



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Trabajo de Diploma

*Título: Diseño del Cuadro de Mando Integral
de Mantenimiento (CMIM) en la UEB
Matadero "Chichí Padrón"*

Autora: Yanet de la Caridad Pérez Díaz

Tutora: Dra. Ing. Yodaira Borroto Pentón

Santa Clara 2017

CON SU ENTRANABLE TRANSPARENCIA



Pensamiento

Cree en ti mismo y en lo que eres.

*Se consciente de que hay algo en tu interior que es más
grande que cualquier obstáculo*

Christian D. Larson



Dedicatoria

A mis padres, a mi novio, en general a toda mi familia por su apoyo incondicional en mi vida, por todo lo que sacrificaron para darme lo mejor, gracias por recorrer todo este camino a mi lado, darme aliento y siempre tener la certeza de que lo iba a lograr.

Los amo



Agradecimientos

*A mis padres por apoyarme siempre con su amor y cariño
para la realización de todos mis sueños.*

*A mi tutora: Dr. C. Ing. Yodaira Borroto Pentón, sin ella
este trabajo no sería posible.*

*A mi novio por mantenerse a mi lado y apostar por mis
sueños.*

*A mis amistades, Celio Narciso Dos Santos Carlos, Juanniel
Medina Reinoso, Dianel Léster Molina Bastida, Vivian
Velázquez López, por brindarme su amistad, su apoyo y
compartir conmigo, no solo los buenos momentos sino
también los más estresantes en los tiempos de estudios.*

*A todos los que contribuyeron de una forma u otra a la
realización de este trabajo.*

*A todos,
Muchas Gracias*

Resumen

Resumen

En la presente investigación se diseña un Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento (CMIM) con el objetivo de dar respuesta al problema de investigación: ¿Cómo evaluar y controlar el mantenimiento de manera que contribuya al logro de los objetivos estratégicos en la UEB Matadero “Chichí Padrón”? Para dar cumplimiento a este objetivo se realiza una revisión bibliográfica detallada seleccionando dentro de varios procedimientos el de los autores Rivera Martín y Llanes Alfonso (2011) el cual contribuye al mejoramiento de las actividades de evaluación y control, facilitando la toma de decisiones.

Entre los resultados de la aplicación del procedimiento a seguir se identifican los Factores Clave de Éxito del área, la traducción y definición de su misión, el conjunto de indicadores pasados y futuros del mantenimiento llevados a cada nivel jerárquico de decisión, así como la elaboración de un plan de acción la implantación de esta herramienta.



Summary

Summary

In the present research, the Integral Maintenance Control Panel (CMIM) is designed with the objective of answering the research problem: How to evaluate and control maintenance in a way that contributes to the achievement of the strategic objectives in the UEB Matadero “Chichí Padrón”? In order to fulfill this objective, a detailed bibliographic review is carried out selecting among several procedures the authors Rivera Martín and Llanes Alfonso (2011), which contributes to the improvement of evaluation and control activities, facilitating decision-making.

The definition of the area's Success Key Factors, the translation and definition of the maintenance area's mission, the group of past and future maintenance indicators taken to each hierarchic level of decision, as well as the proposal of a procedure to implement this Maintenance Scorecard will be among the results of the application of the procedure to follow.

Índice

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco Teórico y referencial	4
1.1 Mantenimiento. Conceptos y Definiciones	5
1.1.2 Objetivos.....	6
1.1.3 Evolución del Mantenimiento.....	7
1.1.4 Tipos de Mantenimiento	10
1.2 Gestión de Mantenimiento	12
1.2.1 Ciclo de Gestión del Mantenimiento	12
1.3 Evaluación del Mantenimiento	14
1.3.1 Indicadores del Mantenimiento	15
1.3.2 Factores Críticos de Éxito (FCE).....	16
1.3.3 Los Factores Críticos de Éxito de Mantenimiento (FCEM)	17
1.4 Generalidades sobre Cuadro de Mando Integral (CMI) o Balanced Scorecard (BSC).....	19
1.4.1 Perspectivas del Cuadro de Mando Integral	20
1.4.2 Procedimientos para la implementación de un CMI	22
1.5 Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento (CMIM) o Maintenance Scorecard (MSC)	25
1.6 Procedimiento general para la implantación de un Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento.....	26
1.7 El mantenimiento en el Ministerio de la Industria Alimentaria en Cuba.....	32
1.8 Conclusiones parciales.....	33
Capítulo 2: Caracterización de la UEB Matadero “Chichí Padrón” y diseño de CMIM propuesto	31
2.1 Caracterización de la empresa objeto de estudio.....	31
2.1.1 Caracterización de la UEB Matadero “Chichí Padrón”	34
2.1.2 Caracterización del Área de Mantenimiento	35
2.2 Aplicación práctica del procedimiento propuesto en la UEB objeto de estudio	38
2.3 Conclusiones parciales	46
Conclusiones Generales	46
Recomendaciones	47
Bibliografía	
Anexo	

Introducción

Introducción

La industria alimentaria empieza en el momento que se inventa la primera herramienta y de eso hace ya mucho tiempo. Ayer, como hoy, el objetivo fundamental continúa siendo preparar, preservar, acondicionar y transformar en alimentos las materias primas. Con el tiempo, el progreso técnico ha posibilitado no tan solo el desarrollo de procedimientos originales para la conservación de los alimentos, sino también la aplicación de nuevos criterios inherentes a las necesidades y tendencias de los nuevos consumidores. Suministrar alimentos a la población es todavía la preocupación fundamental del hombre en el siglo XXI (Santamaría, 2005).

La (Agencia Europea 2005) plantea que la industria de alimentos está sometida a presión para aumentar la eficiencia de sus procesos, así como para satisfacer las demandas de los consumidores en relación con la mayor diversificación de productos. Las operaciones de mantenimiento en la industria de la alimentación deben cumplir los siguientes requisitos: ser eficientes desde el punto de vista del costo, tener una repercusión mínima en la producción y no afectar negativamente a la limpieza o la calidad de los alimentos que se fabrican.

Actualmente a nivel mundial, el mantenimiento como estructura de apoyo, ocupa un lugar importante dentro de las organizaciones, y es visto como pieza fundamental, debido a la beligerancia de los cambios tecnológicos, a la competitividad entre las empresas, originada por la influencia de esta función sobre los productos elaborados reflejando, notoriamente, sus efectos en los costos de manufactura debido a la producción de desperdicios de los recursos, de esta manera aumentan los costos contribuyendo notablemente a obtener resultados que no satisfacen las expectativas de la Organización (Bacerra, 2004).

El mantenimiento incide en la eficiencia y seguridad de las operaciones. Un sistema bien mantenido será más fiable en todas las funciones que se debe realizar; bien sean aquellas estrictamente relacionadas con la producción; o bien, aquellas que sean necesarias para mantener el sistema dentro de unos parámetros de operación, seguros, y respetuosos con el medio ambiente (Botín González, 2008).

Varios autores (Batista Rodríguez, 2000, González Fernández, 2010, Mora Gutiérrez, 2012) referenciados por (Mena Sánchez and Alfonso Llanes, 2016) coinciden en que el objetivo del mantenimiento se caracteriza por ser medible y cuantificable; el mismo garantiza la competitividad de la empresa por medio de asegurar la disponibilidad y confiabilidad planeada de la función deseada, cumpliendo con los requisitos del

sistema de calidad de la empresa y con todas las normas de seguridad y medio ambiente, al óptimo costo o máximo beneficio global.

Debido al importante aporte que tiene el mantenimiento es que se le ha tomado especial interés dentro de las organizaciones, por tanto juega un papel fundamental en los objetivos y procesos de los lineamientos que regirán la política económica y social del país, donde se trata el mantenimiento en 16 de ellos. El lineamiento 117 expone que las actividades de mantenimiento tecnológico y constructivo en todas las esferas de la economía constituirá la primera actividad a priorizar (VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2011).

En la actualidad, las empresas en competencia han de adaptarse ágilmente a los cambios del mercado y del entorno. En este ejercicio no solo es necesario introducir avances tecnológicos; la estructura y gestión de las organizaciones también han de beneficiarse de los avances de la investigación. Y el mantenimiento moderno, elemento clave en la industria actual, se ha de acompañar en esta constante evolución en busca de la optimización de la rentabilidad de activos.

En este marco actual, el Cuadro de Mando Integral (CMI) se presenta con una herramienta de gestión que propone canalizar los esfuerzos del área de mantenimiento hacia el logro de las metas estratégicas de la compañía, apoyado por un robusto sistema de indicadores multidisciplinares (Muñoz, 2006).

El CMI es una de las técnicas que ha tomado gran auge en los últimos tiempos gracias a su alta eficacia en gestión de los procesos industriales. Esta herramienta de gestión complementa indicadores de medición de los resultados de actuación, con indicadores financieros y no financieros de los factores clave, que influirán en los resultados del futuro, derivados estos de la visión y estrategia de la organización (Kaplan and Norton, 2000, Olve et al., 2002, Gody Robles, 2008, Coronado et al., 2010, Martí, 2011). El CMI constituye entonces una herramienta que permite desarrollar el proceso de selección de los indicadores más recomendables a la hora de realizar la evaluación y el control de las funciones empresariales. La implementación de un Cuadro de Mando Integral a la función de Mantenimiento (CMIM) le pone en las manos a los directivos una herramienta muy útil para gestionar esta función de manera eficiente y eficaz, solucionando los problemas que se vienen arrastrando en la administración del este proceso, y garantizando un avance hacia el “óptimo” en el funcionamiento del equipamiento, y la descripción de una estrategia a seguir referenciado en (Silverio Rodríguez and Alfonso Llanes, 2013).

Numerosos son los trabajos de diploma que han tomado como centro la evaluación de la función de mantenimiento para darle solución a las más diversas problemáticas que

presentan las empresas cubanas hoy en día. En la UEB Matadero “Chichí Padrón”, objeto de estudio de la presente investigación existe un sistema de control de la gestión de mantenimiento poco efectivo, lo que conlleva a un aumento del índice de averías, pérdidas en la producción por no cumplimiento de las normas de calidad, incumplimiento en los plazos de entrega a los clientes y solo se tiene en cuenta el análisis de la disponibilidad técnica de los equipos por lo que no se conoce la eficiencia y eficacia de la gestión de mantenimiento. Todo lo anterior representa una síntesis de la **situación problemática** de la investigación y conduce al **problema de investigación** siguiente: ¿Cómo evaluar y controlar el mantenimiento de manera que contribuya al logro de los objetivos estratégicos en la UEB Matadero “Chichí Padrón”? El **objetivo general** de esta investigación es diseñar el Cuadro de Mando Integral para mantenimiento (CMIM) en la UEB Matadero “Chichí Padrón”.

En correspondencia con el objetivo general se definen los **objetivos específicos** siguientes:

1. Determinar mediante la revisión bibliográfica el procedimiento a utilizar para el diseño del CMIM.
2. Implementar el procedimiento seleccionado en la UEB Matadero “Chichí Padrón”, objeto de estudio.

Para el cumplimiento satisfactorio de los objetivos antes expuestos, se emplean diferentes herramientas, tales como: la observación directa, la entrevista, el análisis documental, el trabajo con expertos, la lista de chequeo y un procedimiento propuesto por (Rivera Martín et al., 2011)

El trabajo se encuentra estructurado de la forma siguiente: un primer capítulo donde se construye el marco teórico y referencial de la investigación para llegar a una conceptualización de las definiciones, elementos y tendencias principales del campo objeto de estudio y un segundo capítulo que se basa en la implementación del procedimiento propuesto. Finalmente se exponen las conclusiones correspondientes, las recomendaciones propuestas, la bibliografía consultada y los anexos necesarios.

Capítulo 1

Capítulo 1. Marco Teórico y referencial

La revisión del estado del arte y de la práctica sobre la gestión del mantenimiento y en específico el proceso a seguir para la implementación de un Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento, ha seguido la estrategia que se presenta en la figura 1.1. Las definiciones, enfoques y procedimientos, así como las tendencias actuales, conforman el cuerpo principal del marco teórico referencial, sentando las bases teórico-prácticas del proceso de investigación y con ello contribuir a sustentar la novedad científica de los principales resultados obtenidos.

En el capítulo primeramente se realiza un análisis de los elementos generales del mantenimiento, así como las etapas de su gestión, su administración, dado que forma parte del objeto teórico de la investigación. Además, se profundiza en los aspectos generales del Cuadro de Mando Integral, su implementación y su aplicación en el área de mantenimiento.

