores de gestión para el área de mantenimiento, los cuales son un método práctico y continuo para evaluar el desempeño, también se encuentran las auditorías de mantenimiento con las cuales se puede no solo medir la efectividad de un área de la empresa sino también gestionar y hacer un seguimiento sobre las no conformidades que se logren hallar. La presente investigación a partir de lo anterior pretende aplicar un modelo de auditoría para un outsourcing de mantenimiento, contratado por el CDA; esto traerá consigo un beneficio significativo ya que se podrán identificar los puntos débiles en la ejecución de los mantenimientos, además de fortalecer los procesos con nuevas y mejores estrategias que permitan no solo que los mantenimientos sean confiables sino también

consolidar un servicio de calidad con equipos altamente eficientes, todo ello se traduce en beneficios para los involucrados, dicha auditoría se direcciona solamente al outsourcing de mantenimiento.

4.2 Delimitación de la investigación

La presente investigación será desarrollada en un centro de diagnóstico automotriz ubicado en la zona noroccidental de la ciudad de Bogotá, su periodo de ejecución es entre los meses de marzo y noviembre de 2021.

4.3 Limitaciones de la investigación

- Normativa: la organización no autoriza el uso de su nombre en ninguna parte del documento.
- Presupuestal: solo se cuentan con los recursos del proponente para el desarrollo de la investigación.

5 Marco referencial

5.1 Estado del arte

Estado del arte nacional

- **Herramienta para la realización de auditorías internas para empresas con sistemas HSEQ.**

Chaparro y Martín (2020) con este artículo se propusieron orientar a las organizaciones respecto a la gestión de auditorías e incrementar la confiabilidad y validez de los datos. Se empleó un enfoque mixto exploratorio secuencial derivativo basándose en recomendaciones literarias y en la GTC ISO 19011:2018. Las conclusiones del estudio muestran el contenido de la herramienta, la cual fue validada por expertos en el área para que pueda ser aplicada en las empresas. Así mismo, se evidencia la importancia de considerar las orientaciones emitidas a las empresas, las cuales van desde la planeación, seguimiento de las acciones para levantar las no conformidades detectadas hasta la generación del informe final y de esta forma sean parte del producto final del estudio.

- **Auditoría de la manipulación de alimentos de acuerdo a la resolución 2674 de 2013 a un servicio tercerizado del Hospital Susana López de Valencia con el propósito de aportar elementos al control interno de la institución.**

Rubiano, et al. (2020) con este trabajo se plantearon contribuir elementos al control interno de una institución de salud; para eso se aplicó una lista de chequeo para brindar información y formular sugerencias al área correspondiente, aplicando un enfoque mixto. Se concluye que las empresas de outsourcing no cumplen con la normativa exigida por la institución, el aporte a la presente investigación radica en analizar la lista de chequeo

(instrumento) empleado en la auditoría para medir la calidad del servicio de las empresas subcontratadas y adaptar al CDA.

- **Evaluación del probable impacto de la tercerización informática en la Universidad de La Salle.**

Aponte y Torres (2020) plantearon un estudio en el cual se consideraron los problemas, apreciaciones y sugerencias registradas en encuestas aplicadas y entrevistas realizadas a los usuarios de los servicios tercerizados y de las salas del CDT. Entre sus conclusiones se observa la consolidación de los manuales que sirven para contratar y seleccionar los diversos proveedores, el Sistema de Gestión de Calidad, las políticas contables instituidas y las NIIF; además de todo ello, la evaluación realizada delimita e identifica las necesidades de los usuarios, así como aquellos elementos que conducirán al éxito o los posibles riesgos a los cuales se expone. Es de destacar que, igualmente, es mostrada la manera que permitirá la evaluación del proveedor. El aporte al presente estudio, determina las gestiones que se deben seguir para implementar o ejecutar este servicio tercerizado y la evaluación a los proveedores; esto con el objeto de probar que es viable a nivel financiero, tributario, contable y en procesos de gestión.

- **¿La ley SOX permite a través del diseño de un modelo de Auditoría mejorar el sistema de control interno en la empresa ABC?**

Montañez (2019) con su trabajo se planteó como objetivo diseñar un modelo de auditoría para el mejoramiento del Sistema de Control Interno fundamentado en la Ley Sarbanes Oxley. Se realizó un análisis documental sobre el objeto en estudio y se generó la matriz de análisis, concluyendo con la elaboración de un modelo de auditoría propio para implementar en toda clase de organización. El aporte se estima en analizar el modelo y seleccionar los aspectos que contribuyan a consolidar la presente propuesta, puesto que proporciona una guía al auditor,

buscando fortalecer los controles de aquellos procesos ejecutados actualmente, basados en el cumplimiento de la normativa legal

- **Plan de mejora para la gestión del mantenimiento y reparación de vehículos Multimarca.**

Guzmán, et al. (2019) ejecutaron este estudio con el propósito de detectar una oportunidad de mejora, que al ser tratada de una manera adecuada le dará a la compañía una ventaja profesional y consolidación al momento de brindar un servicio. Se concluye esta investigación creando un manual de procedimientos en el área de logística, dicha área se encuentra encargada de recibir y del mantenimiento de los repuestos; además la totalidad de las actividades y procesos son estandarizadas, esto con la finalidad de mejorar los tiempos de entrega del vehículo. El aporte investigativo se estima en la valoración de los indicadores empleados para medir, controlar y detectar las oportunidades de mejora continua de cada proceso para ser aplicados a los outsourcing, enfocándose en minimizar costos por demoras, la fidelización y satisfacción de los clientes.

- **Metodología de auditoría, para verificar el cumplimiento del acuerdo marco de Colombia compra eficiente, con relación al servicio BPO en la compañía Outsourcing S.A.**

Barrios y Trujillo (2019) determinaron como objetivo plantear una metodología de auditoría, que permitiera identificar si se cumple el acuerdo marco de Colombia compra eficiente en el proceso de infraestructura informática, respecto la orden de compra 32716. Fueron aplicadas la observación y la entrevista como instrumentos. Se concluye con el diseño de una metodología de auditoría que detecte las necesidades reales de la empresa, evitando incumplimientos, que causen multas y penalizaciones; además, permitiendo establecer un antecedente que proporcione información relevante a otras entidades que puedan adoptar de

manera transversal el procedimiento. El aporte del trabajo se relaciona en tomar como referencia la metodología desarrollada para aplicar en el plan de auditorías que se desea elaborar adaptándola a los CDA.

- **Plan de proyecto para la fase 4 de la adecuación de un Centro de Diagnóstico Automotriz para Motos en el Municipio de La Mesa – Cundinamarca.**

Beltrán, et al. (2018) desarrollaron un plan de proyecto para la fase 4 de la adecuación de un Centro de Diagnóstico Automotriz (CDA), con el objetivo de mejorar las prácticas guiadas por los conocimientos de la metodología del PMBOK, mencionando la totalidad de las metodologías y procesos que es necesario ejecutar en un centro de diagnóstico automotriz. Se aplicó una metodología mixta con encuestas y análisis documental recopilando datos de interés del sector. Se evidenció en las conclusiones una guía estándar vigente que garantiza la calidad del servicio en el CDA, la cual servirá de aporte en este estudio realizado, ya que ambos coinciden con el sitio donde es desarrollada la problemática, un CDA.

- **Propuesta de mantenimiento y servicio al cliente enfocado en una empresa del sector automotriz.**

Perdomo y Fernández (2015) con su trabajo de investigación se plantearon como objetivo generar una opción que optimice los resultados del mantenimiento preventivo, esto aplicando herramientas administrativas, las cuales permiten conocer el estado, control, ejecución y seguimiento del desarrollo del mantenimiento preventivo, asociado con la gestión de activos. Para ello es necesario realizar una evaluación documental de los datos recopilados de los sistemas de control de Transporte y Acarreo denominado Navisaf y para equipos de línea amarilla o maquinaria pesada Visión Link plataforma cat.

Se logró concluir que existe una política y procedimientos de mantenimiento que se encuentran documentados en directivas y/o manuales administrativos y de mantenimiento, sin embargo, no son llevados a la práctica; de igual manera no hay un control de calidad eficiente en los trabajos entregados. Como aporte al estudio desarrollado, se consideran las recomendaciones para optimizar el plan de mantenimiento preventivo, con parámetros enfocados en una gestión de mantenimiento, iniciando con el plan, permitiendo crear estrategias con programación, previsión, reparación y oportunidades de mejora, integrando sistemáticamente y coherentemente etapas de crecimiento, entre las que destacan las auditorías y la subcontratación.

- **Propuesta de optimización, para el plan de mantenimiento preventivo de los equipos del cuerpo de ingenieros del Ejército Nacional, bajo los parámetros del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos.**

Nova y López (2015) desarrollaron una propuesta de optimización; esto bajo los parámetros del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos con el objetivo de definir estrategias acordes a la optimización de la gestión. Entrevistas, encuestas y observación fueron aplicadas. Se concluye con la presentación de un plan para aplicar el mantenimiento preventivo bajo los estándares de calidad y ejecución de la norma ISO 19011 de auditorías, convirtiéndose esta última en el aporte a la presente investigación, por ser esta norma la que dictamina las pautas o requerimientos a cumplir, así como las pautas establecidas para ejercer una adecuada gestión de activos del sector automotriz.

Estado del arte internacional

- **Un modelo de dinámica de sistemas para evaluar las capacidades de las empresas en la subcontratación del mantenimiento y analizar la rentabilidad de la subcontratación (Outsourcing).**

Kaveh y Hamid (2021) para este estudio, se basaron en la dinámica de sistemas, diseñaron un modelo identificando las variables que influyen en la efectividad de los equipos, la eficacia y la rentabilidad. También examinaron el alcance de los efectos de estas variables y evaluaron sus relaciones para decidir sobre el Outsourcing de mantenimiento en las empresas, se identificaron las variables influyentes mediante la literatura y teniendo en cuenta las opiniones de los expertos. A continuación, se diseñó un modelo de dinámica de sistemas y se investigaron los valores óptimos de las variables mediante la creación de cinco escenarios diferentes. En las conclusiones se esbozan los resultados, demostrando que las variables investigadas afectan a los objetivos y a cómo alcanzarlos, manteniendo los valores de esas variables cerca de los determinados en los escenarios seleccionados. Además, se resaltó que, si la variable de la eficacia del equipo fuera la preferida por los gestores, se seleccionaría el escenario 3, ya que la eficacia de los equipos alcanza su máximo nivel en este escenario. Por otro lado, si se prefirieran las variables de eficacia y rentabilidad se opta por el escenario 4, alcanzando su nivel máximo. Se consideran como aporte las conclusiones y recomendaciones establecidas para el escenario cuatro (eficacia y rentabilidad) y replicarlo en CDA.

- **Planificación de capacidad con oportunidades de Outsourcing bajo restricciones de confiabilidad y mantenimiento.**

Haoues, et al. (2021) publicaron un artículo sobre la planificación de la capacidad con subcontratación bajo restricciones de mantenimiento de confiabilidad. El objetivo fue proponer una nueva política basada en la combinación entre mantenimiento integrado y políticas de subcontratación, desarrollando un modelo matemático y un procedimiento de optimización con el fin de determinar los mejores planes internos de producción-mantenimiento y outsourcing para que la empresa minimice el costo total. Se aplicó el estudio de casos para demostrar la

aplicabilidad del enfoque en una empresa con múltiples subcontratistas, la empresa está compuesta por una sola unidad sujeta a fallas aleatorias y se respalda el mantenimiento correctivo cuando ocurren fallas, y se puede realizar un mantenimiento preventivo, reduciendo la degradación.

Por ello, considerando los altos costos internos y la incapacidad, motivan a la empresa a subcontratar a subcontratistas independientes. Es vista como aporte la fundamentación emitida basándose en el principio de ventaja comparativa donde la empresa equilibra las capacidades internas y los servicios de subcontratación, lo que minimiza el costo total.

- **Modelo de auditoría para evaluar la gestión de mantenimiento de activos físicos.**

Chang, et al. (2020) realizaron un estudio sobre el Modelo de auditoría, la finalidad fue proporcionar una herramienta que permita aplicar una auditoría de mantenimiento a toda clase de organizaciones como por ejemplo empresas industriales, hospitales entre otros.

Se destaca el proceso de auditoría propuesto, el cual consta de cuatro fases: planear, hacer, verificar y actuar, acorde a las directrices de la norma ISO 19011. Se concluyó que los criterios más importantes a ser considerados en una auditoría de la gestión de mantenimiento de activos físicos son: la organización, el manejo de inventario de bodega, el control de la gestión de mantenimiento, los recursos humanos, la planificación y programación, el mantenimiento correctivo y la contratación externa de mantenimiento. Como aporte se analizarán los criterios empleados en la auditoría para validar su implementación en la presente investigación.

- **Fundamentos teórico-conceptuales de la auditoría de proceso**

Medina, et al. (2020) desarrollaron un artículo con la finalidad de estudiar las definiciones de auditoría que permitan establecer la actuación de la eficiencia y la eficacia de los procesos como aspectos convertidores y generadores de valor. Se aplicó el método de extrapolar

las experiencias. Se consiguió, en las conclusiones, el análisis de diferentes metodologías que permiten ejecutar auditorías y fiscalizar que sean cumplidas las normas y los estándares de desempeño, por tanto, se transforma en una herramienta hacia la mejora de los procesos. El aporte lo representan las recomendaciones emitidas en todas las metodologías, seleccionando las más relevantes y aplicar al diseño de esta propuesta.

- **Propuesta de diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad, basado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN ISO 9001: 2016. Caso: Centro de Mantenimiento Automotriz de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en la ciudad de Quito.**

Sinchiri (2020) desarrolló este análisis con el propósito de presentar una alternativa de mejora al implementar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), enfocado primariamente a la mejora del uso de sus patrimonios, la satisfacción y cumplimiento de las expectativas del cliente. Aplicó el estudio de casos, permitiendo analizar las actividades realizadas en el centro de mantenimiento automotriz, estableciendo los procesos que se ejecutan en esta dependencia y sus interacciones usando diferentes técnicas de auditorías. Las conclusiones emanadas señalan las distintas técnicas de auditorías y la más adaptable para una empresa dedicada al mantenimiento vehicular, convirtiendo esta última mención en el aporte a la presente investigación.