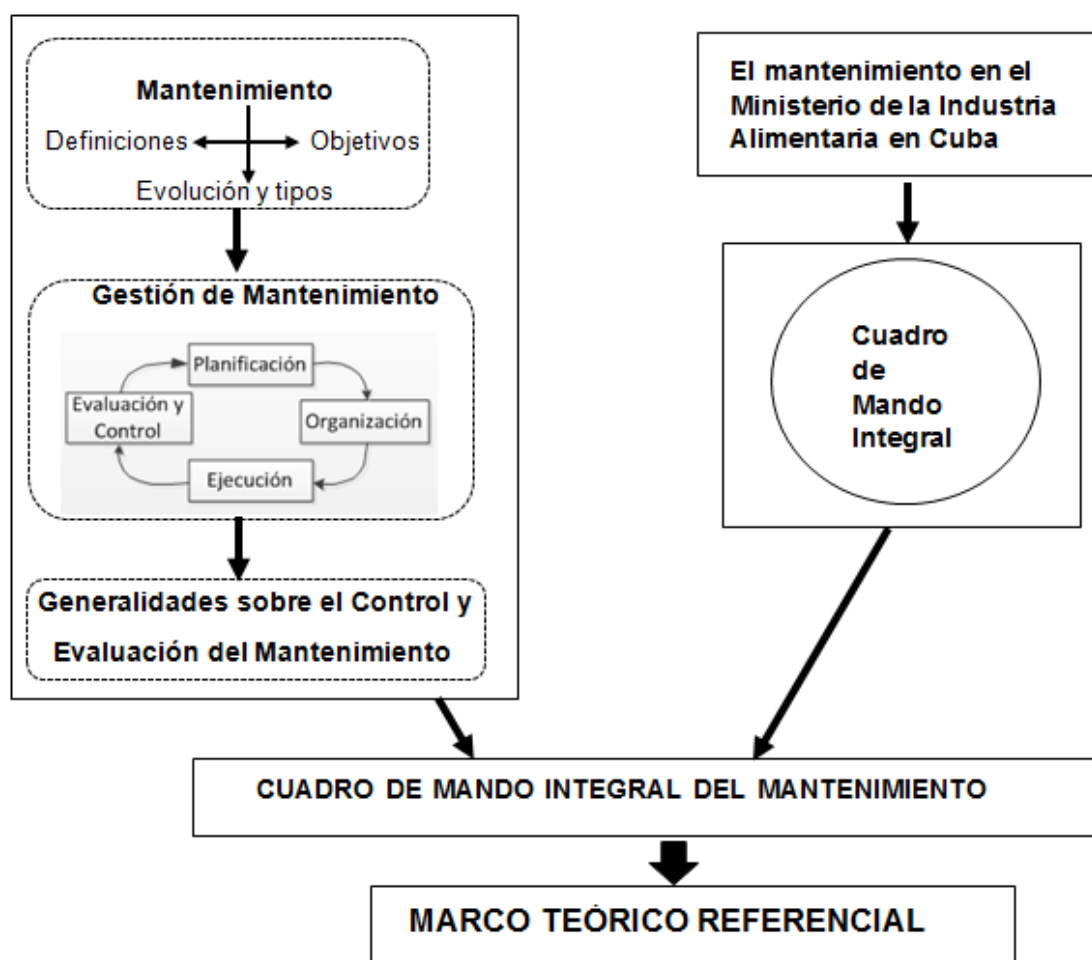


Figura 1. 1: Hilo conductor del Marco Teórico Referencial.

Fuente: Elaboración propia.

1.1 Mantenimiento. Conceptos y Definiciones

Se pueden encontrar infinidad de definiciones para el concepto de mantenimiento según los criterios de cada autor. A partir de los estudios realizados respecto al tema se puede definir el mantenimiento como: el conjunto de tareas que se ejecutan sobre un componente, equipo o sistema para asegurar que continúe realizando las funciones que se esperan de él, dentro de su contexto operacional (Llerena Morena, 2016).

Varios son los estudios realizados (Alfonso Llanes, 2009, Rodríguez Machado, 2012, Mora Gutiérrez, 2012, De la Paz Martínez, 2015) en los cuales se hace una caracterización del largo camino recorrido en el desarrollo del concepto de mantenimiento, en los que se definen las particularidades y elementos comunes de cada propuesta, así como sus objetivos, tareas y funciones. Independientemente de la definición que se utilice, se percibe que los conceptos citados utilizan las expresiones “mantener”, “restablecer”, “conservar”, “restaurar” o “preservar” la función pretendida del activo hasta el estándar de funcionamiento deseado por sus usuarios.

(Rodríguez Machado, 2012) definió el mantenimiento como el conjunto sistemático de actividades a realizar a equipos, maquinaria, construcciones e instalaciones industriales para mantenerlos en buen estado técnico y de funcionamiento, alargarles la vida útil y garantizar un óptimo aprovechamiento de sus capacidades, todo esto en busca de la disminución de los costos de producción.

Mantenimiento son todas las actividades necesarias para mantener el equipo e instalaciones en condiciones adecuadas para la función que fueron creadas; además de mejorar la producción buscando la máxima disponibilidad y confiabilidad de los equipos e instalaciones (Neto Chusin, 2008).

La definición presentada por (De la Paz Martínez, 2015) es una de las más completas y abarcadoras al exponer que no es más que la integración de las acciones técnicas, organizativas y económicas encaminadas a conservar o restablecer el buen estado de los activos, a partir de la observancia y reducción de su desgaste y con el fin de alargar su vida útil económica, con una mayor disponibilidad y confiabilidad para cumplir con calidad y eficiencia sus funciones, conservando el ambiente y la seguridad durante su ciclo de vida.

El Mantenimiento en el MINAL tiene sus bases en el Manual de Normas y Procedimientos Sección IV Sistema para Mantenimiento Fabril y comenzó a aplicarse en el año 1972 en todos los establecimientos productivos del Ministerio. Después fue revisado en el año 1986 y no concluye su implementación hasta 1994, en ambas no se define el concepto de mantenimiento, por lo que propongo la definición dada por

(De la Paz Martínez, 2015) mencionada anteriormente por ser una de las más abarcadoras.

1.1.2 Objetivos

El mantenimiento debe tener un desempeño continuo y operar bajo las mejores condiciones técnicas, sin importar las condiciones externas (ruido, polvo, humedad, calor, etc.) del contexto operacional en el que se encuentra el sistema. De acuerdo con varios autores (Torres, 2005, Neto Chusin, 2008, Ahuja, 2009, Galar-Pascual et al., 2010) los objetivos de mantenimiento de forma general son:

1. Garantizar la máxima disponibilidad y la confiabilidad de los equipos e instalaciones.
2. Satisfacer los requisitos del sistema de calidad de la empresa.
3. Cumplir todas las normas de seguridad para evitar accidentes y mantener la conservación del medio ambiente.
4. Maximizar la productividad y eficiencia.
5. Prolongar la vida útil económica de los activos fijos.
6. Conseguir estos objetivos a un costo razonable.

Estos son los objetivos probables dentro de una industria que estarían garantizando la disponibilidad del equipo y las instalaciones con una alta confiabilidad de la misma y con el menor costo posible.

El Manual que rige la actividad de mantenimiento en el MINAL solo valora las condiciones técnicas de los activos y propone un único indicador para medir la eficiencia de la actividad de mantenimiento basado en la disponibilidad técnica de los equipos a partir de los reportes de interrupciones a la producción.

El MINAL en Cuba tiene definidos objetivos de trabajo para mantenimiento tales como: aplicación del Sistema de Mantenimiento Fabril en todas las entidades, mantener una disponibilidad técnica de las máquinas del 85 % o más, recuperación del 100 % de las industrias que no tienen Licencia Sanitaria, mantener una adecuada ejecución del Presupuesto de Ingresos y Gastos (en lo adelante PIG), disponer y conocer el 100 % de las Normas Cubanas de Construcción y equipamiento para la Industria Procesadora de Alimentos en las empresas, completamiento y formación de los recursos humanos al 100% entre otros.

Objetivos del mantenimiento en la UEB Matadero “Chichí Padrón”:

- Garantizar la máxima disponibilidad del equipamiento y las instalaciones, al mínimo costo posible.
- Controlar y reducir el desgaste de los equipos e instalaciones asegurando la calidad e inocuidad de los alimentos, protegiendo la calidad de vida del consumidor y la imagen de la organización.
- Garantizar la seguridad del personal y de las instalaciones con el mínimo deterioro ambiental.
- Prolongar la vida útil económica de los activos fijos.
- Garantizar las buenas condiciones constructivas y de higiene de los locales de fabricación.
- Optimización del tiempo y los recursos humanos en la ejecución de las actividades de mantenimiento.

1.1.3 Evolución del Mantenimiento

La evolución del área de mantenimiento atravesó distintas épocas, acorde con las necesidades de sus clientes, que son todas aquellas dependencias o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles.

El proceso de mantenimiento permite distinguir varias generaciones evolutivas, en relación a los diferentes objetivos que se observan en las áreas productivas o de manufactura a través del tiempo; el análisis se lleva a cabo en una de estas etapas, que muestran las empresas en función de sus metas de producción para ese momento, la clasificación generacional relaciona las áreas de mantenimiento y producción en términos de evolución (Mora Gutiérrez, 2012).

A continuación se detalla el contenido de cada una de las generaciones del mantenimiento.

Primera Generación

La **primera generación** cubre el período hasta la Segunda Guerra Mundial, en esa temporada la industria no estaba muy mecanizada, y por tanto los tiempos fuera de servicio no eran críticos, lo que llevaba a no dedicar esfuerzos en la prevención de fallos de equipos. Además al ser maquinaria muy simple y normalmente sobredimensionada, los equipos eran muy fiables y fáciles de reparar, por lo que no se hacían revisiones sistemáticas salvo las rutinarias de limpieza y lubricación. El único mantenimiento que se realizaba era el de “Reparar cuando se averíe”.

La primera generación tuvo como objetivo principal: reparar cuando se rompiera. Esto limitaba solamente a realizar un mantenimiento correctivo.

Segunda Generación

La Segunda Guerra Mundial provocó un fuerte aumento de la demanda de toda clase de bienes. Este cambio unido al acusado descenso en la oferta de mano de obra que causó la guerra, aceleró el proceso de mecanización de la industria. Conforme aumentaba la mecanización, la industria comenzaba a depender de manera crítica del buen funcionamiento de la maquinaria. Esta dependencia provocó que el mantenimiento se entrara en buscar formas de prevenir los fallos y por tanto de evitar o reducir los tiempos de parada forzada de las máquinas. Con este nuevo enfoque del mantenimiento, apareció el concepto de mantenimiento preventivo. En la década de los 60, éste consistía fundamentalmente en realizar revisiones periódicas a la maquinaria a intervalos fijos. Además se comenzaron a implementar sistemas de control y planificación del mantenimiento con el objetivo de controlar el aumento de los costos de mantenimiento y planificar las revisiones a intervalos fijos.

La segunda generación perseguía como objetivos: mayor disponibilidad de la planta, mayor vida de los equipos, menor costo. Lo que generó la planificación del mantenimiento, sistemas de control para el mantenimiento y la incorporación de la informática al mantenimiento a través de grandes ordenadores.

Tercera Generación

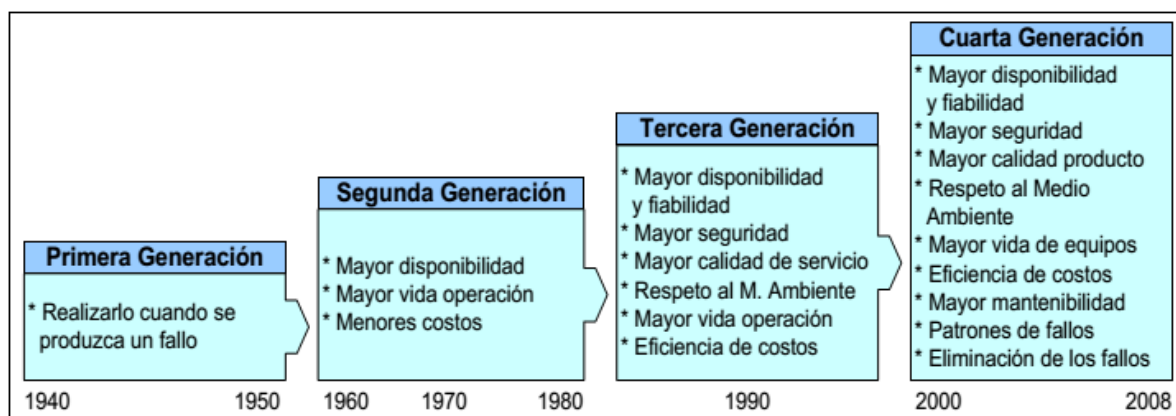
Se inició a mediados de la década de los setenta, cuando se aceleraron los cambios a raíz del avance tecnológico y de las nuevas investigaciones. La mecanización y la automatización siguieron aumentando, se operaba con volúmenes de producción muy llevados, cobraban mucha importancia los tiempos de parada debido a los costos por pérdidas de producción. Alcanzó mayor complejidad la maquinaria y aumentaba nuestra dependencia de ellas, se exigían productos y servicios de calidad, considerando aspectos de seguridad y medio ambiente y se consolidó el desarrollo del mantenimiento preventivo. La tercera generación centralizó sus tareas en los siguientes objetivos: mayor disponibilidad y fiabilidad, mayor seguridad, mayor calidad del producto, respeto al Medio Ambiente, mayor vida de los equipos y eficiencia de costes. Dando lugar a técnicas como: monitoreo de condición, diseño basado en fiabilidad y mantenibilidad, estudios de riesgo, utilización de pequeños y rápidos ordenadores, Modos de Fallo y Causas de Fallo (FMEA, FMECA), sistemas expertos, polivalencia y trabajo en equipo.

Cuarta Generación

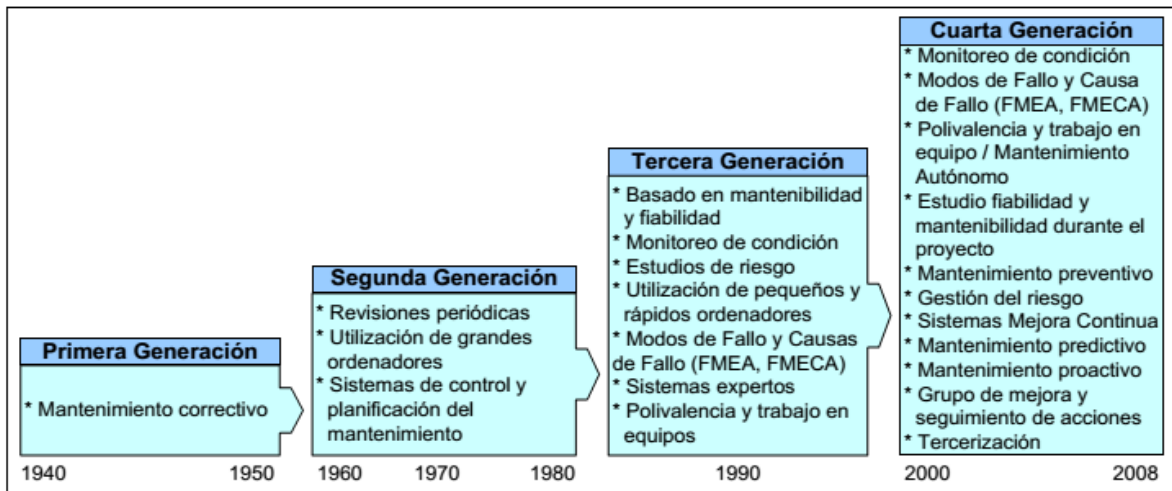
Como se ha visto la idea general del mantenimiento fue cambiando. Los cambios son debidos a un aumento de mecanización, mayor complejidad de la maquinaria, nuevas técnicas de mantenimiento y un nuevo enfoque de la organización y de las responsabilidades del mismo. Ya en lo que se conoce como **cuarta generación** se implementan sistemas de mejora continua de los planes de mantenimiento preventivo y, de la organización y ejecución del departamento de mantenimiento.