- **Redes productivas globales–locales antes de la pandemia covid19: el caso del outsourcing para la industria automotriz en la ciudad de Aguascalientes.**

Escobedo et al. (2020) publicaron un artículo para mostrar la relevancia de la implementación de la tercerización en el sector automotriz de Aguascalientes. Se aplicó una Matriz de análisis cualitativo, concluyendo que este esquema de operación se vio impactado en todos los ángulos debido a la pandemia, se incrementaron los paros laborales que pausaron y cambiaron el bosquejo de colaboración como empresa de servicios para la industria automotriz,

también un gran porcentaje de trabajadores fue despedido de todos los giros empresariales. Se encontró que la subcontratación es la opción más viable para suplir las necesidades en el sector al regresar a las labores presenciales. El aporte está en relación con el análisis del beneficio que proporcionan los outsourcing al personal y la entidad misma por la colaboración directa e indirecta con el sector automotriz.

- **Auditoría de mantenimiento: La unión de dos herramientas esenciales para beneficio de la producción industrial moderna**

Salas, et al. (2017) con su investigación buscaron analizar desde diferentes enfoques históricos y teóricos de la Auditoría de Mantenimiento (AM) cómo esta herramienta representa un aprovechamiento de la empresa moderna manufacturera, principalmente con base en los estudios de investigadores como Sandoval (2012) y Florián (2016) en términos de Auditoría, García (2011) y Chan (2013). En lo que respecta al mantenimiento, se fundamenta en Tavares (2006), García (2009), Alzaid (2012) y Sondalini (2011). El tipo de estudio fue documental-descriptivo con diseño de estudios bibliográficos.

Se logró concluir que la AM es una técnica dependiente, sistemática y difícil de evaluación formal, la cual ayuda a reconocer totalmente el estado del mantenimiento en la empresa, el estado real del equipo/sistema y el control de protección. Esto permite establecer y priorizar los deseos en este lugar y establecer medidas correctoras conduciendo a limitar los problemas actuales, a prever futuros problemas, elegir los posibles ahorros financieros, racionalizar las fuentes que se deben tener y, por último, aunque no menos importante, reducir gradualmente los costes de renovación.

El aporte a este estudio tiene que ver con el fundamento teórico orientado a adoptar parte de la filosofía de gestión del mantenimiento propuesta y lograr ajustarla al sector automotriz,

para ello es necesario evaluar los tipos de mantenimiento y el capital humano con el que cuenta cada outsourcing, obteniendo resultados reales y expresando de manera objetiva el estado actual de la empresa en el área antes mencionada para permitir la detección de catástrofes, omisiones y/o desviaciones del rumbo.

5.2 Marco teórico

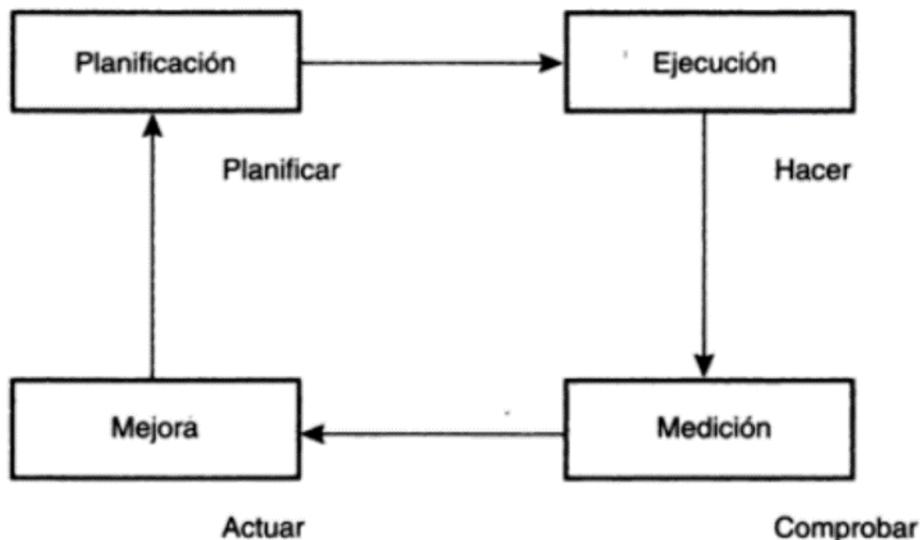
Auditoría

Considerando lo afirmado por Arter (2004) y la ISO 19011 (2018) “la auditoría es el proceso sistemático de evaluación de procesos para determinar el cumplimiento de requisitos establecidos enfocados en el mejoramiento continuo. Se puede considerar como una comparación de la realidad con los requisitos, los resultados le sirven al interesado para saber si la empresa está dirigida eficientemente”.

Por ello, se debe comprender que todo proceso inherente a lo antes mencionado involucra cuatro actividades primordiales: i) Planificación: todas las actividades deben ser planificadas, definir los alcances y los responsables. De igual forma, se debe identificar el cliente, sus necesidades y los requisitos deben especificarse en documentos que se convierten en la base para medir la calidad; ii) Ejecución: las acciones suceden según lo planificado, almacenando los registros y poder asignar las herramientas para realizar el trabajo; iii) Medición: lo referido al éxito o fracaso de una actividad medido según la norma y iv) Mejora: se refiere a las transformaciones que deben ejecutarse conforme a los datos emanados de las mediciones para favorecer la mejora de los procesos.

Ilustración 1

Reglas fundamentales para hacer auditorías



Fuente: Arter (2004)

ISO 19011

Es una guía de orientación elaborada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) con el fin de llevar a la práctica auditorías de sistemas de gestión, incluyendo los principios de la auditoría, la gestión de los programas y la realización de auditorías de sistemas de gestión; de igual manera, proporciona las disposiciones para evaluar la competencia de los individuos involucrados en el proceso auditor, incluyendo a las personas encargadas de dicha gestión, por parte de la empresa y los auditores, siendo aplicable a todas las instituciones que necesitan planear y efectuar auditorías (internas o externas) (ISO 19011, 2018).

Tipos de auditoría

Según la ISO 19011 (2018), existen tres tipos de auditoría que se deben tener presente antes de ejecutarla para obtener resultados más eficaces; i) La auditoría de producto, se refiere a una revisión de los procesos relativos a la fabricación de un producto o la prestación de un

servicio, enfocado en verificar los estándares, requisitos o especificaciones solicitados por los clientes; ii) En la auditoría de procesos se busca verificar el funcionamiento eficaz de los procesos y su alcance, también se confirma el nivel de cumplimiento de los estándares de la norma y iii) La auditoría de sistema consiste en el proceso documentado que sirve para mostrar y demostrar que la totalidad de los procesos del sistema de gestión operan de manera eficaz y conforme a la norma implementada.

Principios de auditoría

Los auditores deben ser personas calificadas que tengan presente los seis principios de auditoría, los cuales son considerados en el capítulo 4 de la norma ISO 19011.

1. **Integridad:** este principio considera los aspectos relativos a la integridad del equipo de auditores y abarca las características más resaltantes de todo miembro del equipo auditor como son: la honestidad, responsabilidad, equilibrio, dedicación y ser imparciales.
2. **Presentación de informe efectivo:** Este aspecto se refiere a la importancia de presentar conclusiones en el informe de auditoría de manera que se ajusten a la actualidad de la empresa y resulten en bases objetivas. Los auditores deben considerar en su informe de auditoría la posibilidad de registrar cualquier diferencia de opinión surgida durante la ejecución de la auditoría.
3. **Cuidado profesional:** se relaciona con la agilidad mostrada por el auditor al momento de realizar la auditoría y a la responsabilidad que este tiene encaminando las reflexiones durante la actividad de auditoría. Debe actuar con diplomacia durante toda la auditoría, ser cauteloso y actuar con sinceridad, para lograr obtener confianza de los auditados.
4. **Confidencialidad:** Trata de lo importante que es proteger los datos obtenidos durante la auditoría; esta tiene que manejarse con mucha discreción para evitar ser usada por terceros o por

entes externos a la empresa incorrectamente. Teniendo en cuenta que, la información derivada de la auditoría es solo de uso exclusivo de la organización auditada.

5. **Independencia:** Lo más recomendable es que los auditores no pertenezcan a la empresa a auditar para garantizar la independencia de ellos con los auditados, pero es factible que un auditor trabaje en la empresa auditada, en este caso, se recomienda que el auditor no audite la misma área donde ha sido contratado. En fin, trata de la imparcialidad y la objetividad de los auditores durante la emisión de las conclusiones de auditoría, garantizando actuar de manera libre e independiente.

6. **Enfoque basado en evidencia:** Es esencial que las auditorías se realicen con base en un método planificado y racional para que todas estas resulten confiables y reproducibles, donde la evidencia pueda ser verificable y comprobable con evidencias desde el mismo momento de obtener un hallazgo.

Mantenimiento

El mantenimiento es un servicio que congrega una sucesión de actividades mediante las cuales los equipos, maquinarias o vehículos, se restablecen a un estado competente y apto para ejecutar sus funciones, resaltando lo primordial de la calidad de los productos o servicios como estrategia de competencia triunfante (Herrera y Duany 2016).

Tipos de mantenimiento

Considerando lo expuesto por Sexto (2017) y García (2010) existen tres tipos de mantenimiento: i) Preventivo: comisionado de prevenir labores de mantenimiento con el fin de la disminución de riesgos, se previene fallos, averías, errores o imperfecciones en el funcionamiento de los equipos o herramientas, según imponga el plan de mantenimiento respectivo; ii) Correctivo: se encarga de subsanar la avería una vez ocurrida, ocasionando un

coste monetario para la empresa, inversión de tiempo en la reparación y la inactividad en el proceso de producción, por consiguiente se debe elaborar un plan de mantenimiento previniendo estas acciones; iii) Predictivo: se delega las acciones correspondiente a recopilar e interpretar los datos estadísticos permitiendo a las empresas aplicar estrategias acordes de mantenimiento predictivo en sus equipos o vehículos.

Objetivos del Mantenimiento

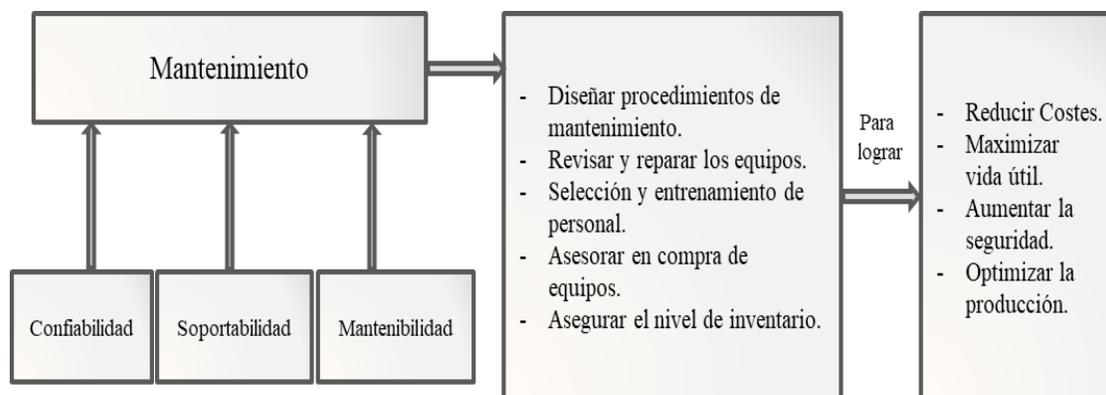
Entre los principales objetivos se encuentran: i) Los costos mínimos para asegurar la productividad máxima de los equipos, extendiendo la vida útil de los mismos; ii) El ahorro energético hacia controlar y comprobar el rendimiento energético de los artificios; iii) Maximizar la producción evitando y controlando fugas de fluidos, vapor, aire presurizado y combustibles; iv) Garantizar que los vehículos y máquinas se encuentre disponibles; v) Solucionar las fallas en poco tiempo y con el menor costo; vi) Maximizar la calidad, eliminando el mal funcionamiento de las máquinas; vii) Seguridad laboral para mantener la integridad de los empleados; viii) Capacitar al personal en la prevención de incidentes y proteger al medio ambiente (Espinoza, 2021).

Funciones del Mantenimiento

Las funciones del área de mantenimiento son amplias, entre ellas destacan el diseño y desarrollo de los distintos procedimientos de mantenimiento; se encarga de mantener, subsanar y analizar los equipos e instalaciones. De igual manera, lleva a cabo programas de mantenimiento preventivo o programado, escoge y entrena a los trabajadores, asesora en lo que respecta a la compra de equipos nuevos, realiza pedidos de repuestos, herramientas o suministros, mantiene la totalidad de equipos afines a la protección personal. Igualmente, debe controlar, registrar y asegurar el inventario de la empresa (Cárcel, 2014).

Ilustración 2

Funciones de Mantenimiento



Fuente: Cárcel (2014)

Centro de diagnóstico automotor (CDA)

Según el Ministerio de Transporte (2013), en la resolución 3768 se establece que, un Centro de Diagnóstico Automotor (CDA) es toda entidad pública o privada, con el objetivo de realizar revisiones técnicas, mecánicas y del control de vehículos automotores circulantes por el territorio nacional, de acuerdo a las normas legales técnicas vigentes para suministrar el servicio. Asimismo, está en la obligación de dar cumplimiento a la Norma Técnica NTC·ISO·IEC· 17020, esta se clasifica en: i) Clase A con líneas par revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminante exclusivas de motocicletas con motor de 4 y 4 tiempos; ii) Clase B con líneas para revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes para vehículos livianos y motocarros; iii) Clase C con líneas para revisiones técnico-mecánicas y de emisiones contaminantes solo para vehículos pesados rígidos o articulados; iv) Clase D con líneas para revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes para vehículos livianos, motocarros, pesados rígidos o articulados.

Tipología de vehículo

Aguirre y Gómez (2021) afirman que los tipos básicos de vehículos se dividen en: i) Vehículos livianos: son aquellos automóviles con peso vehicular en vacío por debajo de 3500 kg, y tienen llanta sencilla en el eje trasero; ii) Vehículo pesado: son los automotores con peso vehicular en vacío igual o por encima a 3500 kg o que teniendo peso vehicular inferior a 3500 kg tienen doble llanta en el eje trasero y Motocicletas: son los automotores de dos ruedas (ver Ilustraciones 2,3 y 4).