La gestión del mantenimiento se orienta hacia la satisfacción del cliente. Se extiende la externalización del servicio de mantenimiento y se fijan ratios medibles para poder calificar el servicio de mantenimiento, con bonificaciones y penalizaciones. Los responsables de mantenimiento deben tener un conocimiento exhaustivo de las normativas para no incurrir en errores legales (López García, 2013).

A continuación, en la figura 1.2 a) y 1.2 b) se muestra la evolución de los objetivos del mantenimiento y de las técnicas empleadas a lo largo de las cuatro generaciones por las que dicho mantenimiento ha transitado, anteriormente detalladas el contenido de cada una de estas generaciones.



a) Evolución de los objetivos del mantenimiento



b) Evolución de las técnicas de mantenimiento

Figura 1.2 Evolución de las expectativas y técnicas del mantenimiento. Fuente: (García González-Quijano, 2004) y (González Fernández, 2007).

A finales del siglo XX y principios del XXI, la importancia de los recursos energéticos por su costo y por su carácter de agotables hace que la eficiencia energética tenga un papel capital en el mantenimiento y explotación de las instalaciones, incluyendo en muchos casos la cesión de los contratos energéticos a las empresas mantenedoras, que en ese caso se encargan de comprar la energía primaria y vender la energía útil transformada garantizando unos ratios establecidos en contrato. Hacia esta dirección tiende la que se puede llamar como **quinta generación** del mantenimiento. De este modo la propiedad puede dedicarse exclusivamente a su actividad principal mientras la empresa mantenedora se dedica a la explotación técnica del edificio (López García, 2013). Está centrada en la terotecnología, o sea, en el estudio y gestión de la vida de un activo o recurso desde el mismo comienzo (con su adquisición) hasta su propio final (incluyendo formas de disponer del mismo, dismantelar, etc.). Integra prácticas gerenciales, financieras, de ingeniería, de logística y de producción a los activos físicos buscando costos de ciclo de vida (CCV) económicos.

Además de la utilización de las técnicas de las generaciones anteriores, esta combina experiencia y conocimiento para lograr una visión holística del impacto del mantenimiento sobre la calidad de los elementos que constituyen un proceso de producción, y para producir continuamente mejoras tanto técnicas como económicas.

1.1.4 Tipos de Mantenimiento

Algunas de las denominaciones más utilizadas al definir los tipos de mantenimiento se presentan a continuación (Llerena Morena, 2016):

Mantenimiento correctivo: Es el tipo de mantenimiento que se encarga de realizar la reparación una vez que se ha producido la avería o el paro de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento se pueden contemplar dos tipos o enfoques.

- Mantenimiento paliativo o de campo (de arreglo): este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó la avería.
- Mantenimiento curativo (de reparación): este se encarga de la reparación propiamente, pero eliminando las causas que han originado la avería.

Mantenimiento preventivo: Este tipo de mantenimiento consiste en la programación de la actuación de la máquina para realizar una serie de trabajos con el objetivo de rebajar las averías o las paradas intempestivas, previenen la posible avería inspeccionando visualmente, midiendo temperaturas, controlando la lubricación, controlando fisuras, corrosiones, etc. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos averiados.

Mantenimiento predictivo: Consiste en predecir, es decir, en adelantarse a la posible avería antes de que se produzca, esto se consigue con un análisis de las características de la máquina a mantener y la lectura periódica de algunos parámetros como por ejemplo las vibraciones. El análisis de estos datos indicará la degradación del elemento mecánico, por ejemplo, de rodamiento. Los datos indicarán cuál es el momento idóneo para realizar la sustitución de este antes de que se produzca la rotura. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitorización de parámetros físicos.

Mantenimiento productivo: Consiste en un concepto más amplio del mantenimiento e involucra a todos los departamentos que intervienen en la producción o fabricación en el mismo. No recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa. El buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones dependen y es responsabilidad de todos. Asume el reto de trabajar hacia los cero fallos, cero averías, cero incidencias y cero defectos.

Mantenimiento modificativo: Este tipo de mantenimiento es aquel que se realiza tanto para modificar las características de producción de los equipos, como para mejorar la fiabilidad, mantenibilidad y seguridad de la máquina o instalación.

Mantenimiento proactivo: Es una técnica dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. La longevidad de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla se han mantenido dentro de límites aceptables,

utilizando una práctica de "detección y corrección" de las desviaciones. Límites aceptables, significa que los parámetros de causas de falla están dentro del rango de severidad operación al que conducirá a una vida aceptable del componente en servicio.

1.2 Gestión de Mantenimiento

Con las exigencias de incremento de la calidad de productos y servicios hechos por los consumidores, el mantenimiento pasó a ser un elemento tan importante como lo equivalente a lo que se venía practicando en operación (Tavares, 1996). Es por esto que debe llevarse a cabo una buena gestión de mantenimiento para apoyar el proceso decisional de cada entidad.

La Gestión de Mantenimiento sirve como parámetro de referencia para evaluar, a través, de la supervisión de: la planificación, ejecución y control, el conjunto de actividades propias de la función, que permiten el uso efectivo y eficaz de los recursos con que cuenta la Organización, para alcanzar los objetivos que satisfacen los requerimientos de los diferentes grupos de interés, cuyo objetivo básico consiste en incrementar la disponibilidad de los activos, partiendo de la ejecución de los mismos, mediante las mejoras incrementales a bajo costo, para ser competitivo, logrando que funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto de operación.

Por eso se plantea como un recurso importante de la Organización de las Empresas entender y comprender la Gestión del Mantenimiento para lograr un alto desempeño que se enfoque a la Excelencia.

En este sentido, la Gestión del Mantenimiento se orienta a la búsqueda de metas comunes que deben ser desarrolladas y entendidas con el fin de reducir las restricciones, cuya consecución será el éxito de la Empresa, y por ende del Negocio (Bacerra, 2004).

1.2.1 Ciclo de Gestión del Mantenimiento

La Gestión del mantenimiento responde al cumplimiento de las funciones: planificación, organización, ejecución y control (Borroto Pentón, 2013). Estas funciones establecen lo siguiente:

Planificación:

La planificación es el conjunto de actividades que, a partir de las necesidades de mantenimiento, definen el curso de acción y las oportunidades más apropiadas para satisfacerlas, identificando los recursos necesarios y definiendo los medios para asegurar su oportuna disponibilidad. Los aspectos que deben ser cubiertos por la planificación son:

- Manejo de repuestos y partes
- Recursos humanos
- Manejo de contratistas externos
- Recursos físicos
- Recursos financieros

La planificación, en general, puede considerarse como un sistema de tratamiento de la información, ya que a partir de ciertas entradas, pretende tener una visión del futuro, reflejando a este como una salida en forma de plan.

Es imprescindible destacar que, en muchas organizaciones la planificación del mantenimiento ha tendido a depender de la experiencia y la percepción de los operadores y a ser manejada sensorialmente; se ha centrado en inspecciones cualitativas del estado de los equipos, debido a la dificultad para determinar cuantitativamente el estado de deterioro de los mismos, además de no ser constante, el considerable número de información que se ha de procesar. Esto trae un sinnúmero de problemas que es necesario enfrentar para mejorar la confiabilidad y eficiencia de los equipos. Esta tendencia es la que se conoce como planificación tradicional del mantenimiento.

Organización:

La organización es tal vez el área más desarrollada de la teoría administrativa; tiene dos vertientes fundamentales: una estética, que es sinónimo de entidad u organización, creada para alcanzar determinados objetivos, o colectivo de personas estructurado para la acción y una dinámica, que consiste en ordenar y armonizar los recursos humanos, materiales y financieros de que se dispone con la finalidad de cumplimentar un objetivo dado con la máxima eficiencia. Por lo general, consiste en la programación de todas las actividades tendientes a optimizar la ejecución de un conjunto de tareas en un período generalmente establecido, distribuyendo los recursos frente a las necesidades derivadas de la carga de trabajo programable, con la finalidad de optimizarlos.

La organización identifica las actividades básicas u orgánicas que se deben ejecutar y organiza todo el trabajo en torno a ellas. Es fundamental para el área de mantenimiento, estudiar en detalle el diseño de su estructura interna y su organigrama. Estos denotan el reconocimiento correspondiente al mantenimiento y su jerarquización dentro del establecimiento; la presencia de profesionales al frente tanto del área como de las diferentes subáreas es parte de esta organización.

Ejecución:

La ejecución es el conjunto de actividades encaminadas a cumplimentar los requerimientos de mantenimiento, expresadas como trabajos específicos de cualquier

tipo. Maneja la recepción de los programas o requerimientos en el caso de emergencias, la labor preparatoria de búsqueda de repuestos, herramientas, asignación del personal, instrucciones sobre procedimientos, así como la ejecución correcta de las tareas específicas del caso y la puesta en servicio del equipo o zona intervenida. Las tareas específicas en la ejecución del mantenimiento son las siguientes:

- servicios técnicos: revisión, limpieza y fregado, lubricación, pruebas de regulación (ajustes y tolerancias perdidos por causas imprevistas) y conservación para la no-operación;
- protección contra la corrosión activa o pasiva: pintura y protecciones especiales.;
- inspecciones: controles del desgaste, revisión de los instrumentos de medición y revisión de los dispositivos de seguridad; y
- reparaciones: pequeñas, medianas y generales.

Evaluación y control:

El control es una acción a ser realizada de forma constante en la organización (aunque existe una fuerte tendencia al autocontrol), se utilizan mecanismos simples, sobre la base de los objetivos definidos, para un período determinado. Está basado en patrones de comparación preestablecidos, en consecuencia, será eficaz en la medida en que los resultados de su aplicación sean económicos y sirvan para tomar medidas de corrección.

En esencia, se trata de responder a las preguntas: qué, cómo, cuándo y cuánto se controlará y esto estará en dependencia no sólo de los objetivos de la organización o empresa, sino también de las herramientas de que se disponga para el control.

La orden de trabajo es el documento básico del control, estas son específicas para cada empresa, en función de la actividad, organización, cantidad de mano de obra y equipos que posea. Continuamente en el lugar de la ejecución de la actividad de mantenimiento se realiza el control del trabajo, registrado en las órdenes de trabajo terminadas, las cuales deben reflejar los gastos a que dio lugar el trabajo ejecutado, tales como: las horas - hombre empleadas, incluyendo categoría y especialidad de la fuerza de trabajo, el material y repuestos utilizados y otros servicios requeridos.

1.3 Evaluación del Mantenimiento

El mantenimiento debe seguir las líneas generales determinadas con anterioridad, de forma tal que la producción no se vea afectada por las roturas o imprevistos que pudieran surgir. Esto no se logra si no se tienen claras las funciones en cada área de trabajo, que son controladas para evitar pérdidas de disponibilidad, calidad o aumento

de los costos y poder así tomar decisiones que contribuyan al mejoramiento de la organización apoyado en estas evaluaciones.

(Larralde Ledo, 1994), referenciado en (De la Paz Martínez, 2002, Borroto Pentón, 2005), define que existen diversas formas de evaluar la gestión de mantenimiento que pueden resumirse en dos grandes grupos:

- Medición de resultados a partir del cálculo y análisis de indicadores de mantenimiento.
- Valoración del desarrollo mediante control directo, principalmente a través de auditorías, que permiten realizar una evaluación más cualitativa y por tanto más flexible para su adecuación en el terreno, en dependencia de los puntos débiles y fuertes que vayan encontrando los auditores.

1.3.1 Indicadores del Mantenimiento

Con el objeto de constatar si el desempeño organizacional es el más adecuado, se realizan mediciones de los procesos a fin de llevar a cabo un control (lo que no se mide, no se controla), en el interés de verificar que las acciones se realizan dentro de los parámetros preestablecidos, y que se están tomando las decisiones más acertadas; en otras palabras, que se está llevando a cabo una adecuada gestión. En este contexto, surgen los indicadores de gestión (Sociales.vol.17, 2015).

Un indicador se define como “la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previos e influencias esperadas” (Beltrán, 2000).

Las características fundamentales que deben cumplir los indicadores es que siempre deben estar enfocados en lo que se desea alcanzar con el mantenimiento industrial, deben ser pocos pero suficientes para analizar la gestión, claros de entender y calcular, y útiles para conocer rápidamente cómo van las cosas y por qué (Hernández and Navarrete, 2001, Alfonso Llanes, 2009).