Ilustración 3

Vehículo liviano



Fuente: elcarrocolombiano.com (2021)

Ilustración 4

Vehículo pesado



Fuente: elcarrocolombiano.com (2021)

Ilustración 5

Motos



Fuente: formulamoto.es (2021)

Outsourcing

Proceso a través del cual según Barrar y Gervais, (2006) y Fórneas, (2008) una empresa identifica un proceso o parte de un procedimiento que consigue desarrollarse eficientemente por otra institución, esta es contratada para tal fin, también se conoce con el nombre de externalización o tercerización. Las ventajas ofrecidas permiten a las empresas responder de

manera rápida a cambios del entorno, incrementar las fortalezas, colaborar a redefinir la empresa, construye una ventaja competitiva y especialmente, aumenta la flexibilidad empresarial, disminuyendo sus costos fijos.

Ilustración 6

Proceso de contratación de un outsourcing

1. Identificación y definición del servicio a externalizar.
2. Establecimiento de los objetivos a conseguir con la externalización.
3. Establecimiento con los hitos del proceso.
4. Selección del líder del proceso y sus responsabilidades.
5. Selección de los negociadores y delimitación de sus competencias.
6. Establecimientos de criterios para:
 - * La confección del caso económico.
 - * La transferencia de personas.
 - * La duración del contrato.
 - * La selección del grupo de control.
 - * El establecimiento de acuerdos de nivel de servicio.
 - * El establecimiento de penalizaciones.
 - * La identificación de los puntos principales del contrato.

Fuente: Fórneas (2008)

Tipos de outsourcing

Hoy en día, existen muchos tipos diferentes de subcontratación que pueden aumentar la productividad de una empresa y reducir los costos. Algunas de las categorías principales incluyen según Esmaeili, Azad, Pourmohammadi & Nezhad (2021).

- Subcontratación profesional: la subcontratación profesional incluye contabilidad, legal, compras, tecnología de la información (TI) y soporte administrativo o de TI, entre otros servicios especializados. Representa una clase de subcontratación más popular, pues es

posible grandes ahorros de costos. La empresa paga sólo por los servicios realmente prestados mientras tiene acceso a recursos de alta calidad, reduciendo significativamente los costos generales.

- **Subcontratación de TI:** implica la subcontratación de una organización externa para encargarse de la totalidad o parte de las necesidades de TI de una empresa, que van desde el desarrollo de software hasta el mantenimiento y el soporte. Casi todos los tipos de negocios actuales tienen necesidades de TI o al menos trabajan con tecnología en algún nivel, convirtiéndose en un departamento comúnmente subcontratado. Para muchas empresas, resulta menos costoso contratar un equipo de gestión de TI de terceros que crear uno interno. Las empresas suelen utilizar la subcontratación de TI para almacenar y administrar datos, pero muchas de ellas sólo subcontratan una parte de las funciones de TI.
- **Subcontratación de fabricación:** la subcontratación de fabricantes también es esencial para que las pequeñas y medianas empresas sobrevivan al mercado competitivo ininterrumpido de hoy. Sin la ayuda de empresas de terceros, algunas empresas simplemente carecen de las economías de escala que les permiten competir con competidores más grandes. Menos empresas tienen la capacidad de invertir y actualizar continuamente los equipos, el personal y la tecnología de procesos necesarios para competir en un mercado donde los ciclos de vida de los productos se están reduciendo.
- **Subcontratación de proyectos:** A veces, las empresas tienen problemas administrando sus proyectos e incluso para completar una parte de un proyecto específico. Es por eso que muchos subcontratan el proyecto a una empresa de gestión de proyectos. En algunos casos, es posible que la empresa no cuente con suficientes personas internas con las

habilidades necesarias para trabajar en el proyecto. También puede costar más, completar el proyecto internamente, que subcontratar a otra empresa más calificada.

- Subcontratación de procesos: es usada en la descripción de la práctica de traspasar el control de los servicios del sector público, como bomberos, policía, fuerzas armadas, entre otros, a empresas con fines de lucro.

Considerando lo anterior, empresas de todo el mundo ofrecen servicios especializados para ayudar a empresas de diferentes países con su subcontratación, que se conoce como "deslocalización", "nearshoring" o "reshoring", según la ubicación. Con más y más tipos de servicios en aumento, la subcontratación en general ha seguido creciendo en popularidad a medida que las empresas buscan reducir los costos comerciales mientras mejoran el rendimiento.

5.3 Marco Normativo y legal

Bases legales.

En el ordenamiento jurídico colombiano la norma marco específica en materia de revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes, es el artículo 50 de la Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito Terrestre (modificado por el artículo 10 de la Ley 1383 de 2010) el cual establece: Por razones de seguridad vial y de protección al ambiente, el propietario o tenedor del vehículo de placas nacionales o extranjeras, que transite por el territorio nacional, tendrá la obligación de mantenerlo en óptimas condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad. De acuerdo con esto, la propia Ley en su artículo 51 obliga a que las revisiones sean anuales y deben realizarse conforme con los criterios técnicos que fija el Ministerio de Transporte según la Resolución número 20203040003625 del 21 de mayo de 2020 por la que se adopta el Formato Uniforme de Resultados - FUR y el Certificado de Revisión Técnico-mecánica y de emisiones contaminantes virtual para vehículos automotores en el territorio

nacional, basadas las siguientes Normas Técnicas Colombianas (NTC) emitidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC (Decreto 2269 de 1993):

- NTC 5375 (actualizada en 2012) sobre Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes en vehículos automotores.

- NTC 5385 (actualizada en 2011) sobre Centros de Diagnóstico Automotor. Especificaciones de Servicio.

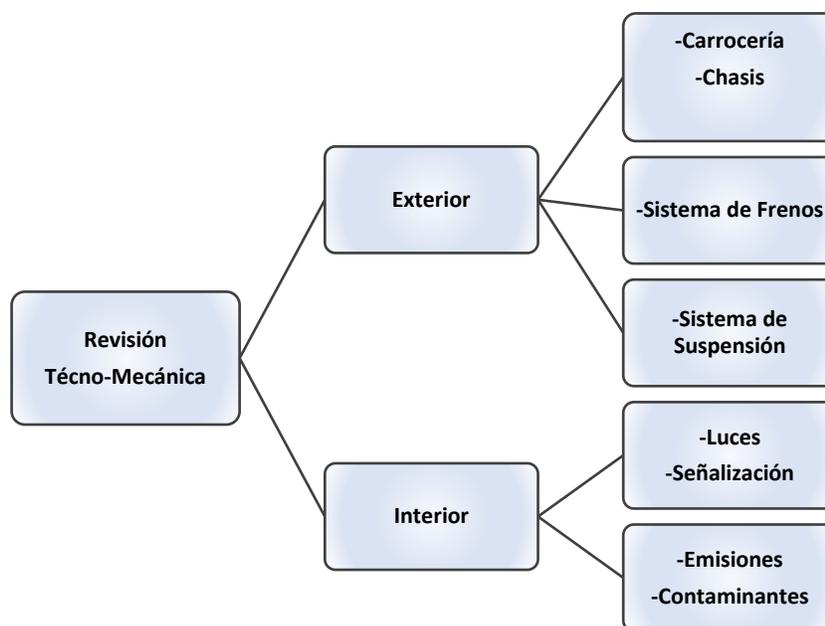
- NTC 6218 (actualizada en 2017) sobre Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes en vehículos automotores cuatrimotos, mototriciclos y cuadríciclos.

- NTC 6282 (actualizada en 2018) sobre Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes en vehículos automotores tipo ciclomotor y tricimotor.

En específico para los servicios de mantenimiento preventivo, según la NTC 5375, la revisión técnico-mecánica consta de:

Ilustración 7

Revisión Técnica-Mecánica

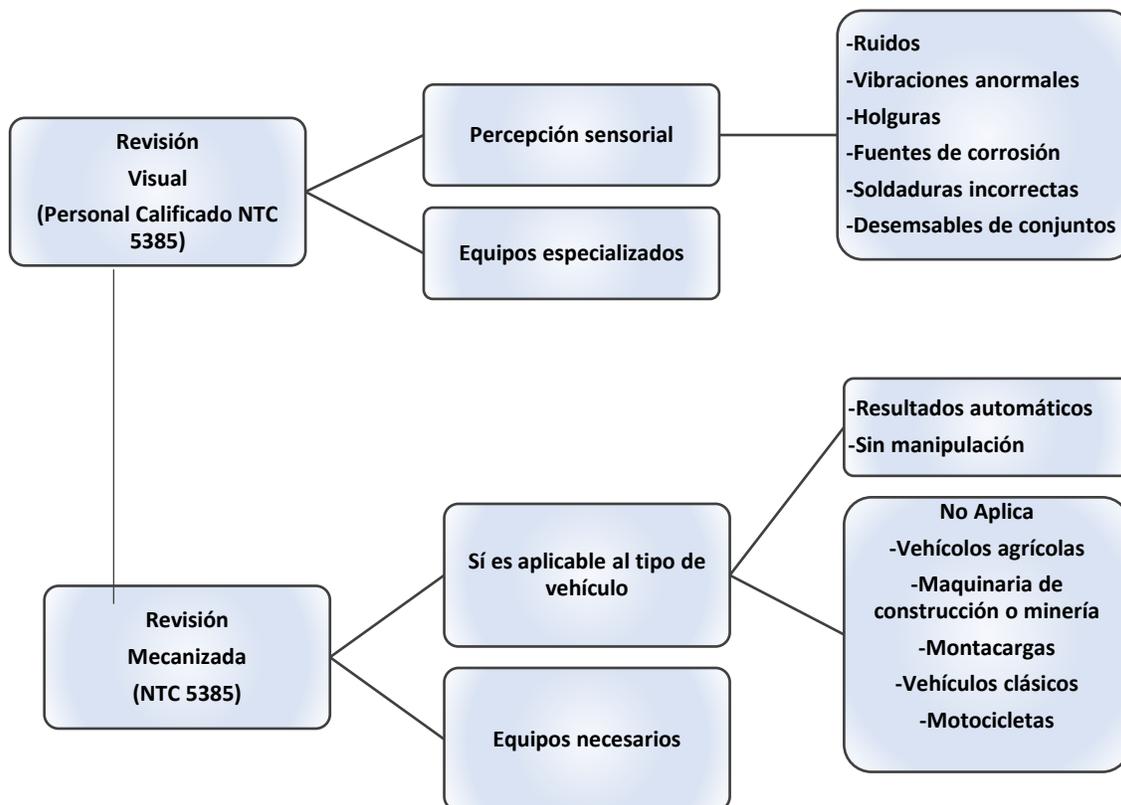


Fuente: Elaboración Propia.

- Se aplican dos tipos de revisiones: visual y mecanizada.

Ilustración 8

Revisiones



Fuente: Elaboración Propia

- Del resultado de la revisión se clasificarán en aprobado o rechazado, según los tipos de defectos encontrados. Los defectos son clasificados en tipo A y tipo B. Los defectos tipo A son aquellos considerados como graves, los cuales involucran un gran riesgo inminente para la seguridad del vehículo, de sus ocupantes y del resto de usuarios de la vía pública. Los defectos tipo B son considerados como un peligro o riesgo potencial para la seguridad del vehículo, de sus ocupantes y de los usuarios de la vía pública.

Tabla 1*Defectos tipo A y tipo B*

Descripción del defecto	Tipo
Capó y puertas con cierre inadecuado	A
Partes mal ensambladas del vehículo	B
Baúl con cierre inadecuado	B
Exteriores o interiores de la carrocería o cabina en mal estado	A
Mal estado de los elementos de sujeción de la carrocería	A
Roce o interferencia entre llantas y el guardabarros, carrocería o suspensión	A
Corrosión, presencia de fisuras, cortes o dobleces en el chasis y/o carrocería	B
Roturas, perforaciones, desacople o inexistencia del sistema de escape	A
Mal estado o problemas de funcionamiento de los dispositivos de sujeción de cabinas	A
Inexistencia de parachoques, defensas o Bómpers	A
Parachoques, defensas o Bómpers en mal estado	B
Inexistencia o deterioro de parabrisas, vidrios móviles, fijos espejos retrovisores, peldaños o estribos	A
Superficies o fijación deficiente de dos o más espejos retrovisores	B
Soporte o broche con estado de desprendimiento	A
Vidrios que distorsiona o deforma el campo visual del conductor	B
Existencia de fisuras, impactos o láminas adheridas, publicidad adhesivos al parabrisas que dificulte el campo visual del conductor	A
Inexistencia o mal funcionamiento de los mecanismos de acción de alguno de los vidrios	A
Mal estado de los anclajes y demás elementos para sujetar los contenedores (cuando sea aplicable)	A
Inexistencia o mal funcionamiento de puertas y contenedores para vehículos con platón, estacas o furgones	B
Vidrios que no sean transparentes (transporte urbano)	A
Puertas o compuertas que no posean seguros adecuados para impedir que se abran por las fuerzas que actúan en la movilización	A
Asientos mal anclados o con riesgo de desprenderse o con número de sillas no estipulado	A
Elementos deteriorados o sueltos que puedan ocasionar lesiones a los ocupantes	A
Estados deficientes de los cojines o tapicería	B
Inexistencia, deterioro o mala sujeción de los timbres en el transporte público	B

Agujeros o perforaciones visibles en la cabina que permitan la entrada de gases o agua al vehículo	A
Tubos de escape en la cabina de los pasajeros o conductor	A
Batería ubicada en el habitáculo de los pasajeros o conductor	A
Existencia de válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y frenos de aire o escape de gases	A
Inexistencia o mal funcionamiento de la bocina o dispositivo acústico	A
El mal estado no funcionamiento de los comandos de las luces	A
El mal estado o no funcionamiento del tablero	B
Inexistencia de señales reflectivas reglamentarias	A
Luces encendidas en el tablero que indica falla del sistema de frenos	B
Color de luz no puede ser diferente a la establecida en el D-L 1344 (1070) INTRA	A
Si la intensidad de la luz roja es inferior a 2,5 Klux a 1 m o 4 Lux a 25m	A
Si la intensidad de todas las luces no puede ser superior a 225 Klux a 1 m de distancia	A
Si la inclinación de cualquier haz de luz baja es superior al 0% e inferior al 4%	A
Inexistencia o mal funcionamiento de las salidas de emergencia (resolución 5666, 2003)	A
Los dispositivos o accionamiento del sistema de frenos sean excesivos o insuficientes, retorno inadecuado del pedal, desajuste o desgaste del antideslizante del pedal	B
Fundas, cables, guayas o varillas deterioradas, con riesgo de desprendimiento o interferencia con otros elementos	B
Bomba de vacío deteriorada o con riesgo de desprendimiento	B
Compresor deteriorado o con riesgo de desprendimiento, montaje con riesgo de desprendimiento, válvulas de aislamiento o de cierre deterioradas, servofreno deteriorado	A
Presión o vacío insuficiente para permitir dos frenadas a fondo y consecutivas, cilindro de mando de la bomba de frenos con imperfectos	A
Inexistencia del dispositivo que indica la presión o vacío	A
Mal estado del mando que opera el sistema de emergencia descarga de aceite del compresor, descarga de fluido hidráulico de los frenos	B
Cantidad de líquido de frenos por fuera de los niveles indicados	B
Ausencia de la tapa del depósito de líquido de frenos	A
Pérdida de líquido en tubos o mangueras, deteriorados o dañados	A
Fallas en el sistema de dirección	A
Deformaciones excesivas en cualquiera de los rines, inexistencia de la llanta de repuesto, rotura de las bandas laterales de las llantas	B

Falta de alguna tuerca, perno, espárragos o tornillos de las ruedas, inexistencia de algún rin o llanta, deterioro de los rines artilleros, desgaste de las llantas (menor de 1,6 mm vehículos hasta 3,5 t. y menor a 2mm vehículos igual o mayor a 3,5t	A
Deformaciones, protuberancias, despegue o rotura de alguna de las llantas	A
Pérdida de aceite, mal estado del cableado eléctrico, batería con soporte suelto, fugas en el sistema de refrigeración	B
Pérdidas de aceite con goteo continuo	A
Imperfecciones en el sistema de combustible	A
Holguras excesivas en el cardán, fugas de aceite en la caja o transmisión	B

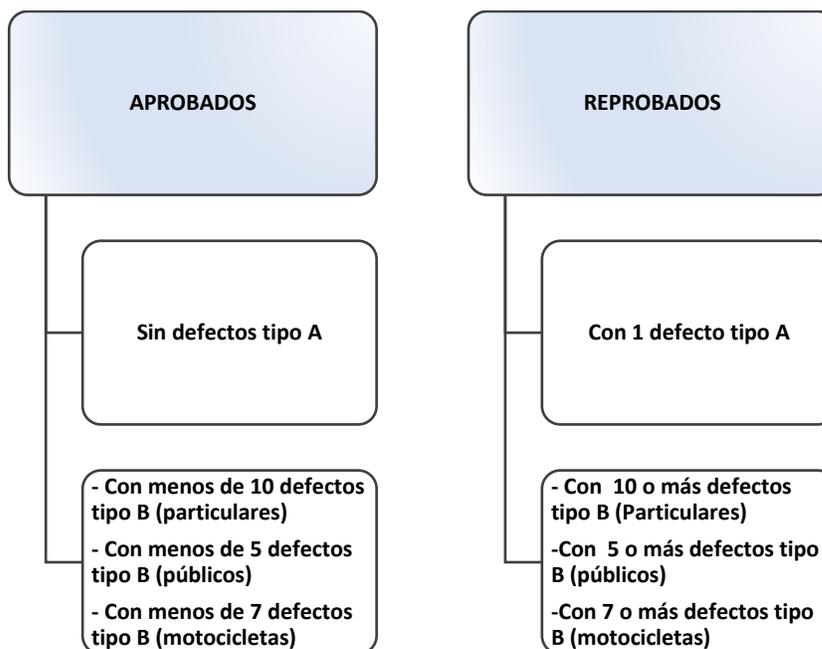
Fuente: datos de NTC 5375, 2006 última actualización de 2012.

Nota: lista de defectos en las cuales se basa en operario para realizar la calificación del vehículo.

- De acuerdo con la revisión serán aprobados o reprobados los que cumplan con estas condiciones:

Ilustración 9

Resultados de la revisión



Fuente: Elaboración propia con datos de NTC 5375 (2006, última actualización 2012)

Para determinar el nivel de rechazo se aplica la siguiente tabla:

Tabla 2

Grupos para establecer el nivel de rechazo

GRUPOS	COMPONENTES DEL GRUPO	CANTIDAD MÁXIMA DE DEFECTOS TIPO B
1.- EMISIONES	Emisiones contaminantes	NO APLICA
	Elementos para producir ruido	
	Pito o dispositivo acústico	
2.- FRENOS	Sistema de frenos	3
3.- SUSPENSIÓN	Suspensión	3
	Rines y Llantas	
4.- DIRECCIÓN	Sistema de dirección	2
5.- LUCES	Alumbrado y señalización	2
6.- MOTOR	Motor y transmisión	5
	Transmisión	
	Sistema de combustible	
7.- VIDRIOS	Vidrios	3
	Retrovisores	
	Limpiaparabrisas	
8.-REVISIÓN INTERIOR	Acondicionamiento interior	5
	Inspección del equipo de prevención y seguridad	
	Cinturones de seguridad y sus anclajes	
	Salidas de emergencias	
	Peldaños	
	Revisión exterior, carrocería, chasis	

9.-REVISIÓN EXTERIOR	Dispositivos de acoplamiento	
	Soporte exterior de la rueda de repuesto	5
	Dispositivos de retención de carga	
TOTAL	Vehículos de servicio público	5
	Vehículos particulares	10
	Motocicletas	No aplica

Fuente: NTC 5375 (2006, última actualización 2012).

Nota: en la tabla se establece niveles de rechazo durante el proceso de inspección.

6 Marco Metodológico

6.1 Recolección de la información

Tipo de investigación

A través del siguiente recuadro se detallan los tipos de investigación, para posteriormente asignar y analizar la correspondiente al desarrollo de este estudio.

Tabla 3

Tipos de metodologías de investigación

TIPO DE INVESTIGACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Histórica	Analiza acontecimientos del pasado y busca involucrarlos o relacionarlos con otros del presente
Documental	Analiza datos e información documentada sobre el tema objeto de estudio.
Descriptiva	Describe rasgos, cualidades o atributos del objeto o población en estudio
Correlacional	Analiza y evalúa la relación existente entre variables de estudio
Explicativa	Expone las razones y por qué de los fenómenos, analiza una unidad específica del universo
Estudios de caso	Analiza una unidad específica de un universo poblacional.
Experimental	Analiza el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables que son dependiente sobre otras que son independientes

Analizando las características descritas en el recuadro anterior se determina que la investigación en desarrollo se adapta al estudio de caso, ya que, se pretende analizar información específica acerca del servicio de mantenimiento prestado por el outsourcing en el CDA. Así también se establece que el paradigma es mixto debido a que se maneja información acerca de

las características para la prestación del servicio de mantenimiento enmarcadas en el contrato de outsourcing, además de análisis de resultados estadísticos que permiten de esta manera lograr establecer lineamientos que serán la base de la propuesta para la auditoría.

Recolección de información

Fuentes primarias

El presente estudio considera para la recolección de datos al Centro de diagnóstico automotor como la fuente de información primaria para el desarrollo de la investigación, ya que, posee información esencial para generar la propuesta del modelo de auditoría requerida.

Fuentes secundarias

Como fuente de información secundaria son considerados fichas documentales, artículos científicos, páginas web informativas, normativas de mantenimiento vigentes, trabajos de grados, entre otros, materiales documentales útiles para del desarrollo investigativo del estudio.

Herramientas

Las herramientas para emplear en el desarrollo del estudio son las siguientes:

- Entrevistas.
- Reuniones con el encargado de las supervisiones de mantenimiento.
- Inventario de equipos.
- Auditoría.

Metodología de la investigación

- Para el alcance del primer objetivo planteado “Establecer cómo se está prestando el servicio de mantenimiento por el outsourcing en el CDA”, se asistirá al centro de diagnóstico automotor y se llevará a cabo una visita de reconocimiento con entrevistas de tipo formal e informal a los encargados de las áreas relacionadas al servicio de

outsourcing y mantenimiento, con la finalidad de recopilar información e identificar los indicadores que se tienen estipulados para determinar la prestación de un buen servicio por parte del outsourcing, y de esta manera integrarlos a la propuesta del modelo de auditoría.

- Para el alcance del segundo objetivo planteado “Definir los modelos de auditoría que son aplicables para este tipo de mantenimiento”, se va a determinar en base a la fase de reconocimiento anterior un modelo que diagnostique la gestión y requerimientos en el servicio de outsourcing de mantenimiento, buscando de esta forma diseñar la propuesta de un modelo integrable y práctico para las empresas de tipo CDA.
- Para el alcance del tercer objetivo “Aplicar la auditoría seleccionada en el CDA”, posterior a haber definido los requerimientos propuestos, se usa un formulario de auditoría junto a la metodología para su aplicación. Este modelo de auditoría a proponer permitirá a la empresa definir estrategias y acciones que contribuyan a la optimización de sus recursos y por lo tanto a perfeccionar su proceso de mejora continua.

Información recopilada

Un CDA (Centro de Diagnóstico Automotor), es una entidad que se encarga de cuidar el estado de los vehículos automotores. Este centro es el único autorizado para realizar un examen técnico mecánico a los vehículos, además de revisar o inspeccionar el control ambiental de emisión de gases. Esta revisión es necesaria y obligatoria, y se debe realizar por primera vez después de cumplir seis años de haber matriculado el vehículo. El diagnóstico debe ser proporcionado por un CDA debidamente acreditado por el ONAC (Organismo Nacional de Acreditación).

Para los vehículos públicos y las motocicletas, esta revisión debe realizarse por primera vez a los dos años de la fecha de matrícula. Si un vehículo no cuenta con la revisión técnico-mecánica o no está vigente, se le aplicarán sanciones con multas además de la inmovilización del vehículo.

La información fue recolectada en dos reuniones en las cuales se llevaron a cabo entrevistas con los encargados del área relacionadas al servicio de outsourcing y mantenimiento. Durante estas reuniones se tomó en cuenta el trabajo bibliográfico elaborado en este estudio, con el fin de solicitar datos e información específica concerniente a los contratos de outsourcing que generen un aporte sustancial al desarrollo del modelo a proponer. Con base a la información recolectada en el CDA para el desarrollo del presente estudio, a continuación, se relaciona y analiza toda la información obtenida.

Para efectos prácticos el presente estudio se adaptará al modelo de diagnóstico de la gestión de mantenimiento del cuestionario de auditoría de Santiago García Garrido, siendo este reconocido internacionalmente por su eficacia y practicidad de aplicación. Este modelo busca identificar los puntos susceptibles de optimización y en base a ellos proponer cambios en la empresa para mejorar. Fue escogido, ya que, no requiere de datos como el análisis de criticidad de activos, datos históricos o descripciones exactas de programas de mantenimientos previos (como otros modelos); información que, por la complejidad del modelo de outsourcing utilizado en la empresa y la gestión del mantenimiento establecida, dificulta su obtención. Así también el modelo sugiere un fácil método de tabulación para la interpretación de los resultados.

El cuestionario aplicado está conformado por seis aristas con un total de 100 preguntas, que influyen en la gestión de mantenimiento teniendo como referencia un estándar ideal que se

plantea como un 100 % de conformidad (Ver anexo 1). Las interrogantes aplicadas presentan cuatro opciones de respuestas en base al contexto de la pregunta:

0: Desfavorable (No, nunca,).

1: A veces, sí pero mal hecha, raras ocasiones

2: Sí, aunque es mejorable o Casi siempre

3: Favorable (Sí, siempre, a menudo, muy bajo...)

Dichos factores se detallan a continuación:

- **Mano de Obra:** este ítem identifica mediante 20 preguntas si la empresa contratista cuenta con la cantidad de personal formado, rendimiento, cumplimiento y formas de trabajo requeridas para la prestación adecuada del servicio.
- **Medios Técnicos:** este ítem contiene 17 preguntas, en las cuales se evalúan si la contratista posee las herramientas idóneas para llevar a cabo el servicio, determinando aspectos como su calidad, calibración, cantidad, entre otros. Y así también evalúa las condiciones de los lugares de trabajo.
- **Métodos de trabajo:** este ítem consiste en un bloque de 19 preguntas en las cuales se determina si existe o utiliza un programa de mantenimiento programado, como este se lleva a cabo, su cumplimiento y control periódico. De igual forma evalúa como es el mantenimiento no programado y la participación del personal ante los eventuales requerimientos de gestión en mantenimiento.
- **Materiales:** este ítem evalúa mediante 13 preguntas como es el manejo de la logística de repuestos, cuanto es la mínima cantidad establecida, su almacenamiento y el control de

entradas y salidas, así también determina cómo es el proceso de compra y elaboración del inventario.

- Resultados obtenidos: este ítem contiene un total de 20 preguntas, a través de ellas se determina si la empresa contratista dispone de los activos en el nivel esperado, cuánto es el tiempo destinado a reparaciones, si las fallas se presentan de manera recurrente, entre otros aspectos con los cuales se puede deducir y cuán efectivo son los resultados en la gestión de mantenimiento.
- Seguridad y medio ambiente: consiste en 11 preguntas que evalúan el entorno visual de los lugares de trabajo, si estos son seguros para la realización de distintas actividades y la responsabilidad ambiental que tiene el contratista a la hora de realizarlas, ya que el mantenimiento en su norma internacional contempla la protección del entorno físico y natural.

Los valores de inferencia resultantes del índice de conformidad destacan lo siguiente dependiendo el resultado arrojado tras la aplicación del cuestionario.