Varios autores se han referido a los indicadores de mantenimiento, proponiendo índices generales y particulares en dependencia del objeto de control. Algunos presentan una larga lista de indicadores referenciados en (Rivera Martín and Alfonso Llanes, , 2011) mientras que otros proponen controlar la efectividad de una planta solamente a partir de la valoración de la disponibilidad, el cumplimiento o desempeño de la eficiencia y la razón de calidad, así como del producto de ellos, al que denominan Efectividad Global del Equipamiento (OEE: Overall Equipment Effectiveness) (Larralde Ledo, 1994), referenciado en (Borroto Pentón, 2005), clasifica

los índices de mantenimiento en dos grandes grupos: indicadores del comportamiento de mantenimiento (ICM) e indicadores de estado técnico de los equipos y sistemas (IET). Por su parte (Duffuaa, 2000) clasifican los índices en dos categorías, los económicos (de costos) y los de tipo técnico; sin embargo, muchas de las entidades cubanas no utilizan indicadores para evaluar la gestión de su mantenimiento y las que lo hacen se basan fundamentalmente en índices de costo y de disponibilidad (Alfonso Llanes, 2008).

Tavares, en su libro *Administración Moderna del Mantenimiento* (1999) define seis indicadores de clase mundial, cuatro de ellos se refieren al análisis de gestión de equipos y dos a la gestión de costos, estos indicadores son: tiempo medio entre fallas, tiempo medio para reparación, tiempo medio para la falla, desempeño de equipos, costo de mantenimiento por facturación y el costo de mantenimiento por el valor de reposición.

En la UEB Matadero "Chichí Padrón", objeto de estudio del presente trabajo de diploma se determina un solo indicador: Disponibilidad Técnica, que define entre otros elementos el pago por los resultados y él solo, es insuficiente para evaluar la gestión de esta actividad.

1.3.2 Factores Críticos de Éxito (FCE)

Dentro de cualquier actividad existe un pequeño número de aspectos, que si no se tienen en cuenta de manera específica, se puede perder todo el esfuerzo que se le dedica, porque el papel que juegan es fundamental para la misma (Torres, 2005). Mucho se ha enfatizado acerca de la importancia de la búsqueda de los Factores Críticos de Éxito (FCE) en los negocios, algunos afirman que es necesario determinarlos incluso antes de realizar cualquier planteamiento de las estrategias y en base a ellos establecer las acciones para minimizar el riesgo y maximizar su éxito ya que permiten tener una visión clara de los elementos hacia los que se deben enfocar los esfuerzos para garantizar el desempeño deseado (Bahamón Lozano, 2003, Ahuja, 2009).

Una aproximación válida para entender los FCE son sus características, de las cuales se ha extraído una representación y son expuestas en la figura 1.3. Con estos elementos se toman las decisiones claves del negocio, por lo que se recomienda que sean definidos por el personal más experimentado y responsable de la empresa.



Figura 1.3 Características de los Factores Críticos de Éxito. Fuente: (Alfonso Llanes, 2009)

1.3.3 Los Factores Críticos de Éxito de Mantenimiento (FCEM)

Son varios los autores que se han referido indirectamente al tema de los FCEM. A continuación, se detallan algunas de las maneras de abordarlos, para concluir con el señalamiento de aquellos elementos que se consideran coincidentes.

Dos Santos Méndez (2002), plantea que los factores de percepción del valor de las actividades de mantenimiento agregan valor al desempeño de la organización y tienden a ser de características altamente personales, idiosincrásicas y varían grandemente de un consumidor a otro. Este autor coincide con Lapierre (2000), referenciado en (Alfonso Llanes, 2009), al llamar “value-drivers” o “direccionadores de valor” a estos factores. Como resultado de sus estudios detallan los factores que consideran influyentes en la percepción de valor en los consumidores de operaciones de mantenimiento, así como los indicadores utilizados para su evaluación (ver anexo 1).

García González-Quijano (2004) por su parte expone que los FCEM son la disponibilidad y la eficacia. Por otro lado García-Ahumada (2001) señala que para

garantizar la confiabilidad adecuada de un dispositivo se debe accionar sobre las cualidades del mismo que integren las capacidades: fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y seguridad.

Cuando se analiza un proceso de mantenimiento es imperativo considerar tanto los recursos como las restricciones, a fin de conseguir un óptimo control de sus operaciones, las cuales tienen un gran impacto en la seguridad, fiabilidad, costo, prestigio y otras características decisivas para la conducción competitiva de estas (Ripoll, 2004) referenciado en (Alfonso Llanes, 2009).

Torres (2005) expone que para interpretar la forma en que actúa el mantenimiento, se hace necesario analizar distintas variables de significación que repercuten en el desempeño de los sistemas y destaca las siguientes: fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, calidad, seguridad, costo y entrega/plazo.

Si se resumen los elementos presentados, a partir del criterio de los diferentes autores consultados (ver tabla 1.1), se destacan como los factores más abordados los siguientes: disponibilidad, confiabilidad/fiabilidad, mantenibilidad, costo, calidad, seguridad y medio ambiente; aunque se ha podido observar que no existe consenso al respecto.

La autora de esta investigación considera que, al enfrentar cualquier decisión relativa al mejoramiento del desempeño de la Gestión del Mantenimiento, ya sea por medios propios o por tercerización, se debe partir de la definición de los FCEM y utilizarlos como portadores del proceso de mejora.

Tabla 1.1. Posibles FCEM considerados en la literatura

Fuente	Factores propuestos
(Dos Santos Mendes, 2002)	Velocidad de atención Confiabilidad Competencia Costo Consistencia Flexibilidad Accesibilidad
(García González-Quijano, 2004, Lodola, 2006)	Eficacia Disponibilidad y fiabilidad Seguridad Respeto del medio ambiente Calidad del producto Vida operativa de los equipos

	Eficiencia de costos Gestión del riesgo
(García-Ahumada, 2003, Sotuyo Blanco, 2001)	Costo Fiabilidad Mantenibilidad Disponibilidad Seguridad
(Ripoll, 2004)	Costo Seguridad Fiabilidad Prestigio Disponibilidad
(Torres, 2005, García Garrido, 2003)	Medio ambiente Seguridad Costo Disponibilidad/fiabilidad
(Kothari, 2004)	Costo, a través de: • Calidad • Disponibilidad/fiabilidad
(Espinosa Fuentes, 2006)	Confiabilidad Disponibilidad Mantenibilidad Seguridad y medio ambiente

Fuente: (Rivera Martín et al., 2011)

1.4 Generalidades sobre Cuadro de Mando Integral (CMI)

El concepto de Cuadro de Mando deriva del término francófono Tableau de Bord que traducido literalmente, vendría a significar algo así como tableros de mando o cuadro de instrumentos. Es a partir de los años 80 cuando el Cuadro de Mando alcanza una visión más práctica, una idea académica, ya que las variaciones del entramado empresarial de entonces no eran prácticamente apreciables, la tendencia del mismo era estable y las decisiones se tomaban con escaso nivel de riesgo. Con el paso del tiempo, esta herramienta ha evolucionado y combina no solo indicadores financieros,

sino también indicadores no financieros que permiten controlar los diferentes procesos del negocio (Rivera Martín et al., 2011).

Varios autores (Wegmann, 2001, Bobillo 2009, Tseng, 2010) dan sus definiciones de Cuadro de Mando Integral y todas giran alrededor de la planteada por (Kaplan and Norton, 1996), “herramienta revolucionaria para movilizar a la gente hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos de la gente en la organización hacia el logro de metas estratégicas de largo plazo. Permite tanto guiar el desempeño actual como apuntar el desempeño futuro. Usa medidas en cuatro categorías: desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocios y aprendizaje y crecimiento, para alinear iniciativas individuales, organizacionales y trans-departamentales e identifica procesos enteramente nuevos para cumplir con objetivos del cliente y accionistas. El CMI es un robusto sistema de aprendizaje para probar, obtener retroalimentación y actualizar la estrategia de la organización. Provee el sistema gerencial para que las compañías inviertan en el largo plazo en clientes, empleados, desarrollo de nuevos productos y sistemas, en lugar de gerenciar la última línea para bombear utilidades de corto plazo. Cambia la manera en que se mide y gerencia un negocio.

De forma general, el Cuadro de Mando Integral cumple las siguientes funciones dentro del Control de Gestión, según (Machado Noa, 2010) referenciado en (Silverio Rodríguez and Alfonso Llanes, 2013):

- Comunicar y explicar el papel de cada uno de los trabajadores de la empresa, lo que favorece la coordinación de esfuerzos.
- Permitir el seguimiento de las actividades mediante la utilización de los indicadores del cuadro de mando, por lo que se convierte en un instrumento de control.
- Distinguir los casos en los que se requieren simples ajustes en las actividades, de aquellos en los que es necesario cambiar de modelo de negocio e incluso de estrategia.

1.4.1 Perspectivas del Cuadro de Mando Integral

El Cuadro De Mando Integral transforma la misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas diferentes: finanzas, clientes, procesos internos y aprendizaje y crecimiento teniendo un equilibrio entre los objetivos a corto y largo plazo, entre los resultados deseados y los inductores de actuación de esos resultados, y entre las medidas objetivas, más duras, las más suaves y subjetivas. Varios son los estudios realizados por que se enfocan en este contenido

Perspectiva financiera

El CMI retiene la perspectiva financiera, ya que los indicadores financieros resumen el estado y las consecuencias económicas de las acciones que se hayan realizado. Gracias a estas variables se puede valorar si la ejecución de una estrategia es exitosa. Sin olvidar, que el objetivo de la organización es principalmente crear valor desde la inversión de los accionistas. Los resultados financieros, proveen a los gerentes información sobre el impacto de sus estrategias, inversiones, actuaciones, pero regularmente de lo que pasó y de lo que no debe pasar. Podemos recurrir a indicadores comunes como: rendimiento del capital, beneficios y costos unitarios.

Esta perspectiva debe responder a: ¿Cómo se debe aparecer ante nuestros accionistas para tener el éxito financiero?

Perspectiva del cliente

La perspectiva del cliente es un aspecto primordial en cualquier modelo de negocio. La opinión que estos se formen de nuestros productos y/o servicios debe ser analizada como un valor de la compañía. Se medirán: calidad y rendimiento del servicio, grados de satisfacción, desviación del servicio contratado, reclamaciones, fidelidad y captación. Por lo que esta perspectiva debe responder a: ¿Cómo se debería aparecer ante los clientes para alcanzar la visión?

Perspectiva de procesos internos

En esta perspectiva, los ejecutivos identifican los procesos críticos internos en los que la organización debe ser excelente. Estos procesos permiten a la unidad de negocio: entregar las propuestas de valor que atraerán y retendrán a los clientes de los segmentos de mercado seleccionados, y satisfacer las expectativas de excelentes rendimientos financieros de los accionistas. Se consideran procesos: operacionales, de gestión de clientes y de innovación. Esta perspectiva responde a: ¿En qué procesos se debe ser excelentes para satisfacer a los accionistas y clientes?

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

En este punto, se analiza si el modelo de negocio puede mejorar y seguir incrementando variables de negocio como la facturación o el beneficio, partiendo de una inversión en la formación. Para ello se profundiza en ámbitos tales como: capacidad y competencia de los empleados, sistemas de información, cultura y motivación de equipos.

Las organizaciones deben invertir en su infraestructura, es decir, personal, sistemas y procedimientos; si es que quiere alcanzar objetivos de crecimiento financiero a largo plazo (Améndola, 2005, Kaplan and Norton, 2009, Rivera Martín et al., 2011). Esta

perspectiva responde a: ¿Cómo se mantendrá y sustentará la capacidad de mejorar y cambiar para conseguir la misión?

Las cuatro perspectivas del CMI están estrechamente vinculadas entre sí y han demostrado ser válidas a través de una amplia variedad de empresas y sectores por lo que deben ser consideradas como plantilla.

1.4.2 Procedimientos para la implementación de un CMI

En los círculos empresariales se está considerando al Cuadro de Mando Integral como una herramienta de gestión de máxima actualidad, ya que tiene la ventaja de su compatibilidad con cualquier otro modelo o paradigma que se haya implantado anteriormente. Una metodología práctica para establecer esta herramienta incluye la combinación de todos los recursos de la empresa (tecnológicos, humanos y financieros).

Los autores (Kaplan and Norton, 2000) presentan la metodología básica general para desarrollar un CMI. Otras metodologías encontradas en la bibliografía se muestran en la tabla 1.2, las cuales giran alrededor de las descritas por los autores antes mencionados, con algunas pequeñas variaciones. En la búsqueda bibliográfica se constató que es poco tratada la aplicación de esta herramienta al proceso de mantenimiento.

Según (Fernández Hatre, 2004) las diversas experiencias documentadas señalan los factores que pueden provocar el fracaso de la puesta en marcha del CMI, dígame:

- La definición de la estrategia y la selección de los indicadores no se considera una acción prioritaria, ni se dedican a ello los mejores recursos y personas.
- La dirección no se involucra en el proceso de implantación, a pesar de que en muchas ocasiones es la promotora, porque “es lo que está de moda”.
- Se confía la definición e implantación del CMI a un consultor, sin que la dirección se involucre en la definición ni el control de los indicadores.
- Se asigna la configuración del contenido del CMI a algún departamento de gestión económica, sin participación activa del resto de la organización.
- Los indicadores se redactan de forma muy general y no resultan útiles para definir una estrategia de progreso.
- El comienzo se desarrolla de forma vehemente, pero no se aplica la debida perseverancia al percibir que la actividad se prolonga en el tiempo.

Tabla 1.2 Procedimientos, encontrados en la bibliografía, para la implementación de un CMI.