Tabla 4

Valores de inferencia del índice de conformidad

Sistema muy deficiente	< 40% de Índice de conformidad
Aceptable pero mejorable	40-60% de Índice de conformidad
Buen sistema de mantenimiento	60-75% de Índice de conformidad
Sistema de mantenimiento muy bueno	75-85% de Índice de conformidad
Sistema de mantenimiento excelente	> 85% de Índice de conformidad

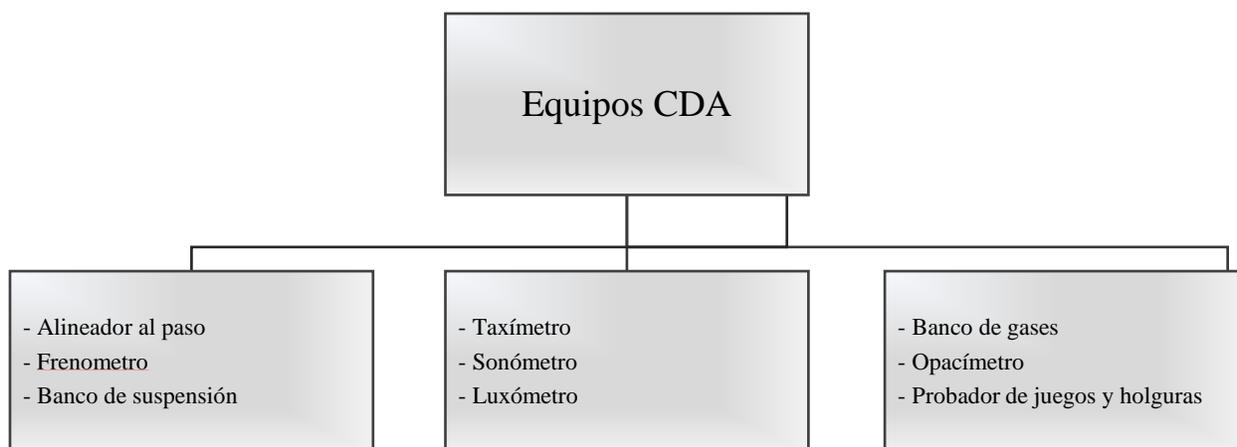
Fuente: García Garrido (2003).

Nota: índice variable de conformidad según el porcentaje obtenido.

Así también se obtuvo información acerca de los equipos empleados en el CDA por el contratista, dándole a este estudio mayor atención a los equipos y máquinas utilizadas en el servicio final que presta la empresa a sus clientes, ya que el estado de estas repercute directamente en el resultado e informe final al cliente. Dichos equipos se ordenaron de forma esquemática y se muestran en la siguiente figura.

Ilustración 10

Información de equipos suministrada por el CDA



Fuente: Elaboración propia

6.2 Análisis de la información

A partir de la información y definida en el numeral anterior, se resume en la siguiente gráfica cada uno de los resultados obtenidos con el fin de realizar el correspondiente análisis. Esto permitirá una mejor comprensión de los resultados obtenidos en la encuesta de diagnóstico del mantenimiento aplicada. En el análisis estadístico del servicio en outsourcing de mantenimiento prestado al CDA se observarán los resultados de:

- Mano de obra.

- Medios técnicos.
- Métodos de trabajo.
- Materiales.
- Resultados obtenidos.
- Seguridad y medio ambiente.

Ilustración 11

Resultado de la encuesta de diagnóstico de la gestión del mantenimiento aplicada a la empresa.



Nº	CRITERIO	DESF				FAV			% IC (Contratista)	% IC Supervision CDA
		0	1	2	3	3	2	1		
		Nº DE CASILLAS MARCADAS								
1	MANO DE OBRA	0	4	7	9				75.0%	73.0%
2	MEDIOS TÉCNICOS	0	4	7	6				70.6%	67.0%
3	MÉTODOS DE TRABAJO	1	6	8	5				64.9%	60.0%
4	MATERIALES	0	4	6	3				64.1%	60.0%
5	RESULTADOS OBTENIDOS	0	4	11	5				68.3%	66.0%
6	SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	0	1	5	5				78.8%	63.0%
	TOTAL	1	23	44	33					
	PUNTOS OBTENIDOS	0	23	88	99					
	PUNTUACION MAXIMA			300						
	INDICE DE CONFORMIDAD GENERAL (IC)			70.00%						

Fuente: Elaboración propia

Luego de haberse aplicado la encuesta al representante de la contratista prestadora del servicio de mantenimiento, así como también al supervisor encargado por el CDA de la gestión, para el diagnóstico del servicio, mediante el recuadro anterior se evidencia de forma gráfica los resultados arrojados en resumen general con respecto a los ítems de mano de obra, medios técnicos métodos de trabajo, materiales, resultados obtenidos y seguridad y medio ambiente. Arrojando así un índice general de 70% correspondiente a un buen sistema de mantenimiento según los valores referenciales del índice de conformidad, sin embargo, de acuerdo con los resultados y a las perspectivas del evaluador y el área evaluada, el ítem con mayor déficit es el correspondiente a materiales; su valor puede ser mejorable, en este, se encuentran deficiencia en los puntos de almacén e inventarios, también muestra deficiencia en cuanto a los indicadores para la gestión de compras. Además de ello, estas características repercuten y se adjuntan al ítem de seguridad y medio ambiente, y métodos de trabajo, ya que, la supervisión del CDA, con base a los resultados obtenidos, considera que el outsourcing de mantenimiento no cumple el 100% del plan medioambiental, y sugiere más orden en los espacios de trabajo para llevar a cabo sus actividades, en ocasiones este tipo de contrariedades puede generar retrasos en la prestación del servicio final, los mismos pueden ser evitados o corregidos con un programa de mantenimiento, en el cual, se evidencia mayor cumplimiento y compromiso por parte del contratista.

Con respecto al análisis y estado de los equipos en relación con los procesos y servicios que desempeña el CDA, se evidencia una buena gestión de mantenimiento a la maquinaria con las cuales se desarrollan las revisiones técnico-mecánicas (RTMyEC) y emisiones contaminantes de los vehículos, generando así certificados confiables. No obstante, se debe trabajar en el mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad enmarcado dentro de los lineamientos de la NTC-ISO-IEC 17020 del 2012, y de forma específica el numeral 6.2 correspondiente a

instalaciones y equipos ya que el software para realizar las revisiones técnico-mecánicas (RTMyEC) y emisiones contaminantes es de tipo modular, el cual realiza de forma automática múltiples secuencias en la inspección, con supervisión del personal técnico, todos los procesos entre los diferentes departamentos se generan en tiempo real. Al realizarse de forma automática, es posible que arrojen errores, lo que ocasionará poca confiabilidad en los resultados y en las certificaciones a los clientes, lo que conlleva una disminución en la productividad y un impacto negativo en la gestión del mantenimiento.

6.3 Propuesta de solución

Para dar una propuesta de solución que efectivamente cumpla con el objetivo de optimizar y mejorar la gestión del outsourcing de mantenimiento en el CDA, se debe tomar en cuenta la metodología aplicada, la información recopilada y el análisis de resultados.

El modelo propuesto tiene como base, establecer un formulario rediseñado con base al modelo de auditoría Asset management, operational reliability & maintenance survey (AMORMS), la cual, es una herramienta diseñada para determinar y analizar las oportunidades de mejora existentes, con relación con las ocho fases del Modelo de Gestión del Mantenimiento (MGM) (Parra y Crespo, 2015). Este formulario contiene una serie de ítems enfocados en la información analizada, este instrumento permite dar seguimiento al proceso de gestión interna en cuanto al servicio de mantenimiento subcontratado, sus características evaluativas son integrales y con mayor profundidad en cada uno de los aspectos analizados. Este formulario ofrece al proceso una mayor confiabilidad, además aumenta los criterios y exigencias que determinan una óptima gestión en el servicio de mantenimiento. Cabe resaltar que en la propuesta se consideraron algunos indicadores preestablecidos entre el CDA y el outsourcing, que definen un estándar de buen cumplimiento para el servicio. (Ver anexo 2).

De la misma manera se propone optimizar los procesos de la empresa y el sistema de gestión de calidad, permitiendo obtener métricas adecuadas para las ventas, inventarios, distribución, producción, tesorería, contabilidad y presupuestos. Un software que simplifique el trabajo e incremente la productividad del personal del CDA, y además incluya los requerimientos tributarios y legales de Colombia, el cual garantice la continuidad y estabilidad de la empresa. Para ello existe gran variedad de softwares, como por ejemplo el Softland ERP, el cual contiene un sistema de inteligencia comercial para empresas, pequeñas, medianas y grandes, que ayuda a optimizar los sistemas de gestión de calidad. Y sus respectivas variables.

7 Impactos esperados/ alcanzados

7.1 Impactos alcanzados

Con base a la metodología aplicada y a la información obtenida se logró evidenciar el actual estado y cumplimiento del contrato por servicios de outsourcing para el mantenimiento del CDA evaluado. A partir de ello se logró generar una base informativa de la cual partirán futuros procesos de auditoría, en los que se determine la evolución y trazabilidad de los procesos en la gestión de mantenimiento subcontratado por la empresa, además, facilitar el establecimiento de estrategias y nuevos objetivos que permitan optimizar el rendimiento organizacional, lo cual se ve directamente reflejado en los índices de mejora continua y por lo tanto en el perfeccionamiento de los servicios prestados por la empresa.

7.2 Impactos esperados

Con la implementación del modelo de auditoría propuesto se espera que la organización logre identificar déficits y fallas en los procesos de la gestión en el área de mantenimiento que actualmente se llevan a cabo en la empresa. Adicional a lo anterior pueden determinarse nuevos indicadores que contribuyan al proceso de mejora continua, y por lo tanto impacten positivamente al índice de gestión general de la compañía.

La expectativa tras la implementación del modelo de auditoría propuesto es que el proceso en la gestión de mantenimiento logre una mejora reflejada en niveles de excelencia en mantenimiento, proceso con muy buenas prácticas o a nivel de clase mundial, enfocado en los puntos deficientes como métodos de trabajo, materiales, resultados obtenidos, seguridad y medio

ambiente, criterios cuyo índice pueden ser mejorados, y repercuten en los servicios de inspección vehicular prestados por el CDA. Logrando de esta manera disminuir tiempo de fallas en los equipos y prolongar su vida útil, además de implementar nuevas secuencias de mantenimiento preventivo y correctivo, cuyas acciones incrementan la veracidad de los diagnósticos e informes generados al cliente final al cual se le brinda el servicio de revisión.

Así también se espera que los colaboradores tengan mayor información técnica y herramientas para desempeñar de mejor forma las actividades asignadas, esto mediante la capacitación sugerida, de esta manera se estarían mejorando las capacidades y competencias del talento humano que interactúa con los equipos y en el proceso de gestión en mantenimiento. Ellos son un factor esencial para detectar a tiempo desviaciones o posibles inconvenientes de los lineamientos o estrategias programadas, que ayudan a intervenirlos con anticipación y por lo tanto contribuyen a mitigar el impacto ocasionado por ello, logrando de esta forma el alcance de resultados satisfactorios en cuanto a operatividad y gestión del mantenimiento.

7.3 Discusión

En una evolución tan constante del método y aplicabilidad del área de mantenimiento, dentro del cual se tiene en cuenta las nuevas tendencias y los diversos campos donde interactúa esta estructura, la toma de decisiones acertadas, ágiles, y aplicables deben determinar un factor indispensable con el fin de mitigar posibles averías en los activos que a su vez afectan a los procesos productivos, traducido todo ello en pérdidas económicas de grandes proporciones, esto hace necesario implementar, métodos y estrategias a nivel corporativo que generen una toma de decisiones objetivas con el fin de que los porcentajes derivados de averías sean traducidos a cifras cercanas a cero, con herramientas que permitan reflejar a nivel estadístico cuellos de botella generados a raíz de una inadecuada gestión por parte de esta área, Esto se logra a través

de una selección objetiva de un modelo o modelos estadísticos de tipo auditorías que permitan ver este tipo de falencias y se logre una corrección más específica dentro de la misma.

8 Análisis financiero

Los cálculos de ROI aportan material esencial para implementar la auditoría aplicada al outsourcing de mantenimiento con el fin de dar mejoras en las prestaciones contractuales, y mitigando el riesgo en la confiabilidad de los activos evitando posibles sanciones monetarias estimadas en los “numerales 15 y 16 del artículo 4 del Decreto 2153 de 1992” en el cual se establecen las multas asociadas a una inadecuada gestión en la prestación de un servicio con un monto máximo de “(2000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.”, o el cierre del establecimiento por el no cumplimiento de los literales “4.1 y 4.2 de la NTC-ISO-IEC 17020 del 2012” y la “ley 1702 de 2013 con la cual la superintendencia de puertos y transporte se faculta para la suspensión preventiva de un organismo, de apoyo o de tránsito cuando se haya producido una alteración del servicio y la continuidad del mismo ofrezca riesgo a los usuarios”.

Con base al presente trabajo el análisis financiero es realizado tomando en consideración que el CDA no posee en su estructura un auditor o área de auditoría asignada. Partiendo de este contexto se realizará el análisis para la aplicación de dicho servicio a través del cual se contratará un auditor externo calificado que lleve a cabo el proceso, a continuación, se presenta el análisis del ROI en la siguiente tabla en la cual se discrimina el valor total de la inversión de la auditoría.

Tabla 5

Costos por auditoría

Actividad	Valor por auditoria (\$)
-----------	--------------------------

Identificación del contrato y de las normas asociadas al servicio	430.000
Caracterización del proceso, requerimientos e indicadores	370.000
Definición del proceso esquemático de auditoría	240.000
Desarrollo de la herramienta de la auditoría	280.000
Implementación del formato para la auditoría	200.000
Sensibilización capacitación del personal de la empresa	180.000
Elaboración de matriz dinámica en Excel para el proceso	550.000
Elaboración de informe de auditoría	900.000
Total	3.150.000

Fuente: Elaboración propia

Nota. Los costos propuestos por cada uno de los ítems son aproximaciones basados en los datos obtenidos.

Cálculo del ROI como base de ingreso en no incurrir el no pago de una multa por incumplimiento de los lineamientos legales.

Ilustración 12

Resultado del ROI aplicado al CDA.

$$\text{ROI} = \frac{100.000.000 - 3.150.000}{3.150.000} = 30.74$$

Fuente: Elaboración propia

Este análisis determinó que la inversión para la implementación de la auditoría genera 30.74\$ por cada peso invertido.

9 Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones

Se concluye que aplicar los servicios de outsourcing en un CDA es una herramienta óptima para generar una mayor eficiencia, de hecho, la propuesta de aplicar este servicio es una buena oportunidad para que exista una mayor demanda por parte de los clientes, frente a la calidad del servicio, con ello el aumento en la utilidad será aún mayor. Esto debido a que se demostró que, utilizando los servicios de outsourcing, existe un mejor desarrollo organizacional, así como una mejora en los servicios de atención.

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante encuestas a los encargados de las áreas correspondientes al servicio de outsourcing y mantenimiento, se evidenció de que se carecía y con qué servicios se tenían que complementar, a partir de ello se generó una base informativa donde evidencian los procesos de auditoría y se observó la evolución de los procesos de gestión de mantenimiento subcontratado por la empresa.

Finalmente se presentaron los resultados mediante un análisis financiero, por medio de aproximaciones de los datos obtenidos en la prestación del servicio de este tipo de auditorías, para el mantenimiento por el outsourcing, donde se puede observar que la práctica empleada de un outsourcing en un CDA es totalmente viable y factible, para la gestión del mantenimiento, por lo tanto, se infiere que es una inversión por medio de la cual el CDA obtiene beneficios legales que a su vez se traducen en la no incursión de sanciones expresadas en términos salariales o cierre del establecimiento, mediante las buenas prácticas en la prestación del servicio.

9.2 Recomendaciones

Se sugiere que, en aspectos económicos, la organización implemente en su estructura un personal calificado que se encargue de la gestión y control de este tipo de procesos, ya que, por las crecientes necesidades en cuanto a gestión de calidad en los procesos y normas renovadas para las empresas, esta área será necesaria a medida que se incrementen controles a nivel de corporación exigidos por los entes reguladores.

Así también otra perspectiva económica positiva tras la implementación de los procesos de auditoría, los cuales son garantes de mejoras continuas en el rendimiento de las organizaciones, es que con el tiempo la compañía puede incrementar sus clientes e índices de servicios a partir de una mejora en referencia a la reputación del servicio prestado. Implementar este proceso, significa para la empresa identificar a tiempo las falencias en la gestión del mantenimiento y optimizar los costos generados por la prestación del servicio.

Se sugiere desarrollar una matriz en la herramienta de Ms Excel, que permita generar un análisis estadístico y de monitorización para los procesos de auditorías que se lleven a cabo en la organización, en este caso especialmente para la gestión en el servicio de mantenimiento.

Se plantea como sugerencia, tanto a la organización como al outsourcing, llevar a cabo planes de acción y hacer seguimiento a su cumplimiento con el fin de lograr el mejoramiento continuo dentro de la organización en cuanto a auditorías de servicios, de esta forma los colaboradores tendrán conocimientos de los procesos y acciones para la mejora de sus actividades, además de asignar personal para la conformación de un equipo que realice todo el proceso de la auditoría, direccionado por el encargado del área de servicios de mantenimiento

por el CDA, con el cual, se establezcan lineamientos adaptados al surgimiento de nuevas necesidades en la organización.

10 Bibliografía

Aguirre, I. & Gómez, J. (2021). *Propuesta de mejora del plan de mantenimiento de la FAC para prevenir el deterioro prematuro del parque automotor por factores ambientales en zonas costeras del Atlántico y San Andrés. (tesis de especialización). Universidad ECCI, Colombia.*

Aponte, B., & Torres, C. (2020). *Evaluación del probable impacto de la tercerización informática en la Universidad de La Salle. (tesis de postgrado). Universidad de La Salle, Colombia.*

Arter, D. (2004). *Auditorías de la calidad para mejorar su comportamiento.* Madrid, España: Ediciones Díaz Santos.

Barrar, P., & Gervais, R. (2006). *Global Outsourcing Strategies.* New York, EEUU: Library of Congress Cataloging in Publication Data.

Beltrán, C., Rodríguez, A., & Velásquez, L. (2018). *Plan de Proyecto para la fase 4 de la Adecuación de un Centro de Diagnóstico Automotriz para Motos, Municipio de La Mesa – Cundinamarca (tesis de especialización). Universidad Piloto de Colombia, Colombia.*

Cárcel, J. (2014). *Planteamiento de un modelo de mantenimiento industrial basado en técnicas de gestión.* Valencia, España: Ediciones OmniaSciencie.

Chang, M., Villacrés, S., Viscaíno, M. & Gallegos, C. (2020). Modelo de auditoría para evaluar la gestión de mantenimiento de activos físicos. *Conciencia Digital*, 3(1), 104-122.

<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i1.2.1189>

- Chaparro, J., & Martín, R. (2020). Herramienta para la realización de auditorías internas para empresas con sistemas HSEQ. *SIGNOS - Investigación En Sistemas De gestión*, 12(2), 47-57. <https://doi.org/10.15332/24631140.5936>
- Elcarrocolombiano.com (2021). *Fotos de vehículos livianos y pesados*.
<https://www.elcarrocolombiano.com/>
- Escobedo, C., Cota, M., & Durán, K. (2020). *Redes productivas globales–locales antes de la pandemia covid19: el caso del outsourcing para la industria automotriz en la ciudad de Aguascalientes*. Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial desafíos actuales y escenarios futuros. México DF, México: Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores.
- Esmaeili, E., Azad, N., Pourmohammadi, H., & Nezhad, M. (2021). Risk-averse outsourcing strategy in the presence of demand and supply uncertainties. *Computers & Industrial Engineering*, 151, 106906. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106906>
- Espinoza, P. (2021). *Análisis comparativo técnico económico entre la gestión de mantenimiento de flotas propias versus el alquiler de maquinaria liviana, en la cadena de suministro de una empresa de manufactura (tesis de maestría)*. Universidad del Azuay, Ecuador.
- Forero, H., & Díaz, E. (2019). *Metodología de auditoría, para verificar el cumplimiento del acuerdo marco de Colombia compra eficiente, con relación al servicio BPO en la compañía Outsourcing SA (tesis de especialización)*. Universidad Católica de Colombia, Colombia.
- Formulandomoto (2021). *Foto de moto*. <https://www.formulamoto.es/>
- Fórneas, J. (2008). *Outsourcing*. La coruña, España: Editorial Gesgiblo.

- García, S. (2010). *La contratación del mantenimiento industrial*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Guzmán, A. Barón, J., & Rodríguez, I. (2020). *Plan de mejora para la gestión del mantenimiento y reparación de vehículos Multimarca* (tesis de especialización). Universitaria Agustiniana, Colombia.
- Haoues, M., Dahane, M., & Mouss, K. (2021). Planificación de capacidad con oportunidades de subcontratación bajo restricciones de confiabilidad y mantenimiento. *Revista Internacional de Ingeniería Industrial y de Sistemas*, 37 (3), 382-409.
<https://doi.org/10.1504/IJISE.2021.113470>
- Hernández, J., Laverde, N., & Portillo, A. (2017). Auditoría de mantenimiento: La unión de dos herramientas esenciales para beneficio de la producción industrial moderna. *CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 15(1), 226-258.
- Herrera, M., & Duany, Y. (2016). Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento. *Ingeniería industrial*, 37(1), 2-13.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362016000100002&script=sci_arttext&tlng=pt
- ISO 19011:2018 (2018). *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*.
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:19011:ed-3:v1:es>
- Medina, A., Medina, Y., Medina, A., & Nogueira, D. (2020). Fundamentos teórico-conceptuales de la auditoría de procesos. *Retos de la Dirección*, 14(1), 1-19.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552020000100001&lng=es&tlng=es.

- Ministerio de Transporte (2013). *Resolución 3768*. <https://www.aso-cda.org/wp-content/uploads/2020/04/RESOLUCION-3768-de-2013.pdf>
- Montañez, M. (2019). *¿La ley sox permite a través del diseño de un modelo de auditoria mejorar el sistema de control interno en la empresa ABC?* (tesis de especialización). Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.
- Nova, F., & López, A. (2015). *Propuesta de optimización, para el plan de mantenimiento preventivo de los equipos del cuerpo de ingenieros del Ejército Nacional, bajo los parámetros, del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos. (tesis de especialización), Universidad ECCI, Colombia.*
- NTC. (2006). Norma Técnica Colombia N° 5375.
<https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/wp-content/uploads/2017/11/Norma-T%C3%A9cnica-Colombiana-5375.pdf>
- Parra C. y Crespo A., (2015). *Ingeniería de Fiabilidad y Mantenimiento aplicada en la Gestión de Activos*. Segunda edición. INGEMAN.
- Perdomo, A., & Fernández, M. (2015). *Propuesta de mantenimiento y servicio al cliente enfocado en una empresa del sector automotriz. (tesis de especialización). Universidad ECCI, Colombia.*
- Pishghadam, H., & Esmaeeli, H. (2021). *Un modelo de dinámica de sistemas para evaluar las capacidades de las empresas en la subcontratación del mantenimiento y analizar la rentabilidad de la subcontratación. ScientiaIranica, 28(1), 1-30.*
http://scientiairanica.sharif.edu/article_22236_59e78119efb2344ca7d6b2df55f59114.pdf
- Rubiano, F., Ordoñez, M., & Erazo, A. (2020). *Auditoría de la manipulación de alimentos de acuerdo a la resolución 2674 del 2013 a un servicio tercerizado del Hospital Susana*

López de Valencia con el propósito de aportar elementos al control interno de la institución (tesis de maestría). Universidad EAN, Colombia.

Sexto, L. (2017). Tipos de mantenimiento: ¿cuántos y cuáles son? *Revista Mantenimiento en Latinoamérica*. (9), 4, 14-17. http://mantenimientomundial.com/notas/SEXTO_Tipos-Mantenimiento.pdf

Sinchiri, M. (2020). *Propuesta de diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad, basado en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN ISO 9001: 2016. Caso: Centro de Mantenimiento Automotriz de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en la ciudad de Quito* (tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador.

Anexos

Anexo 1

Cuestionario de Auditoría (*Modelo de diagnóstico de la gestión de mantenimiento, cuestionario de auditoría de Santiago García Garrido*)

Nº	CRITERIO	DESF			FAV
		0	1	2	3
MANO DE OBRA					
1	¿La plantilla tiene el personal que necesita?			2	
2	¿El personal tiene la formación adecuada?			2	
3	¿Hay una parte del personal polivalente?				3
4	¿Hay personal imprescindible?			2	
5	¿Hay un Plan de Formación para el personal?		1		
6	¿El Plan de Formación resulta adecuado, y se lleva a cabo?			2	
7	¿Se respeta el horario de entrada?				3
8	¿Se respeta el horario de salida?				3
9	¿Se respeta el horario en los descansos?				3
10	¿El nivel de absentismo es bajo?				3
11	¿Los operarios están dispuestos a prolongar su jornada, acudir en festivos, noches, fuera de su turno, etc., en caso de necesidad?			2	
12	¿En general, las O.T. se resuelven cumpliendo el programa de mantenimiento?				3
13	¿El tiempo de intervención está de acuerdo con las tablas de tiempo normales?			2	
14	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?			2	
15	¿El personal cumplimenta correctamente las O.T.?				3
16	¿El organigrama resulta adecuado?		1		
17	¿El personal indirecto está en número adecuado?		1		
18	¿El personal indirecto tiene la formación adecuada?				3
19	¿Los mandos intermedios (encargados y jefes de equipo) intervienen en la resolución de órdenes de trabajo?				3

20	¿El organigrama general del departamento es adecuado?		1		
	Nº DE CASILLAS MARCADAS	0	4	7	9
	PUNTOS OBTENIDOS	0	4	4	27
	PUNTUACIÓN MÁXIMA	60			
	ÍNDICE DE CONFORMIDAD	75.00%			

Nº	CRITERIO	DES F			FAV
		0	1	2	3
MEDIOS TECNICOS					
21	¿Los equipos de medida están calibrados?				3
22	¿Las herramientas para el mantenimiento mecánico se corresponden con lo que se necesita?			2	
23	¿Las herramientas para el mantenimiento eléctrico se corresponden con lo que se necesita?				3
24	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?			2	
25	¿Existe un inventario de las herramientas que se usan en el departamento?				3
26	¿Los equipos están limpios y en buen estado?				3
27	¿Los equipos están colocados adecuadamente en el taller, y debidamente señalizados?			2	
28	¿El software de gestión o el sistema de información de mantenimiento es el adecuado?		1		
29	¿El sistema aporta información fiable?		1		
30	¿Los operarios consultan alguna vez los datos contenidos en el sistema de información?		1		
31	¿El número de horas invertido en introducir datos al sistema es bajo?		1		
32	¿El taller de mantenimiento parece limpio y ordenado?				3
33	¿Está bien señalizado e identificado su interior?			2	
34	¿Está situado en el lugar adecuado?			2	
35	¿El taller cuenta con los medios adecuados al tipo de trabajo que se realiza?				3
36	¿Las oficinas parecen limpias y ordenadas?			2	
37	¿Se cuenta con los medios adecuados en la oficina (ordenadores, impresoras, faxes, teléfonos, etc.)?			2	

Nº DE CASILLAS MARCADAS	0	4	7	6
PUNTOS OBTENIDOS	0	4	4	18
PUNTUACIÓN MÁXIMA	51			
ÍNDICE DE CONFORMIDAD	70.59%			

Nº	CRITERIO	DESF			FAV
		0	1	2	3
MÉTODOS DE TRABAJO					
38	¿Se ha realizado un análisis de equipos?				3
39	¿Ese análisis establece el nivel de criticidad de cada equipo?				3
40	¿En ese análisis se determina el modelo de mantenimiento más adecuado para cada equipo?				3
41	¿Se ha realizado un Plan de Mantenimiento Programado?		1		
42	¿Este plan resulta adecuado?		1		
43	¿Hay una planificación de mantenimiento?				3
44	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?			2	
45	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?			2	
46	¿Existe un plan de formación?			2	
47	¿Ese plan resulta adecuado?		1		
48	¿El Plan de Formación se lleva a cabo?	0			
49	¿La proporción entre mantenimiento programado y no programado es la adecuada?			2	
50	¿Se trabaja con Órdenes de Trabajo o sistemas similares?				3
51	¿Existe un sistema establecido para asignar prioridades a las O.T.?			2	
52	¿Las Órdenes de Trabajo se recopilan y analizan?			2	
53	¿Existen procedimientos para las intervenciones más habituales?			2	
54	¿Los operarios usan esos procedimientos?			2	
55	¿Se proponen mejoras desde el área de mantenimiento?		1		
56	¿Se recogen y analizan las mejoras que proponen los operarios?		1		
	Nº DE CASILLAS MARCADAS	1	6	8	5