Fuente	Pasos
(Kaplan and Norton, 2001)	1. Traducción y/o transformación de la visión y la estrategia. 2. Comunicación y vinculación con los objetivos e indicadores Estratégicos. 3. Planificación, establecimiento de objetivos y alineación de las iniciativas estratégicas. 4. Aumento de la retroalimentación y de la formación estratégica
(Kaplan and Norton, 2002)	1. Definir la arquitectura de la medición 2. Construir el consenso alrededor de los objetivos estratégicos 3. Seleccionar y diseñar indicadores 4. La construcción del plan de implantación
(Biasca, 2002)	1. Orientación del diseño 2. Arquitectura de indicadores 3. Informática 4. Utilización
(Nogueira Rivera et al., 2004)	1. Orientación al diseño. 2. Definir la arquitectura de indicadores. 3. Informática 4. Desarrollo del plan de implantación
(Gody Robles, 2008)	1. Definir el sector, describir su desarrollo y el papel de la empresa 2. Establecer o confirmar la visión de la empresa 3. Establecer las perspectivas 4. Desglosar la visión según cada una de las perspectivas y formular metas estratégicas generales 5. Identificar los factores críticos para tener éxito 6. Desarrollar indicadores, identificar causas y efectos y establecer un equilibrio

	7. Establecer el Cuadro de Mando Integral al más alto nivel 8. Desarrollar metas 9. Desarrollar Plan de Acción 10. Implementación de Cuadro de Mando Integral
(Améndola, 2005)	1. El Concepto Estratégico de la organización. Definiendo la Orientación Estratégica de la Organización. 2. Objetivos, Vectores y Medidas Estratégicas. Logrando el consenso sobre la estrategia. 3. Vectores, Metas e Iniciativas. Estableciendo las Metas Desafiantes e Identificando las Iniciativas que Impulsan el Desempeño del Negocio. 4. Comunicación, Implantación, Automatización. Integrando el Control de Gestión y la Gerencia Estratégica en la Agenda Gerencial de la Organización.
(Rivero Lima, 2006)	1. Aclarar y traducir la misión y la visión de la empresa. 2. Determinar los Factores Clave de Éxito en la organización. 3. Alineación de los objetivos estratégicos con los Factores Clave de Éxito y las perspectivas del Cuadro de Mando Integral. 4. Selección de Indicadores por perspectivas. 5. Arquitectura del sistema de indicador. 6. Mapa Estratégico del Cuadro de Mando Integral. 7. Definición de las formas de acción a partir de la implantación del Cuadro de Mando Integral.
(Prieto Carvajal, 2007)	1. Planificación 2. Proceso de Reflexión Estratégica 3. Desarrollo del Mapa Estratégico 4. Implementación 5. Control y Seguimiento
(López Duran, 2008)	1. Análisis Costo Oportunidad de Eventos , revisión de Misión y Visión 2. Definición de la Estrategia

	3. Construcción del Cuadro de Mando Integral 4. Definición de Indicadores estratégicos 5. Definición de Iniciativas estratégicas 6. Implementación , evaluación y retroalimentación
(Rivera Martín et al., 2011)	1. Conformación y organización del equipo de trabajo. 2. Aclaración y traducción de la misión del Área de Mantenimiento. 3. Determinar los Factores Claves de Éxito (FCE) de la función de Mantenimiento. 4. Definición de las perspectivas del CMIM. 5. Definición de los objetivos del Área de Mantenimiento para cada perspectiva. 6. Selección de los indicadores para cada objetivo definido. 7. Análisis de las desviaciones y ejecución de acciones correctivas

Fuente: (Rivera Martín et al., 2011, Silverio Rodríguez and Alfonso Llanes, 2013)

1.5 Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento (CMIM) o Maintenance Scorecard (MSC)

El mantenimiento industrial día a día está rompiendo con las barreras del pasado. Hoy, en la práctica de muchas empresas, los directivos del mantenimiento tienen que pensar que es un negocio invertir en mantenimiento de activos y no ver al mantenimiento como un gasto (Améndola, 2005, Gómez Fernández, 2009, Muchiri, 2009, Alfonso Llanes, 2009). Esta transformación que está ocurriendo en el mundo del mantenimiento ha hecho patente la necesidad de una mejora sustancial y sostenida de los resultados operacionales y financieros de las empresas, lo que ha llevado a la progresiva búsqueda y aplicación de nuevas y más eficientes técnicas y prácticas gerenciales de planificación y medición del desempeño del negocio. En este epígrafe se hará un acercamiento a la aplicación del Cuadro de Mando Integral en el área del Mantenimiento, tema del cual se ha escrito poco en la literatura especializada.

La gestión del mantenimiento es vista, en muchas organizaciones, como un servicio o un centro de costo, asignándole escasa atención a las oportunidades que hoy tiene la inteligencia del negocio, que cubre todas las funciones administrativas y operativas del mantenimiento. Las empresas y organizaciones de mantenimiento miden su desempeño solo con indicadores técnicos, dejando a un lado los Sistemas de

Medición del Desempeño, Balanced Scorecard e indicadores financieros como el EVA (Valor Económico Agregado), el ROI (Retorno sobre la Inversión) y el ROCE (Retorno sobre Capital Empleado). El mantenedor utiliza, para vender sus planes y proyectos, términos muy antiguos como “Ahorros”, “Pérdidas operacionales” o “Costos evitados”, los cuales son utilizados como indicadores para justificar el avance en la gestión del mantenimiento (Améndola, 2005, Acosta Palmer and Troncoso, 2006, Muchiri, 2009).

El tema de la determinación correcta de indicadores de mantenimiento para poder realizar una adecuada gestión de esta función dentro de la empresa es un punto neurálgico para la implementación de un CMI y su apropiada explotación. Varios autores (Vineyard et al., 2000, Améndola, 2005; Bakhtiar et al., 2009; Tseng; 2010) han tratado ligeramente el tema, llegando a conclusiones de cómo deben ser incluidos estos indicadores en cada una de las perspectivas de la herramienta en cuestión.

En Cuba se ha reflejado un despertar en este sentido. El mismo ha sido declarado en la Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba, el cual plantea: “se debe fomentar el empleo de técnicas modernas de dirección empresarial, adecuadas a nuestras características y basadas en las mejores y más avanzadas prácticas contemporáneas...”

Lo anterior conlleva a que la labor del empresario sea fundamental. La necesidad de hacer mucho en poco tiempo con un sentido integrador, obliga a buscar instrumentos que alerten de las situaciones problemáticas de la entidad con un sentido estratégico y corporativo, de ahí entonces la necesidad de considerar la implantación de Cuadros de Mando Integral con las características que las empresas cubanas requieren, teniendo en cuenta que es una economía abierta y centralizada que responde a los intereses de la sociedad en su conjunto (Armada Trabas et al., 2008).

1.6 Procedimiento general para la implantación de un Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento

El procedimiento que se propone es el de (Rivera Martín et al., 2011) que se ha escogido a partir de las propuestas encontradas en la bibliografía, para la implementación de un CMI (tabla 1.2) debido a que se diseñó específicamente para el mantenimiento y contiene las buenas prácticas de los autores citados. La autora de esta investigación coincide con (Rivera Martín and Alfonso Llanes, 2011), en que pueden existir fallas en la aplicación de los mismos debido a:

- La definición de la estrategia y la selección de los indicadores no se considera una acción prioritaria, ni se dedican a ello los mejores recursos y personas.
- La dirección no se involucra en el proceso de implantación, a pesar de que en muchas ocasiones es la promotora, porque “es lo que está de moda”.

- Se confía la definición e implantación del CMI a un consultor, sin que la dirección se involucre en la definición ni el control de los indicadores.
- Se asigna la configuración del contenido del CMI a algún departamento de gestión económica, sin participación activa del resto de la organización.
- Los indicadores se redactan de forma muy general y no resultan útiles para definir una estrategia de progreso.
- El comienzo se desarrolla de forma vehemente, pero no se aplica la debida perseverancia al percibir que la actividad se prolonga en el tiempo.

El procedimiento propuesto corrige los errores anteriormente referidos, este (ver figura 1.4) está estructurado en siete pasos generales estrechamente vinculados y con interacciones durante su ejecución. A continuación se describen cada uno de los pasos de forma detallada

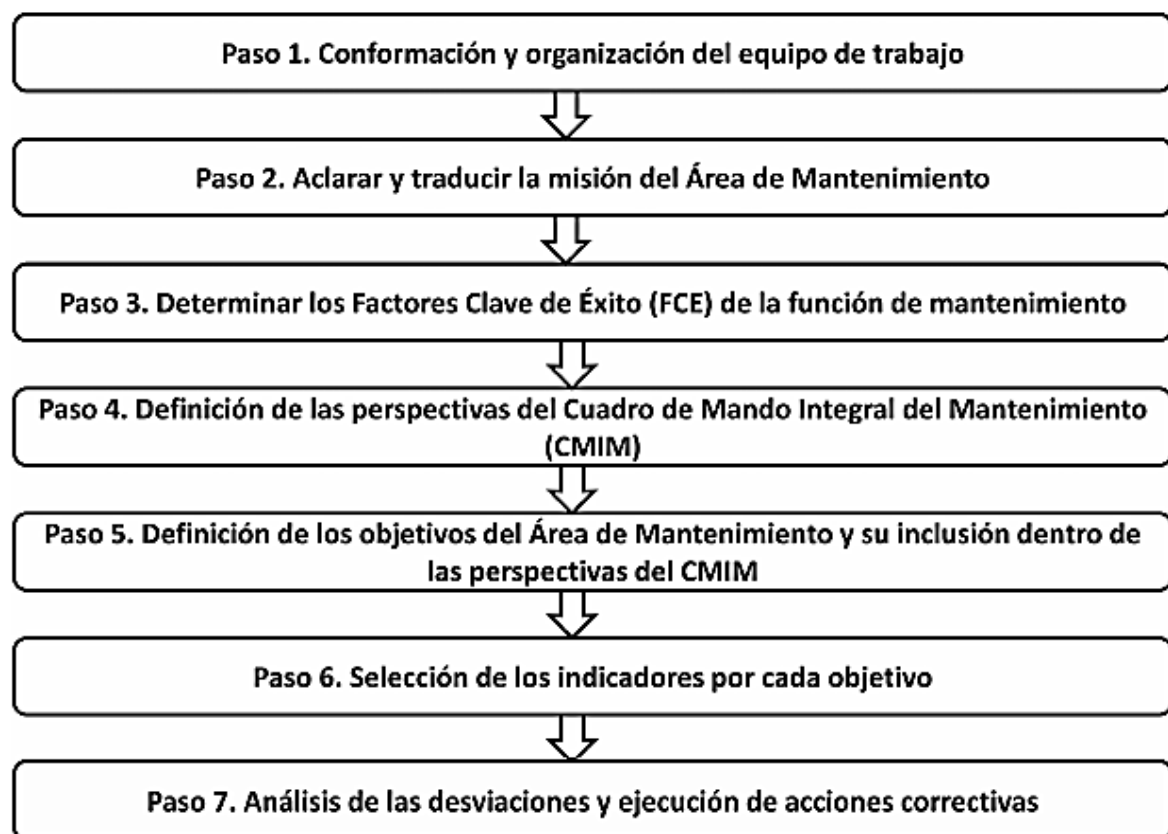


Figura 1.4 Procedimiento general para la implementación de un Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento. Fuente: (Rivera Martín et al., 2011)

Paso 1. Conformación y organización del equipo de trabajo

El primer paso se encargará de liderar y ejecutar la aplicación completa del procedimiento general. Para ello deberán seleccionarse, como miembros del equipo, a especialistas con conocimientos generales sobre el tema (de ser necesario se

realizará la capacitación de los expertos involucrados en las técnicas y métodos empleados). Esta selección se realizará utilizando el procedimiento descrito por (Hurtado de Mendoza Fernández, 2003). Además, se establece el plan de trabajo del equipo. Los miembros tienen que ser capaces de llevar a cabo las tareas siguientes:

1. Organizar y dirigir el accionar de los miembros del equipo (esta es una tarea específica del jefe del equipo de trabajo) y de los equipos de trabajo específicos que se conformen en determinadas etapas del procedimiento.
2. Recopilar la información necesaria para desarrollar cada una de las etapas del procedimiento.
3. Realizar los análisis incluidos en cada etapa, así como aplicar el software que se considere necesario.

Paso 2. Aclarar y traducir la misión del Área de Mantenimiento

En este paso, partiendo de la misión de la empresa, se define, en primer lugar, la misión del área (planta o taller) y a partir de esta se realiza el desdoblamiento de los fines y directrices del departamento de mantenimiento (esto permite el establecimiento de las métricas que al ser alcanzadas colaboran directamente con el fortalecimiento de la competitividad de la organización). Al enfocarse la misión y visión del Área de Mantenimiento tributando a la estrategia planteada por la organización, se pretende la articulación de la proyección con la ejecución, es decir, buscar a través del análisis de las relaciones causa-efecto, la traducción de la estrategia a la realidad de la gestión, y así compulsar a cambios de comportamiento en la empresa.

En este momento se busca someter a discusión, en el equipo de trabajo, los elementos fundamentales de la estrategia. En este análisis se promueve el intercambio sobre:

- Los criterios de valor que se generan al cliente.
- Grado de desagregación y conocimiento de la estrategia en los miembros de la organización.
- Si están o no expresados en la actual misión y visión los principales valores del departamento.

Un aspecto importante a considerar es la valoración de si el departamento de mantenimiento posee una estrategia coherente, dado que sin una base estratégica sólida lo que se haría en el Cuadro de Mando Integral sería una simple suma de indicadores financieros y no financieros, relacionados con el departamento.

El resultado final de este paso es la búsqueda de consenso en el equipo directivo de los principales propósitos estratégicos del área, la identificación clara de qué necesitan los clientes, las principales estrategias para dar respuesta a esta realidad y cómo se genera valor en función de las expectativas de los clientes.

Paso 3. Determinar los Factores Clave de Éxito (FCE) de la función de mantenimiento

Una vez que la organización conoce cuál es su misión y su visión, la pregunta clave a la que se debe dar respuesta es ¿Qué es imprescindible para que ésta cumpla con su objeto social? Es esencial para la empresa saber qué necesidad espera satisfacer el público objetivo al que se dirige, qué es lo que valora y qué es lo que no valora, es decir, definir los Factores Clave de Éxito (FCE). Conociendo los factores clave para el éxito, la organización puede dirigir sus acciones hacia los mismos, lo que evidentemente le facilitará alcanzar la satisfacción de las necesidades de sus clientes. La selección de los FCE es crucial a los efectos de identificar los aspectos que llevan el éxito o fracaso de una estrategia, así como para desarrollar los indicadores de desempeño en ellos. Identificar los FCE implica:

- Centrar la atención y los recursos de la organización en lo que realmente es importante.
- Adecuar los sistemas de planificación y control a los FCE, de manera que los directivos se mantengan informados sobre el comportamiento de estos y sus implicaciones para la organización.
- Flexibilidad y dinámica pues a medida que evoluciona o cambia el contexto de la organización, los Factores Clave de Éxito varían.

En este momento se procede a establecer aquellos factores que se deben considerar en la gestión de mantenimiento porque resultan vitales para alcanzar las metas de la organización, o sea, son elementos cuyo desempeño condiciona el papel del mantenimiento dentro del logro de los objetivos empresariales. Estos factores son considerados como los portadores de mejora y su comportamiento permite comprobar si el Área de Mantenimiento se encuentra arrojando los resultados que se le exigen.

Es necesario realizar algunas observaciones generales en relación con los FCE que se deben seleccionar:

- Cada factor abarcará una dimensión o faceta única del problema de decisión (no serán redundantes)
- Todos los factores, en sentido general, se considerarán suficientes para propósitos de toma de decisiones para la búsqueda de los objetivos trazados.

Paso 4. Definición de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento (CMIM)

Para la realización de este paso se deben considerar dos alternativas:

1. Si la empresa tiene diseñado un CMI, entonces se buscaría cómo el Área de Mantenimiento debe tributar, mediante la definición de perspectivas específicas, objetivos e indicadores asociados, al logro de un adecuado desempeño de cada una de las perspectivas generales de la empresa. En este caso se definen las perspectivas del CMIM y luego se analiza a qué perspectiva del CMI de la empresa tributaría cada una de ellas.
2. Si no se encuentra definido un CMI para la empresa, entonces, a partir de la misión empresarial, se definiría la propuesta de CMI para el Área de Mantenimiento específicamente, perspectivas e indicadores con sus correspondientes metas.

Paso 5. Definición de los objetivos del Área de Mantenimiento y su inclusión dentro de las perspectivas del CMIM

En este paso se procede a determinar los objetivos por cada perspectiva, para ello se parte de los objetivos de Área de Mantenimiento los cuales deben cotizar a los objetivos estratégicos de la organización, lo que garantiza la coherencia entre sí y los objetivos del resto de las áreas de la empresa y además asegurarse de que estén interrelacionado con los FCE.

Para la determinación de qué objetivo se incluirá dentro de cada perspectiva se deben responder las siguientes preguntas, las cuales están relacionadas con las preguntas sugeridas por Norton y Kaplan (1996) para cada una de las perspectivas del CMI, las mismas se expresan a continuación:

1. Para la perspectiva financiera: la interrelación (si existe) de este FCE con este objetivo está orientada a ¿Cómo se debería presentar ante el entorno para tener éxito financiero?
2. Para la perspectiva de clientes: la interrelación (si existe) de este FCE con este objetivo está orientada a ¿Cómo se debería presentar ante los clientes para alcanzar la visión?
3. Para la perspectiva de procesos internos: la interrelación (si existe) de este FCE con este objetivo está orientada a ¿En qué procesos deben ser excelentes para satisfacer a los niveles superiores y clientes?

4. Para la perspectiva de formación o aprendizaje y crecimiento: la interrelación (si existe) de este FCE con este objetivo está orientada a ¿Cómo se mantendrá y sustentará la capacidad de cambiar y mejorar para conseguir alcanzar la visión?

El resultado final es la presentación de las perspectivas del CMI, con sus FCE y los objetivos estratégicos asociados.

Finalmente, en este paso, se elabora el diagrama causa-efecto o mapa de proceso, donde se expone la relación existente entre los objetivos de las diferentes perspectivas.

Paso 6. Selección de los indicadores por cada objetivo

Una vez definidos los objetivos del área de mantenimiento se hace necesario seleccionar los indicadores que permitirán la medición del desempeño. Para esto se parte de las necesidades informativas que requiere la empresa para el monitoreo del cumplimiento de los temas estratégicos por perspectivas, luego se procede a identificar cuál es la mejor forma de expresar la intención de cada objetivo estratégico(Rivera Martín et al., 2011).

Teniendo ya definido cada uno de los indicadores se propone realizar una ficha para cada uno de ellos, la cual debe contener los aspectos siguientes:

- **Nombre:** nombre del indicador.
- **Forma de cálculo:** ecuación matemática que se utilizará para la medición del indicador.
- **Leyenda:** clarifica lo expuesto en la expresión de cálculo.
- **Descripción:** describe lo que expresan los resultados de los indicadores.
- **Metas:** diferentes intervalos de valores que deben alcanzar los indicadores en un tiempo determinado.
- **Responsable:** responsable de la medición del indicador.
- **Frecuencia:** el tiempo determinado en que se mide el indicador.

Paso 7. Análisis de las desviaciones y ejecución de acciones correctivas

El seguimiento de los indicadores del Cuadro de Mando Integral posibilita evaluar los resultados obtenidos para detectar las desviaciones con respecto a lo que se había previsto, analizar las posibles causas y, tomar las decisiones oportunas y efectivas que puedan afectar el desempeño de la organización, igualmente, favorecer la toma de decisiones proactivas.

Silverio Rodríguez y Llanes Alfonso (2013) realizan una modificación en este paso que consiste en el desarrollo de la implantación del CMIM proponiendo plan de acciones a tomar con el objetivo de que sea implantada la propuesta de diseño.

En sentido general, el Cuadro de Mando Integral le permite a la dirección de la empresa saber cuál es su comportamiento en este momento, hacia dónde o en qué dirección tiene que caminar para adaptarse a los posibles cambios del entorno, por lo que resulta conveniente que sus resultados se presenten lo más profesionalmente posible, que sea agradable de leer y comunique el mensaje claro, de manera que capte la atención de todos los implicados en la implementación del procedimiento así como la importancia de las horas de trabajos invertidas en su confección.

1.7 El mantenimiento en el Ministerio de la Industria Alimentaria en Cuba

El desarrollo de la Industria Alimentaria cubana, comienza con el Triunfo de la Revolución. A partir del proceso de nacionalización de la industria por el Gobierno Revolucionario se crean las condiciones necesarias para comenzar el desarrollo de la producción, iniciándose la agrupación de las fábricas en sectores especializados, la mejora de las instalaciones existentes y la ejecución de nuevas inversiones.

En las condiciones actuales con la evolución de las tecnologías y las exigencias en la calidad de los productos terminados la industria debe asegurar la óptima disponibilidad y mantener la fiabilidad de los sistemas, instalaciones, máquinas y equipos, reparar las averías en el menor tiempo posible, reducir a su mínima expresión las fallas, aumentar la vida útil de las máquinas e instalaciones, con un manejo óptimo de stock dentro de los costos anuales regulares, manteniendo la calidad requerida sin distorsiones de la producción con control del rendimiento de los equipos y conservación del medio ambiente manteniendo las protecciones en aquellos equipos que pueden producir fugas contaminantes, garantizando las protecciones de seguridad en los equipos para evitar accidentes.

El sector de la alimentación debe garantizar que todas las fases de producción, transformación y distribución de alimentos cumplan con los requisitos de higiene establecidos.

En Cuba la NC ISO 22000: 2005 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos cuando una organización en la cadena alimentaria necesita demostrar su capacidad para controlar los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos, con el objeto de asegurarse de que el alimento es inocuo en el momento del consumo humano. Es aplicable a todas las organizaciones, sin importar su tamaño, que estén involucradas en cualquier aspecto de la cadena

alimentaria y deseen implementar sistemas que proporcionen de forma coherente productos inocuos.

Para mantener la inocuidad en el proceso de fabricación de alimentos, debe existir inocuidad sanitaria de la materia prima utilizada para la confección de los productos alimenticios; buenas condiciones constructivas y de higiene en el local de fabricación; fuerza de trabajo saludable y calificada para que la labor que se realiza cumpla con las normas de manipulación requeridas y equipamiento necesario para producir los niveles de fabricación fijados, sin dejar de cumplir con las normas existentes acerca de las buenas prácticas de manufactura en alimentos que garanticen la inocuidad sanitaria del producto.

1.8 Conclusiones parciales

1. En la literatura se encontró un gran número de indicadores para medir el desempeño de la función de mantenimiento y en la UEB Matadero “Chichí Padrón” solo se tiene en cuenta el análisis de la disponibilidad técnica de los equipos.
2. La implementación de un Cuadro de Mando Integral a la función de Mantenimiento (CMIM) coloca en las manos de los directivos una herramienta muy útil, para gestionar esta función de manera eficiente y eficaz, solucionando los problemas que se vienen arrastrando en la administración de este proceso.
3. El desarrollo del procedimiento general propuesto por Rivera Martín y Alfonso Llanes (2011) precisa la disponibilidad de un sistema informativo confiable, oportuno y actualizado que garantice la información necesaria en los diferentes pasos del proceso decisional.

Capítulo 2

Capítulo 2: Caracterización de la UEB Matadero “Chichí Padrón” y diseño de CMIM propuesto

En el presente capítulo, dando cumplimiento a lo planteado al inicio de esta investigación en la situación problemática, se realiza la descripción de la Empresa Cárnica Villa Clara y se consideró pertinente orientar la situación práctica de la investigación hacia el estudio de una UEB productiva de la ECVC. Además se aplicará el procedimiento de (Rivera Martín et al., 2011) para el diseño del CMIM de la UEB seleccionada basado en la necesidad de gestionar la función de mantenimiento.

2.1 Caracterización de la empresa objeto de estudio

La creación de la Empresa Cárnica de Villa Clara está avalada mediante la Resolución No. 384 de 1976 dictada por el Ministro de la Industria Alimenticia, modificándose esta por el nombre de Combinado Cárnico Villa Clara a través de la Resolución No.62/81 hasta adquirir definitivamente la denominación actual de Empresa Cárnica Villa Clara con Resolución No.121/88, aunque por la Resolución No. 351 de fecha 9 de diciembre de 2005, igualmente emitida por su titular, queda definitivamente integrada la actual estructura de la referida entidad estatal, con patrimonio propio ,personalidad jurídica a todos los efectos legales y reglamentarios inherentes a sus atribuidas y autorizadas funciones. Se encuentra situada en Carretera Central y Circunvalación Banda Esperanza, Municipio de Santa Clara, Provincia Villa Clara, y tiene como objeto social según Resolución No 418/2006 del Ministro de Economía y Planificación el siguiente:

1. Efectuar el sacrificio de ganado mayor y menor, en pesos cubanos.
2. Producir y comercializar de forma mayorista carnes y sus derivados de distintos tipos y calidades, carnes frescas, carnes en conservas y grasas, en pesos cubanos y pesos convertibles (CUC).
3. Obtener, elaborar y comercializar de forma mayorista subproductos comestibles y no comestibles como cuero, sebo, astas, pezuñas, bilis, pelos y harina animal en pesos cubanos y CUC.
4. Comercializar de forma mayorista productos elaborados por otras entidades del sistema de la unión de la carne, aceites y grasas comestibles, en pesos cubanos y CUC.
5. Comercializar de forma mayorista soya texturizada a las entidades que se autoricen, en pesos cubanos y CUC.
6. Prestar servicios de transportación a sus trabajadores, en pesos cubanos.
7. Brindar servicios de transportación de cargas en pesos cubanos y cumpliendo con

las regulaciones establecidas al respecto.

8. Comercializar de forma mayorista a precio de costo y en pesos cubanos a las empresas del sistema de la unión de la carne, aceites y grasas comestibles, materias primas y materiales para el insumo propio de la industria.
9. Brindar servicios de comedor-cafetería a sus trabajadores, en pesos cubanos.

Todas las actividades descritas anteriormente se realizan en las UEB que componen la empresa las cuales son:

1. UEB Matadero Chichí Padrón: Con una capacidad de producción instalada de 2240 a 2800 toneladas de otras carnes en conservas y de 7000 a 8400 toneladas de carne de res deshuesada al año; su capacidad de producción real es de 1120 a 1680 toneladas de otras carnes en conservas y de 1120 a 1680 toneladas de carne de res deshuesada al año, está situado en el Municipio de Santa Clara.
2. UEB Matadero Lorenzo González tiene una capacidad de producción instalada de 2112.0 toneladas de carne de res deshuesada, de 1584.0 toneladas de carne en conservas, su capacidad de producción real es de 792.0 toneladas de carnes en conservas y se mantiene en 2112.0 toneladas de carne de res deshuesada al año.
3. UEB Empacadora Álamo tiene una capacidad de producción instalada de 1742.4 toneladas de carnes en conservas al año; la capacidad de producción real es de 1610.4 toneladas de carnes en conservas al año.
4. UEB Empacadora Osvaldo Herrera tiene una capacidad de producción instalada de 7524.0 toneladas de carne de cerdo en bandas, de 7920.0 toneladas de carnes en conservas y de 132000 cerdos sacrificados al año; su capacidad de producción real es de 5623.2 toneladas de carne de cerdo en bandas, de 4752.0 toneladas de carnes en conservas y de 92400 cerdos sacrificados al año.
5. UEB Matadero Salamina tiene una capacidad de producción instalada de 1056.0 toneladas de carne en conservas y de 5570.4 toneladas de carne de cerdo en bandas, su capacidad de producción real es de 528.0 toneladas de carne en conservas y de 5570.4 carne de cerdo en bandas al año.
6. UEB Aseguramiento: Encargada de todo el sistema logístico de la Empresa y sus dependencias ubicada en el municipio de Santa Clara.

Misión: Somos una empresa productora y comercializadora de productos cárnicos con calidad, experiencia y tecnología tradicional para satisfacer las demandas y necesidades de nuestros clientes.