PUNTOS OBTENIDOS	0	6	1 6	15
PUNTUACIÓN MÁXIMA	57			
ÍNDICE DE CONFORMIDAD	64.91%			

N°	CRITERIO	DES	1	2	FAV
		0			3
MATERIALES					
5 7	¿Existe una lista de repuesto mínimo a mantener en stock?			2	
5 8	¿Los criterios para seleccionar ese repuesto mínimo son coherentes?				3
5 9	¿Esa lista se actualiza y se mejora periódicamente?				3
6 0	¿Se comprueba que los repuestos contenidos en la lista están realmente en la planta?			2	
6 1	¿Existe un sistema de registro de entradas y salidas del almacén que permita conocer los movimientos del almacén en un periodo determinado?			2	
6 2	¿Los materiales del almacén están colocados adecuadamente?			2	
6 3	¿La ubicación del/de los almacén/es la adecuada?		1		
6 4	¿Existe algún sistema para realizar inventarios periódicos?		1		
6 5	¿Lo que se cree que se tiene coincide con lo que se tiene realmente?			2	
6 6	¿Hay indicadores para medir la eficacia del almacén?		1		
6 7	¿El sistema de compras es ágil?				3
6 8	¿Existen indicadores para evaluar la eficacia del sistema de compras?		1		
6 9	¿Los materiales siempre alcanzan la calidad que se necesita?			2	
	N° DE CASILLAS MARCADAS	0	4	6	3
	PUNTOS OBTENIDOS	0	4	2	9
	PUNTUACIÓN MÁXIMA	39			
	ÍNDICE DE CONFORMIDAD	64.10%			

N°	CRITERIO	DES	1	2	FAV
		F			3
0					
RESULTADOS OBTENIDOS					

70	La disponibilidad media de los equipos significativos es la adecuada				3
71	La evolución de la disponibilidad es buena.			2	
72	Tiempo medio entre fallos en equipos significativos			2	
73	Evolución del tiempo medio entre fallos.			2	
74	Nº de O.T de Emergencia o de prioridad máxima.				3
75	Evolución de las O.T de emergencia.			2	
76	Tiempo medio de reparación		1		
77	Evolución del tiempo medio de reparación.			2	
78	Número de averías repetitivas			2	
79	Evolución del número de averías repetitivas				3
80	Nº de horas/hombre invertido en mantenimiento		1		
81	Evolución de las horas en los últimos 4 años			2	
82	Coste del Mantenimiento contratado a fabricantes				3
83	Evolución del coste de mantenimiento contratado a fabricantes			2	
84	Gasto en repuestos			2	
85	Evolución del gasto en repuestos		1		
86	Coste total de mantenimiento				3
87	Evolución del coste			2	
88	¿El resto de los indicadores que se usan son adecuados?		1		
89	¿La evolución de todos ellos es positiva?			2	
	Nº DE CASILLAS MARCADAS	0	4	1	5
	PUNTOS OBTENIDOS	0	4	2	15
	PUNTUACIÓN MÁXIMA	60			
	ÍNDICE DE CONFORMIDAD	68.33%			

Nº	CRITERIO	DESF			FAV
		0	1	2	
SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE					
90	¿Se ha efectuado la evaluación de riesgos?				3
91	¿Hay un Plan de Seguridad?				3
92	¿El plan resulta adecuado?			2	
93	¿La inspección visual de la planta hace pensar que se trata de una instalación segura?				3

94	¿Los trabajadores reciben de forma periódica formación en seguridad?			2	
95	¿Los trabajadores usan habitualmente los medios de protección individual?				3
96	¿El nivel de accidentalidad es bajo?				3
97	¿Existe un Plan Medio Ambiental?			2	
98	¿En este plan se analizan adecuadamente los aspectos medioambientales y su significación?			2	
99	¿Este plan se lleva a cabo correctamente?		1		
100	El personal está mentalizado y actúa de acuerdo con el Plan Medioambiental?			2	
Nº DE CASILLAS MARCADAS		0	1	5	5
PUNTOS OBTENIDOS		0	1	10	15
PUNTUACIÓN MÁXIMA		33			
ÍNDICE DE CONFORMIDAD		78.79%			

Nota. Cuestionario aplicado al outsourcing de mantenimiento del CDA.

Anexo 2

Modelo de Auditoría propuesto (*AMORMS*)

El modelo de auditoría desarrollado por Parra y Crespo (2015) denominado Asset Management, Operational Reliability & Maintenance Survey (*AMORMS*). Los puntos para auditar son los siguientes:

- Gestión de Activos, Objetivos del Negocios (KPIs) y organización de soporte
- Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (criticidad de equipos)
- Análisis de problemas (manejo de fallas)
- Procesos de programación y planificación
- Procesos de asignación de recursos, soporte informático y logístico
- Procesos de control y análisis de indicadores técnicos RAM
- Proceso de análisis de costos de ciclo de vida
- Procesos de revisión y mejora continua

Método de aplicación: la aplicación de este modelo se recomienda que sea administrada a líneas de supervisión jerarquías ascendentes (nivel de supervisores, ingenieros, superintendentes y gerente).

El análisis de los puntos anteriormente mencionados se realizará a partir de un cuestionario de 150 interrogantes, evaluadas por los participantes con puntuaciones del 1 al 5 en base a la siguiente escala:

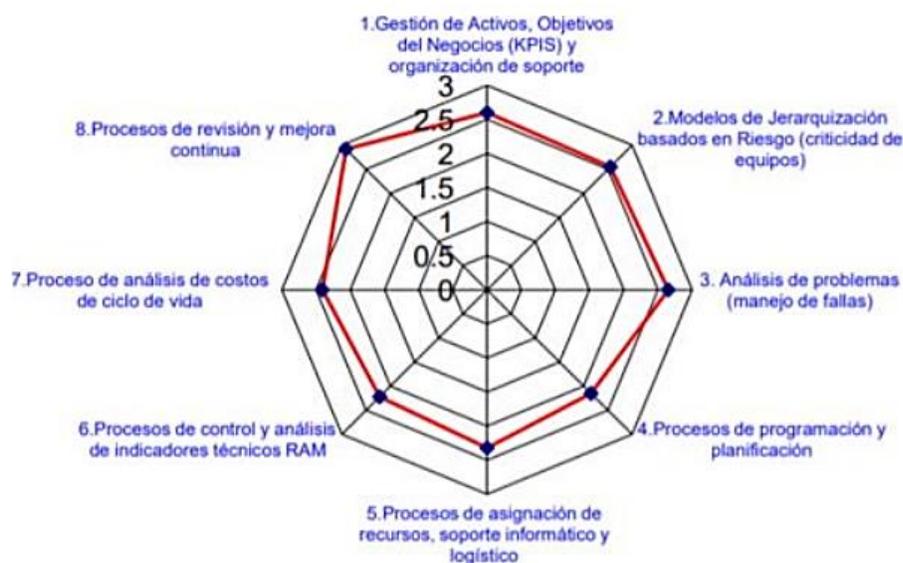
1. Proceso muy deficiente
2. Proceso debajo del promedio
3. Proceso estándar promedio
4. Proceso con muy buenas prácticas

5. Proceso a nivel de Clase Mundial

Cuyos resultados e informes deben ser presentados estadísticamente a través de un gráfico radar con el diagnóstico de los ocho puntos como el presentado a continuación. A partir de los cuales se generan sugerencias con respecto a las mejoras y puntos débiles en la gestión del mantenimiento a fortalecer.

Ilustración 13

Ejemplo de resultados con gráfico tipo radar (AMORMS).



Fuente: Asset Management, Operational Reliability & Maintenance Survey (AMORMS).

El cálculo de los resultados es la sumatoria y promedio en base al número de preguntas del área diagnosticada, es decir, el primer punto corresponde a la Gestión de Activos, Objetivos del Negocios (KPIS) y organización de soporte, este punto contiene 25 preguntas, la sumatoria del puntaje obtenido en las interrogantes es dividida entre 25, y el resultado corresponde al desempeño de la gestión en el proceso, que también se basa en la escala anteriormente detallada.

Así también se cree conveniente para un análisis más detallado, habiendo identificado las falencias y puntos críticos de la gestión, realizar un análisis radar para cada uno de estos puntos a trabajar en forma más específica. A continuación, se presenta el cuestionario formulado.

Logo de la empresa	Nombre de la compañía	Fecha:
	AUDITORÍA EN GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	Pag n°
	Cod de Auditoria:	Auditor:
	Objetivo del proceso:	Auditado:

N°	CRITERIO	1	2	3	4	5
Gestión de Activos, Objetivos del Negocios (KPIs) y organización de soporte						
Visión Gerencial & Liderazgo						
1	¿Existen Directrices Corporativas sobre el proceso de Gestión de Activos?					
2	¿Existe Conciencia de la Gestión de Activos y su Administración? (Roles/Alcances/Responsabilidades)					
3	¿Existe un Control detallado sobre los objetivos del negocio desde la Gerencia Corporativa?					
4	¿Tiene la Gerencia Corporativa un liderazgo integral y sostenible sobre el negocio? (Control Sostenible)					
5	¿La Gerencia Corporativa, las gerencias intermedias y los niveles técnicos y de ejecución comparten de forma eficiente el liderazgo del negocio? (Empoderamiento)					
Plan Integral de Gestión de Activos						
6	¿La organización cuenta con un modelo integral de gestión de activos incluida en su visión y misión?					
7	¿Existe un plan integral diseñado para implantar los diversos procesos propuestos por el modelo de gestión de activos?					
8	¿Existe un plan de Gestión de Activos a largo plazo y está integrado con los objetivos y metas del negocio?					
9	¿Las técnicas de ingeniería de confiabilidad y mantenimiento están vinculadas con los procesos propuestos por el modelo de gestión de activos?					
10	¿Se tiene definido un proceso integral de auditoría y mejora continua del modelo de gestión de activos a ser implementado?					
Políticas Integrales de Mantenimiento (Gerencial)						

1 1	¿Existe una política de mantenimiento integrada con la Gestión Corporativa del negocio?					
1 2	¿Las políticas de mantenimiento de corto, mediano y largo plazo, están ajustadas a la realidad del negocio?					
1 3	¿La política de mantenimiento ha sido creada de acuerdo con las políticas estratégicas del negocio?					
1 4	¿Las políticas de operación y mantenimiento están vinculadas e integradas con los objetivos y metas del negocio?					
1 5	¿Las políticas de Mantenimiento y Confiabilidad están integradas con la visión y misión del negocio?					
Políticas Integrales de Mantenimiento (Gerencial)						
1 6	¿Existe de forma general una estructura organizacional bien definida?					
1 7	¿Existe una estructura organizacional eficiente para gestionar los procesos de mantenimiento y confiabilidad (están claras las responsabilidades de los grupos de confiabilidad)?					
1 8	¿Existe una estructura organizacional eficiente para gestionar las operaciones?					
1 9	¿La Organización tiene grupos específicos relacionados con la implantación de técnicas en las áreas de Confiabilidad y Mantenimiento?					
2 0	¿La Organización tiene una estructura administrativa y técnica, orientada a soportar el proceso integral de Gestión de Activos?					
Organización						
2 1	¿El sistema de compras para el abastecimiento de repuestos y demás utensilios es eficiente?					
2 2	¿Existe algún sistema para realizar inventarios periódicos y este es eficiente?					
2 3	¿La ubicación orden del almacén es adecuada?					
2 4	¿Existe un Plan Medioambiental y este es implementado de forma adecuada?					
2 5	¿La organización estimula la capacitación del personal para proveerlos de herramientas técnicas que repercutan en mejorar el desempeño de los colaboradores?					
Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (Criticidad de Activos)						
Gestión de Riesgos						
2 6	¿Está definida de forma clara la política integral de gestión de Riesgos alineada con el modelo de Gestión de Activos?					
2 7	¿Existe un proceso integral de gestión para el control del riesgo en las áreas de mantenimiento y confiabilidad?					

2 8	¿Existe un proceso eficiente para comunicar los diferentes niveles de riesgos que están expuestos los integrantes de las áreas de mantenimiento y confiabilidad?					
2 9	¿Los riesgos en los procesos de mantenimiento y confiabilidad, son analizados, revisados y actualizados en forma regular?					
3 0	¿La organización utiliza modelos de gestión de riesgo como base para la toma de decisiones en las áreas de mantenimiento y confiabilidad?					
Priorización de equipos						
3 1	La organización ha desarrollado un modelo de criticidad de equipos basados en Riesgo					
3 2	El modelo de Riesgo priorización de equipos está alineado con los objetivos del negocio					
3 3	La información utilizada para estimar la frecuencia y la de las fallas es tomada de una fuente confiable y veraz					
3 4	El modelo de priorización de equipos es un modelo estándar para toda la organización y es utilizado en todas las áreas operacionales de la organización					
3 5	Los resultados de jerarquización de equipos se utilizan para tomar decisiones de mejora en la operación y mantenimiento de los activos					
Priorización de equipos Gestión de los procesos de Seguridad, Salud y Ambiente						
3 6	¿Existe un plan eficiente de emergencias y contingencias en la organización?					
3 7	¿Se ha comunicado al personal sobre las potenciales consecuencias sobre los eventos que pueden afectar la seguridad, la salud y el ambiente?					
3 8	¿Se tiene desarrollada una política de emergencias y seguridad bien documentada y comunicada?					
3 9	¿Los planes de emergencias y seguridad son revisados, mejorados y actualizados de forma continua?					
4 0	¿Los planes de emergencias están certificados por organizaciones locales e internacionales reconocidas?					
Proceso de Análisis de Problemas (Análisis de Causa Raíz)						
Gestión de las fallas						
4 1	¿Existe un procedimiento estándar para gestionar las fallas en toda la organización?					
4 2	¿El procedimiento de análisis de fallas es de fácil aplicación y es aceptado por toda la organización?					
4 3	¿Existe un proceso eficiente sobre la información recopilada en los análisis de fallas (proceso eficiente de documentación y registro)?					

4 4	¿El proceso de análisis de fallas es llevado a cabo por equipos interdisciplinarios que permitan validar con hechos reales las causas encontradas?					
4 5	¿El proceso de gestión de fallas tiene indicadores previamente definidos y analizados, que permitan medir la eficiencia y la efectividad de las recomendaciones emitidas (el proceso de análisis de fallas está incorporado a un proceso de mejoramiento continuo)?					
Equipos multidisciplinarios de optimización						
4 6	¿Los trabajadores están bien organizados y motivados para el logro de los objetivos del negocio?					
4 7	¿El ambiente de trabajo es propicio para realizar análisis que promuevan cambios y procesos de mejora?					
4 8	¿Existe un proceso eficiente de comunicación entre la gerencia de la organización y el resto de los niveles administrativos?					
4 9	¿La estructura organizacional de los trabajadores está orientada a soportar el proceso integral de gestión de activos?					
5 0	¿Existe un proceso estándar que promueva a los trabajadores a participar en equipos multidisciplinarios?					
Métodos de Análisis de Fallas						
5 1	¿La organización utiliza un método estándar de análisis de fallas para toda la organización?					
5 2	¿La metodología de Análisis de Fallas permite identificar el área de oportunidad en función de nivel de Riesgo provocado por los modos de fallas?					
5 3	¿La metodología de Análisis de Fallas propone un procedimiento que permita validar de forma eficiente las hipótesis planteadas (validación con hechos reales)?					
5 4	¿Las recomendaciones generadas de los análisis de fallas son seleccionadas a partir de un procedimiento de Análisis Costo Riesgo Beneficio?					
5 5	¿Se evalúan y auditan los resultados reales de las acciones recomendadas una vez finalizados los análisis de fallas?					
Procesos de programación, planificación y optimización de planes de mantenimiento, inspección y operaciones						
Programación y planificación						
5 6	¿Existe definida una estrategia a nivel gerencial de optimización del mantenimiento?					
5 7	¿Existe un proceso detallado y eficiente de programación y planificación del mantenimiento?					
5 8	¿Se cumplen de forma eficiente las Estrategias de Planificación y Programación para el mantenimiento de los equipos?					

59	¿Las estrategias de planificación y programación del mantenimiento están alineadas con el plan de negocio de la organización?					
60	¿Las estrategias de planificación y programación del mantenimiento se analizan y se auditan los resultados de aplicación de estas estrategias?					
Procedimientos e instructivos de trabajos						
61	¿Existe una estructura que permita documentar los procedimientos e instructivos de trabajo?					
62	¿Existe un marco general de referencia y soporte para generar documentación sobre los procedimientos e instructivos de trabajo?					
63	¿Existe un sistema de control documental alineado con algún estándar local o internacional?					
64	¿Los procedimientos de trabajo son utilizados activamente por toda la fuerza de trabajo?					
65	¿Las mejoras a los procedimientos de trabajo son realizadas e incluidas en los planes de adiestramiento del personal?					
Planes de Mantenimiento por Condición (técnicas predictivas)						
66	¿Existe un proceso eficiente de gestión del mantenimiento por condición?					
67	¿Se realizan actividades de mantenimiento por condición de forma organizada y continua?					
68	¿Existe un plan de monitoreo de condiciones basado en el nivel de criticidad por Riesgo de los activos de la organización?					
69	¿El monitoreo de condiciones es parte integral de una estrategia de optimización del mantenimiento?					
70	¿El proceso de monitoreo de condiciones de la compañía es auditado y se le hace seguimiento a la efectividad de las recomendaciones emitidas?					
Técnicas de optimización en las áreas de Confiabilidad, Mantenimiento y Operaciones						
71	¿La organización ha desarrollado un modelo guía de implantación de las metodologías de Confiabilidad y Mantenimiento, orientado a cumplir con los objetivos del negocio?					
72	¿La organización cuenta con un grupo de soporte encargado de administrar y facilitar las herramientas de Confiabilidad y Mantenimiento?					
73	¿Se aplican de forma organizada y constante los diferentes métodos de confiabilidad y Mantenimiento (RCM, RCA, TPM, RBI, Lean)?					
74	¿Se miden, auditan y confirman los resultados de las aplicaciones de los métodos de Confiabilidad y Mantenimiento?					

7 5	¿Se revisan y actualizan los métodos de Confiabilidad y Mantenimiento (se toman en cuenta las novedades, actualizaciones y desarrollo de nuevos métodos de optimización)?					
Procesos de asignación de recursos, soporte informático y soporte logístico a los procesos de Mantenimiento y Confiabilidad						
Sistema de soporte informático de mantenimiento (software de mantenimiento)						
7 6	¿Existe un sistema eficiente de soporte informático para el mantenimiento?					
7 7	¿El diseño de las órdenes de trabajo dentro del software es adecuado y se utiliza de forma eficiente?					
7 8	¿El sistema de órdenes de trabajo ayuda a mejorar los procesos de programación y planificación del mantenimiento?					
7 9	¿El software de mantenimiento es utilizado en forma extensa por toda la organización, incluyendo todos los tipos de paros (correctivos, preventivos, por condición, detenciones mayores, seguimiento de componentes de fallas, etc.)?					
8 0	¿El sistema de soporte informático de mantenimiento genera de forma automática indicadores técnicos y económicos, los cuáles son ampliamente usados por toda la organización para mejorar la toma de decisiones?					
Sistema de control de documentos						
8 1	¿Existe un sistema general de administración de documentos técnicos de mantenimiento (planos, P&D, flujogramas de procesos, manual de operaciones, etc.)?					
8 2	¿Existe un sistema de administración de documentos que integre la información del mantenimiento con las otras áreas de la organización?					
8 3	¿Existe un sistema de administración de documentos que cumpla con alguna norma o estándar de calidad?					
8 4	El sistema de administración de la documentación está totalmente implementado de forma informática?					
8 5	El sistema de administración de documentos, está en línea para toda la organización y se usa de forma amplia y eficiente?					
Manejo de repuestos, materiales (logística)						
8 6	¿El proceso de general de abastecimiento y logística de repuestos es eficiente?					
8 7	¿El proceso de abastecimiento y planificación de materiales es organizado y tiene un flujo ordenado y bien controlado?					

8 8	¿El proceso de manejo y planificación de materiales está desarrollado para toda la planta?					
8 9	¿El proceso de abastecimiento y planificación de materiales está integrado de forma eficiente con el área de mantenimiento?					
9 0	¿El proceso de abastecimiento y planificación de materiales tiene indicadores de optimización integrados a nivel de los objetivos del negocio que son evaluados, analizados, utilizados y auditados de forma continua?					
Procesos de administración de las bodegas e inventarios						
9 1	¿La administración del inventario es llevada a cabo por una organización bien estructurada para esta función?					
9 2	¿La administración del inventario es llevada y controlada por una herramienta de soporte informática?					
9 3	¿El proceso de administración de la bodega y manejo de inventarios, incluye indicadores de optimización de repuestos utilizando técnicas de análisis de Riesgo?					
9 4	¿El software de administración de los repuestos, genera de forma automática, indicadores de análisis de inventarios que son utilizados para optimizar los diversos procesos de la gestión de materiales?					
9 5	¿Los procesos de administración de abastecimiento y manejo de inventarios están orientados a lograr los objetivos del proceso de Gestión de Activos?					
Procesos de control y análisis de indicadores técnicos del negocio (RAM)						
Indicadores de desempeño técnico						
9 6	¿Se realizan análisis de mejora sobre los diferentes tipos de mantenimientos ejecutados?					
9 7	¿Se toman acciones sobre los análisis realizados a los diferentes tipos de mantenimientos ejecutados?					
9 8	¿El análisis de los mantenimientos ejecutados, es realizado de forma eficiente y sistemática?					
9 9	¿Las recomendaciones realizadas a partir del análisis de los mantenimientos ejecutados, son tomadas en cuenta y se auditan los resultados de las acciones emitidas?					
1 0 0	¿La organización evalúa y toma decisiones a partir de indicadores de mejora en confiabilidad y mantenibilidad de forma eficiente (MTTF, MTTR, Disponibilidad, etc.)?					
Programas de revisión de los planes de mantenimiento						
1 0 1	¿Existe un proceso eficiente de registro de la información histórica de los equipos?					

1 0 2	¿Se realizan de forma eficiente análisis de mejora sobre la información histórica de fallas y operación de los equipos?					
1 0 3	¿Existe un programa estándar de análisis de indicadores implementado de forma eficiente?					
1 0 4	¿Se realizan análisis sistemáticos de fallas a partir de indicadores de riesgo previamente definidos?					
1 0 5	¿Se realiza algún proceso de benchmarking en relación a los indicadores de mantenimiento y confiabilidad?					
Procesos de control de las operaciones						
1 0 6	¿Existe un procedimiento dónde se detallen los procesos operacionales?					
1 0 7	¿Se relacionan los procesos operacionales con todas actividades de producción?					
1 0 8	Se relaciona las estrategias operacionales con las estrategias del mantenimiento?					
1 0 9	¿Están vinculadas de forma eficiente las metas operacionales con la planificación de las actividades de mantenimiento?					
1 1 0	¿Están integradas las estrategias de operación y producción con los procesos de programación y planificación del mantenimiento?					
Control de contratistas						
1 1 1	¿El uso de contratistas es eficiente y se tienen modelos de contratos establecidos por áreas y tipos de trabajo?					
1 1 2	¿Los contratos de corto y largo plazo están totalmente estandarizados?					
1 1 3	¿Existe un proceso de validación y auditoría de las credenciales de las contratistas que participan en los diferentes procesos de mantenimiento y operación?					
1 1 4	¿Existen un proceso eficiente de evaluación del desempeño real de los contratistas, que sea constantemente monitoreado y que permita tomar acciones sobre las desviaciones encontradas?					
1 1 5	¿Los contratos de negocios establecidos con los contratistas están totalmente alineados en términos de estrategias con los objetivos y metas del negocio?					
Gestión de talleres						
1 1 6	¿La organización cuenta con un servicio eficiente: propio o contratado de talleres para actividades de mantenimiento?					

1 1 7	¿Existe un proceso interno que permita evaluar el desempeño de los servicios prestados por los talleres?					
1 1 8	¿Existe un modelo de contrato estándar desarrollado para todos los servicios solicitados a los talleres?					
1 1 9	¿Existe un procedimiento específico que permita evaluar los tiempos de entrega, los costos y la calidad de ejecución de los servicios ofrecidos por los talleres?					
1 2 0	¿Existe un modelo de auditoría y benchmarking certificado bajo una norma local o internacional, que permita evaluar los Servicios ofrecidos por los talleres?					
Procesos de Análisis de Costos de Ciclo de Vida						
Asset Life Cycle Cost Management						
1 2 1	¿Existe un procedimiento eficiente de análisis del ciclo de vida de los activos?					
1 2 2	¿Se analiza y se pronostica el ciclo de vida de los activos de la organización?					
1 2 3	¿Existe un proceso de evaluación del impacto económico de la confiabilidad en el ciclo de vida de los activos (Modelos Woodard, Williams and Scott, etc.)?					
1 2 4	¿El proceso de Análisis de Ciclo de vida de los activos es llevado a cabo por equipo multidisciplinario de toda la organización en dónde participan los grupos de operaciones y mantenimiento?					
1 2 5	¿Se documenta de forma eficiente la información del ciclo de vida de los activos y se auditan los resultados de Ciclo de Vida de los equipos seleccionados?					
Manejo de información en el Ciclo de Vida del Activo						
1 2 6	¿La administración de la organización revisa regularmente los factores claves de su sistema de gestión de activos (incluyendo política de gestión de activos, estrategia, objetivos, y planes) para asegurar su eficacia, adecuación y conveniencia a lo largo de todo el Ciclo de Vida?					
1 2 7	¿La información económica y técnica (factores claves de la gestión de activos) es considerada para la revisión, seguimiento y sustitución de los equipos?					
1 2 8	¿La organización usa la información económica y técnica para mejorar continuamente su sistema de gestión de activos global a lo largo de todo el Ciclo de Vida?					

1 2 9	¿La organización asegura que los resultados de las revisiones realizadas a los factores claves de la gestión de activos, estén disponibles, para que la alta dirección tome en cuenta los resultados obtenidos, durante el análisis y la revisión de los planes estratégicos de la organización a lo largo de todo el Ciclo de Vida?					
1 3 0	¿La organización mantiene los registros de las revisiones de los factores claves de la gestión de activos y comunica información relevante a los empleados, proveedores de servicios contratados u otras áreas relacionadas (interesadas - stakeholders) con el proceso de gestión de activos a lo largo de todo el Ciclo de Vida?					
Mantenimientos especiales (paradas de plantas, overhauls)						
1 3 1	¿Las detenciones mayores son implementadas en forma ordenada bajo un modelo de gestión de grandes paradas de plantas?					
1 3 2	Las detenciones mayores son implementadas por grupos a dedicación exclusiva?					
1 3 3	las detenciones mayores son programadas, planificadas y ejecutadas bajo el uso de herramientas de optimización de confiabilidad y riesgo?					
1 3 4	¿Existe un proceso de registro de las detenciones mayores que permita recopilar las lecciones aprendidas y todas las actividades son especificadas y estandarizadas?					
1 3 5	¿Existe una estrategia integral de optimización de los procesos paradas de plantas, se auditan y se realizan análisis de benchmarking y de mejora continua?					
Proceso de revisión y mejora continua						
Control de Calidad						
1 3 6	¿Existe un modelo eficiente de gestión de la calidad dentro del área de mantenimiento?					
1 3 7	¿Existe el conocimiento de que la calidad contribuye a la mejora del desempeño de los procesos de mantenimiento y confiabilidad?					
1 3 8	¿La organización del mantenimiento está alineada con los programas de mejoramiento de la calidad?					
1 3 9	¿La organización de mantenimiento ha sido acreditada en alguna norma relacionada con la calidad?					
1 4 0	¿La compañía está acreditada en alguna norma de la calidad y se ha incorporado el proceso de gestión de la calidad dentro del mantenimiento?					
Programas de mejora continua						

1 4 1	¿Las mejoras en los procesos de mantenimiento y confiabilidad son llevadas de forma ordenada y actualizadas bajo un modelo específico?					
1 4 2	¿Existe un marco de referencia para incluir mejoras en los procesos de mantenimiento y confiabilidad?					
1 4 3	¿Existe un programa de seguimiento a las propuestas de mejoras en las áreas de mantenimiento y confiabilidad?					
1 4 4	¿El proceso de Mejora continua es una práctica común en las áreas mantenimiento y confiabilidad?					
1 4 5	¿El proceso de mejora continua es una práctica estándar de todos los aspectos que conforman el proceso analizado?					
Programas de desarrollo de personal						
1 4 6	¿La organización cuenta con un departamento que se encargue del proceso de adiestramiento formal al personal de toda la organización?					
1 4 7	¿Se provee de adiestramiento eficiente al personal nuevo de la organización?					
1 4 8	¿Existe un plan de entrenamiento específico y ajustado a todo el ciclo de vida del trabajador?					
1 4 9	¿El programa de adiestramiento de todo el personal está adecuado al puesto de trabajo y está orientado a lograr los objetivos del negocio?					
1 5 0	¿El programa de entrenamiento incluye formación en las áreas de técnicas modernas de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos?					

Nota. Cuestionario Asset Management, Operational Reliability & Maintenance Survey (AMORMS), sugerido.

<p>Observaciones / Comentarios:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--