Visión: Somos una Empresa consolidada en el mercado interno penetrando el foráneo que satisface la demanda de productos cárnicos a sus clientes garantizando la canasta básica a la población con su sello distintivo, con sus requerimientos de calidad

establecidos para lo cual disponemos de un personal altamente calificado y comprometido con la organización, así como una tecnología de avanzada en el país, que permite obtener la eficiencia y eficacia de nuestras producciones sin afectación al Medio Ambiente.

Los principales **clientes** de la empresa son:

Empresa de Comercio y Gastronomía, Ministerio de Educación, Ministerio de la Educación Superior, Ministerio de Salud Pública, Ministerio del Turismo, Empresas del Sistema de la Unión de la Carne, Instituto Nacional de Deportes Educación Física y Recreación, Empresa de Alimentación Pública, Ministerio de la Construcción, Empresa Mayorista de Alimentos, Ministerio del Azúcar, Defensa Nacional, Polos Científicos, Poligráfico, Consejo de la Administración Provincial, Organismos de la Administración Central del Estado.

Mientras que los principales **proveedores** son:

Suministradores de Servicios

Empresa Transporte de la Agricultura, Empresa de Camiones (UDECAM), Transcontenedores, MAPRINTER, MCV Servicios S.A, Oficina Territorial de Normalización, GEOCUBA, ETECSA, Servicios Automotores S.A. (SASA), COPEXTEL, UEB Diseño y Servicios de Ingeniería MINAL, Planta Mecánica, Industria Nacional Productora de Utensilios Domésticos (EINPUD), Asociación de Calderas ALASTOR, Taller de enrollado de motores, Alimatic, Empresa de Producciones Mecánicas Anastasio Cárdenas, EMI Ernesto Che Guevara.

Suministradores de Bienes

Empresas Porcinas, Empresas Pecuarias, Empresa Cárnica Nueva Paz, Empresa Cárnica Tauro, Empresa Cárnica Habana, CIMEX S.A, Empresa de Productos Industriales, COMSUMMPORT, ACINOX, DIVEP, Gases Industriales, ITH S.A, CUPET, Empresa Mayorista de Alimentos, Empresa de Bebidas y Refrescos Villa Clara, EMI Ernesto Che Guevara, Cubalub, Divep.

La empresa se encuentra en Perfeccionamiento Empresarial logrando resultados productivos y económicos en ascenso desde su implementación en el año 2003.

La empresa posee una estructura organizativa compuesta por tres Direcciones Funcionales, un grupo de Perfeccionamiento Empresarial, 7 Unidades Empresariales de Base (UEB) distribuidas en cinco UEB productivas, una UEB de Aseguramiento y una UEB de Ventas ver figura 2.1

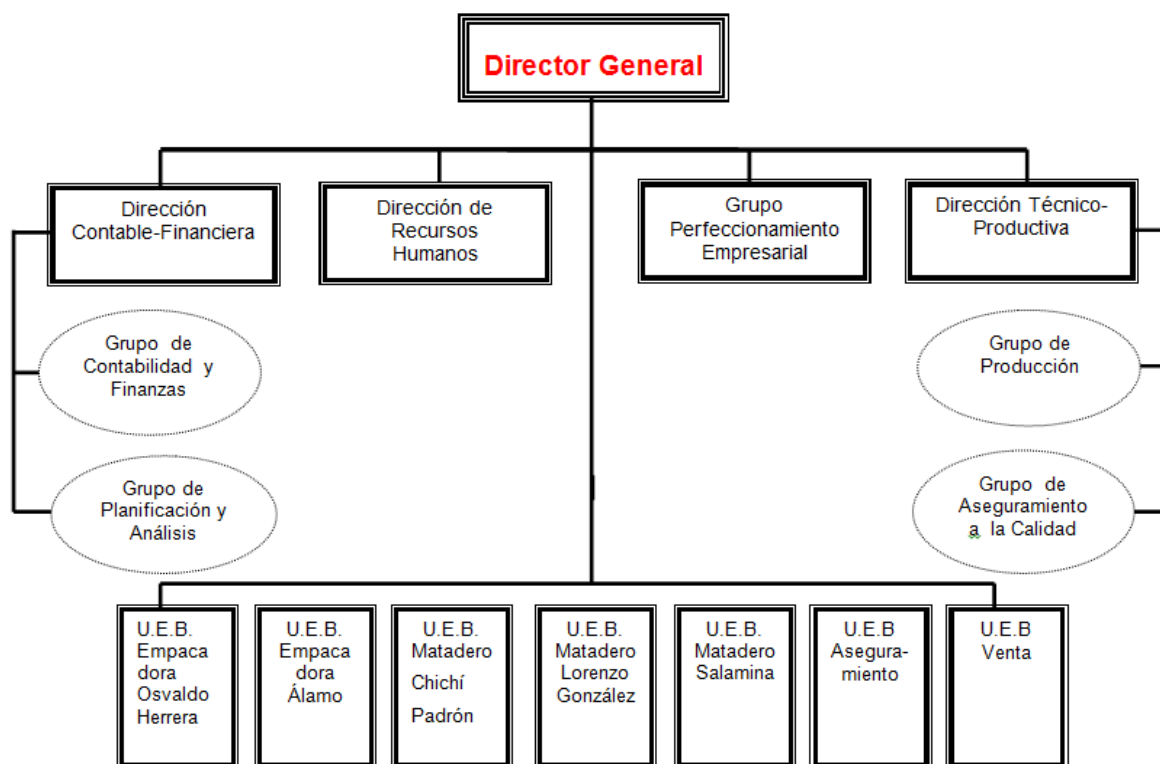


Figura 2.1 Estructura organizativa de la ECVC. Fuente: Documentos de la Empresa.

A los efectos de la presente investigación el trabajo se realizó en la UEB Matadero Chichí Padrón pues tiene un gran impacto en el proceso productivo de la empresa y debe ser analizado.

2.1.1 Caracterización de la UEB Matadero “Chichí Padrón”

La UEB Matadero “Chichí Padrón”, perteneciente a la Empresa Cárnica de Villa Clara, se localiza en la Carretera Subplanta, s/n e/ CUPET y Circunvalación, Municipio Santa Clara. Provincia Villa Clara, la misma está enclavada en una zona sub-urbana en el noroeste de la ciudad de Santa Clara. Esta UEB tiene implantado el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial, al igual que el resto de los establecimientos que componen la Empresa Cárnica. Dentro de las buenas prácticas que realiza esta entidad podemos citar la comercialización de los desechos sólidos procedentes del sacrificio de ganado vacuno, entre ellos se encuentran los cueros de las reses que son vendidos diariamente a la tenería, además los mondongos, pezuñas y sangre son destinados para el alimento animal a diferentes cooperativas. Estas prácticas reducen el volumen de desechos sólidos y líquidos, y se reportan ingresos en moneda nacional a la unidad.

La entidad también cuenta con la fábrica de jabones en un local del propio centro, empleando como materia prima el cebo de res obtenida en el proceso. Este producto

se utiliza en la lavandería de la propia entidad, aseo de los trabajadores y para el consumo interno de las otras unidades que integran la Empresa Cárnica, reduciendo gastos. A continuación se compila el personal de la UEB objeto de estudio, ver tabla 2.1.

Tabla 2.1 Planilla de personal de la UEB Chichí Padrón. Fuente: Documentos de la UEB.

Categoría Ocupacional	Total	%
Obreros	98	60.49
Técnicos	35	21.61
Administrativos	4	2.47
Servicios	22	13.58
Dirigentes	3	1.85
Total	162	

2.1.2 Caracterización del Área de Mantenimiento

El área del mantenimiento dentro de la UEB, se encuentra organizada de manera que asegure la disponibilidad máxima planificada de los equipos al menor costo, dentro de los requisitos de seguridad. Garantiza los servicios requeridos para disponer de la energía, agua tratada, vapor, refrigeración, aire, etc., en las cantidades demandadas por la actividad de la UEB. Por cuanto, el departamento de mantenimiento dispone del personal técnico capaz de aplicar las exigencias del sistema, el desarrollo tecnológico, y a su vez garantizar la ejecución de las labores de mantenimiento en cada área de producción y servicio, así como, garantizar la supervisión y el control de la actividad. En el departamento existe una subordinación directa del Área de Mantenimiento al jefe de aseguramiento y esta a su vez responde al director de la UEB lo que evidencia la importancia que se le da a esta actividad.

La política del Área de Mantenimiento está encaminada a garantizar el máximo nivel de calidad en los productos con costos de mantenimiento bajos y asegurar el funcionamiento de los equipos e instalaciones con el máximo de rendimiento y el mínimo de consumo. Además tiene como objetivos: maximizar la disponibilidad de las maquinarias y equipos para la producción, de manera que siempre estén aptos y en condiciones de operación inmediata, lograr con el mínimo costo posible el mayor tiempo de servicio de las instalaciones y maquinarias productivas, preservar el valor de

las instalaciones, optimizando su uso y minimizando el deterioro y en consecuencia, su depreciación, disminuir los paros imprevistos de producción ocasionados por fallas inesperadas, tanto en los equipos como en las instalaciones, y lograr la creación de un sistema de mantenimiento preventivo capaz de alcanzar metas en la forma más económica posible.

El departamento de mantenimiento de la UEB Matadero “Chichí Padrón” define su misión como: Cumplir estrictamente el plan de mantenimiento, con el mínimo de costo en sus operaciones, asegurando un estado técnico del equipamiento óptimo para mantener la continuidad de los procesos industriales, la conservación de la calidad requerida en nuestros productos y la disminución del impacto negativo de nuestra organización sobre el medio ambiente. Para cumplir con la misión dentro de la organización el Departamento de Mantenimiento cuenta con una plantilla aprobada de 16 trabajadores, completamente cubierta (tabla 2.2). Cada trabajador labora un turno de ocho horas por día, subordinados al jefe de mantenimiento. Estos obreros son los encargados de cumplir con las tareas de mantenimiento que sean necesarias ejecutar, para garantizar la capacidad operativa del equipamiento productivo de la UEB, los sistemas de refrigeración y acondicionadores de aire, las tuberías e instalaciones eléctricas y solucionar los problemas que se presenten, siempre y cuando estos se puedan resolver en relación con la calificación de la brigada, además, se encargan de la limpieza y cuidado de las áreas verdes y la pintura de todas las instalaciones.

Al realizar un análisis del desempeño del sistema de mantenimiento se observó que en la empresa no se está logrando la función de mantenimiento a plenitud, ya que con sus actividades de evaluación y control no se garantiza fiablemente el funcionamiento regular de las instalaciones productivas debido a que solamente se le da seguimiento a la disponibilidad de los equipos y no se le presta atención al resto de los indicadores de mantenimiento, que son necesarios para realizar una correcta gestión de esta función.

Tabla 2.2 Plantilla del personal del Área de Mantenimiento. Fuente: documentos de la UEB Matadero “Chichí Padrón”.

Especialidad o cargo	Cantidad
Especialista de mantenimiento de equipos e instalaciones industriales.	1
Especialista de mantenimiento (Jefe de Brigada)	1
Electricista de mantenimiento industrial“ B”	2
Mecánico de mantenimiento industrial “B”	3
Operario de mantenimiento	2
Operario (Transpero)	1
Operador de Calderas	1
Operador de sistemas de refrigeración	4
Jardinero“B”	1

En la tabla 2.3 se puede apreciar el levantamiento de realizado al equipamiento productivo de la entidad.

Tabla 2.3 Levantamiento del equipo productivo

No	Equipos	Año de fabricación	Año de instalación	Estado técnico
1	Esfera de carne de 1ra	1991	1992	R
2	Estera de carne de 2da	1991	1992	R
3	Sierra de cortar hueso	1975	1975	B
4	Sierra de cortar astas	1975	1975	B
5	Plataforma hidráulica	1975	1975	B
6	Máquina conformadora	1990	1990	R
7	Elevador de izaje Vacuno	1975	1979	B
8	Revolvedora	1990	1992	B

9	Molino de carne	1991	1991	R
10	Molino desmucosador de MDM	2011	2012	B
11	Elevador	1993	1993	B
12	Winche descuerador	1976	1977	R
13	Winche de transferencia	1979	1980	B
14	Guillotina	1990	1990	R
15	Cepo mecánico	1974	1975	R
16	Peladoras de patas	1986	1987	R
17	Lavadora de estómago	1986	1987	R
18	Sierra de bandeo	1995	2004	R
19	Molino de carne	1970	1992	R
20	Bomba de tanque de cocción	2013	2013	B
21	Máquina tapadora	2013	2013	B
22	Mesa giratória	2013	2013	B

Fuente: documentos de la UEB Matadero “Chichí Padrón”.

En la UEB Matadero Chichí Padrón se lleva a cabo dos tipos de mantenimiento:

1. Mantenimiento preventivo Planificado.
2. Mantenimiento correctivo.

2.2 Aplicación práctica del procedimiento propuesto en la UEB objeto de estudio

Una vez caracterizada la UEB y su área de mantenimiento se comprobó que era posible la implementación del procedimiento propuesto mencionado en capítulo 1 para el diseño de un Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento.

Paso 1. Conformación y organización del equipo de trabajo

Para realizar este procedimiento es necesaria la conformación del grupo de expertos que serán los encargados de su desarrollo. Al aplicar el procedimiento de selección

propuesto por Hurtado de Mendoza (2003) se tuvo en cuenta, fundamentalmente, que los expertos tuvieran conocimientos y experiencia sobre el tema a tratar, de manera que garantizaran resultados consecuentes con el objetivo perseguido. Para seleccionar los expertos se estableció una lista de 9 candidatos, conformada por personal del Consejo de Dirección de la empresa, el Departamento de Producción, el Departamento de Recursos Humanos (RRHH) y el Área de Mantenimiento, a los cuales se les aplicó el procedimiento antes mencionado para su selección final.

Tabla 2.4 Relación de los expertos seleccionados

No.	Especialidad o Cargo	Años de experiencia
1	Director de la UEB	20
2	Jefe de Planta de producción	10
3	Especialista principal control y calidad	22
4	Jefe del departamento de mantenimiento	28
5	Especialista de mantenimiento(Jefe de Brigada)	21
6	Mecánico “B”	20
7	Mecánico “B”	15
8	Electricista“ B”	4
9	Electricista “B”	6

Paso 2. Aclarar y traducir la misión del Área de Mantenimiento

En este paso el grupo de expertos seleccionados llegó a un consenso de los principales propósitos estratégicos del área por lo que se desglosó la Misión del Área de Mantenimiento que tributa satisfactoriamente a la misión de la UEB, con el fin de esclarecer las metas perseguidas en esta área, proporcionando la implementación de un CMIM dentro de la entidad. A continuación se revelan los resultados obtenidos.

En la misión del Área de Mantenimiento, la cual se comprobó que es conocida y comprendida por la totalidad de los trabajadores, se aprecia claramente las premisas que se persiguen. La primera, enfocada a la producción, busca mantener un flujo de producción estable (continuidad de los procesos industriales) mediante la

conservación del buen estado técnico del equipamiento; la segunda, mantener los estándares de calidad de los productos que le permitan a la empresa ser líder en el mercado (calidad requerida en nuestros productos); la tercera, tener el mínimo de efectos desfavorables en el medio ambiente (disminución del impacto negativo sobre el medio ambiente), todo esto incurriendo en el mínimo de costos posibles en las rutinas de mantenimiento (mínimo de costo en sus operaciones).

Una vez traducida la misión se puede comenzar la proyección del CMIM en la UEB Matadero “Chichí Padrón”.

Paso 3. Determinar los Factores Clave de Éxito (FCE) de la función de Mantenimiento

En la literatura aparecen diferentes definiciones de Factores Críticos de Éxito de Mantenimiento (FCEM) pero la mayoría coinciden con lo expuesto por Alfonso Llanes (2009), que los conceptualiza como: *aquellos factores que debe garantizar el área de mantenimiento para cumplimentar su misión dentro de la organización.*

El trabajo con los expertos, además de la consulta a trabajadores experimentados del área, arrojó la definición de cinco FCEM para la empresa, dígame:

1. Eficiencia Económica
2. Orientación al cliente basado en la calidad de la ejecución del mantenimiento
3. Protección medio ambiental
4. Seguridad de los trabajadores
5. Preparación, motivación y satisfacción del personal de mantenimiento

Paso 4. Definición de las perspectivas del Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento (CMIM)

En la selección de las perspectivas el grupo de expertos consideró las propuestas presentadas por Kaplan y Norton (2009), las cuales son generales para cualquier tipo de empresa y el estudio realizado por Rivera Martín (2011) como ejemplo de entidad cubana. A continuación se detallan las perspectivas decididas para el objeto de estudio de la investigación (ver figura 2.2)

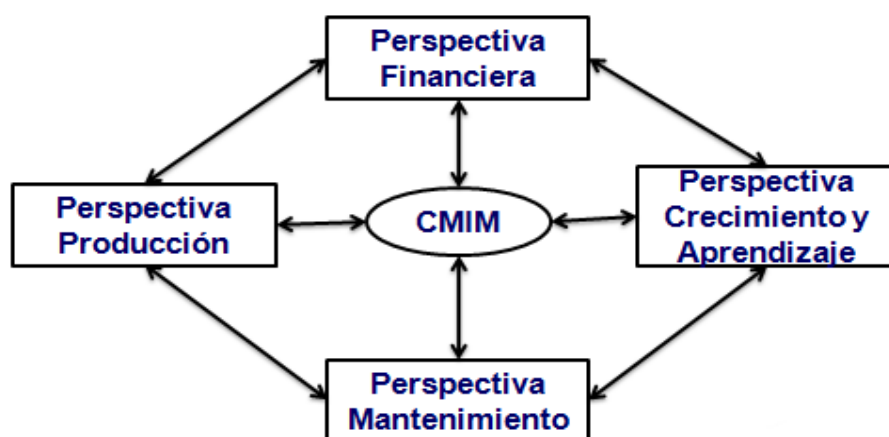


Figura 2.2. Perspectivas definidas para el Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento en la UEB Matadero “Chichí Padrón”.

Perspectiva Financiera: Esta perspectiva tiene como objetivo conseguir la máxima disponibilidad de los activos fijos con un costo lo más mínimo posible y garantizar niveles de producción y servicios que satisfagan un nivel de gestión económico-financiero para el desempeño eficaz de la empresa.

Perspectiva producción (cliente interno): Los “clientes” de Mantenimiento son los diversos departamentos de la UEB que reciben sus servicios, en especial el equipamiento productivo y las instalaciones de la entidad al ser los que de forma principal se ven más afectados por el nivel de eficiencia del Servicio. También se consideran como “clientes” los contratistas que realizan trabajos de mantenimiento (trabajos con terceros) ya que el departamento no cuenta con esa fuerza de trabajo como: Instrumentistas, ingenieros mecánicos en refrigeración, albañiles y carpinteros homologados que se encuentran bajo contrato.

Perspectiva de mantenimiento (procesos internos): Se incluye en ella todo cuanto se refiere a garantizar una buena gestión del mantenimiento de la organización para organizar, realizar y controlar su actividad. Es indudable que la forma en cómo se organicen y desarrollen las diversas actividades incluidas en esta perspectiva, marcarán la eficacia del Servicio de Mantenimiento y el grado de colaboración en el alcance de los objetivos generales de la UEB para que se produzca un proceso de mejora que permita alcanzar la excelencia.

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: Dentro de esta perspectiva se encuentran todas las actividades de innovación y desarrollo, así como las referidas a la capacitación de la fuerza de trabajo. El logro de una adecuada eficiencia en las perspectivas financiera, de clientes y de los procesos internos, depende en gran parte de la capacidad de los empleados para el desempeño de su función, de los medios

con que cuenten para poder hacerlo y del grado de satisfacción que tengan por el hecho de integrarse en el colectivo de Mantenimiento al que pertenecen y por el trabajo que en ella desarrollen.

Paso 5. Definición de los objetivos del Área de Mantenimiento y su inclusión dentro de las perspectivas del CMIM

En este paso, luego de definir los FCE y las perspectivas con las que se va a trabajar en el CMIM, el grupo de expertos se planteó la tarea de definir los objetivos que se perseguirán en cada perspectiva, arrojando los resultados siguientes:

➤ Perspectiva financiera

Minimizar los costos de mantenimiento: disminuir los costos de las operaciones de mantenimiento, de los portadores energéticos y lograr la inexistencia de indemnizaciones por accidentes laborales o medioambientales, provocando la reducción de los costos de producción. Además, se conoce que en la UEB el mayor costo está dado por las acciones correctivas debido a que la calidad del mantenimiento en algunos casos es regular o mala por la gran explotación de los equipos desde el año 1975 y del déficit de las piezas de repuestos en el mercado.

Maximizar los niveles de producción: lograr un mantenimiento que satisfaga las necesidades productivas de la entidad, para que la empresa pueda cumplir con el volumen de producción propuesto con el objetivo de satisfacer las demandas del mercado actual y posibilitando la búsqueda de su ampliación.

Preservar el valor de los activos físicos: mantener el valor de los activos físicos, mediante un correcto mantenimiento, que posibilite el alargamiento de su vida útil y la disminución, en consecuencia, de su depreciación.

Optimizar la utilización de los recursos: optimizar el uso racional de los recursos disponibles y mejorar el comportamiento real de los portadores energéticos.

➤ Perspectiva de producción (cliente)

- **Disminuir efectos medioambientales:** alcanzar, mediante el correcto mantenimiento de las instalaciones la reducción del impacto nocivo de la empresa sobre el medio ambiente, y lograr así una mejor inserción en el entorno en que se encuentra situada.
- **Aumentar la disponibilidad de los activos físicos:** mantener los equipos y maquinarias de la entidad aumentando el mayor tiempo posible de eficiencia en su desempeño para la producción.
- **Maximizar la calidad de los productos:** conseguir que el mantenimiento contribuya de manera activa a elevar la calidad de los productos de la empresa

hasta los estándares de competencia, posibilitando su posicionamiento como empresa líder en el mercado.

- **Reducir los daños por accidentes de trabajo:** lograr que la capacidad del fallo de ocasionar daños a las personas que se encuentran en la zona donde opera el equipo o en general al medio ambiente sea mínimo.

➤ **Perspectiva de mantenimiento (procesos internos)**

- **Minimizar tiempo de respuesta de la función de mantenimiento:** disminuir el tiempo de respuesta del Área de Mantenimiento ante una solicitud de servicio, de esta manera disminuir el tiempo de parada de los equipos y evitar quejas de los clientes.
- **Garantizar información sobre piezas de repuesto:** tener una amplia y actualizada información sobre las piezas de repuesto de interés para la organización.
- **Aumentar fiabilidad de las instalaciones:** Minimizar las averías y conocer la fiabilidad del equipamiento, su evolución e informar a los usuarios responsables.

➤ **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento**

- **Ampliar la cooperación con centros de investigación:** fomentar la cooperación con centros de investigación para mantenerse actualizado en temas relacionados con las nuevas tecnologías y políticas de mantenimiento.
- **Aumentar el número de innovaciones:** fomentar el desarrollo de innovaciones y aportes en temas de mantenimiento, en busca de soluciones a problemas que afectan el desempeño actual del área de mantenimiento.
- **Elevar la competitividad y motivación del personal de mantenimiento:** ampliar el conocimiento de los trabajadores acerca del área donde laboran y lograr una alta motivación de los mismos, en pos de alcanzar un mejor desempeño de sus responsabilidades.
- **Mejorar la Infraestructura del servicio:** Adecuar el equipamiento técnico y administrativo de las necesidades del servicio y adecuar la información al personal de sus necesidades técnicas y de gestión.

Posteriormente, para finalizar este paso, se procedió a la elaboración del diagrama causa–efecto o mapa estratégico de los objetivos de la función de mantenimiento (ver figura 2.3).

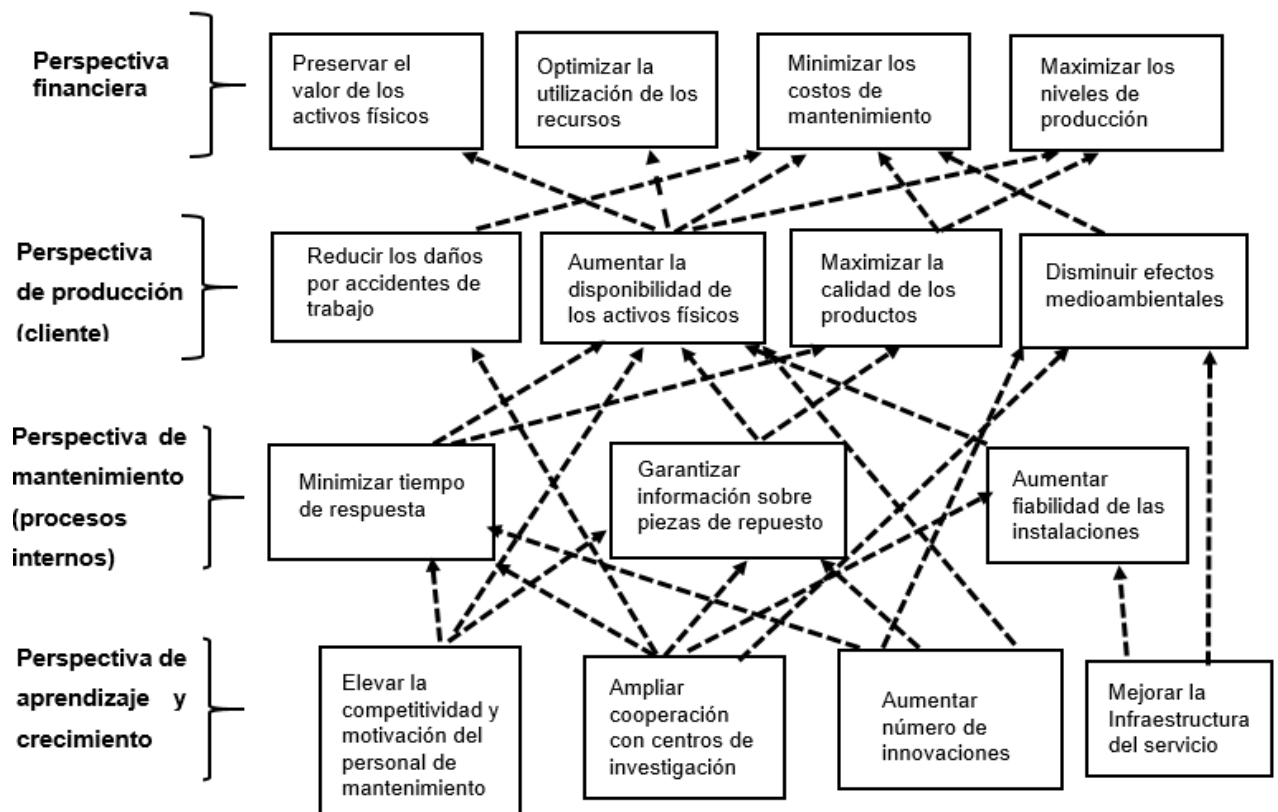


Figura 2.3. Mapa estratégico del CMIM. Fuente: Elaboración Propia

Esta herramienta facilita, a los directivos de la empresa, ver su estrategia de forma coherente, integrada y sistemática; o sea, cada vector estratégico (vinculación de varios objetivos relacionados entre sí) permitirá realizar un análisis más integral.

Paso 6. Selección de los indicadores por cada objetivo

En esta etapa del procedimiento se conformó el sistema de indicadores que conforman el CMIM, así como la fórmula de cálculo, su responsable, la frecuencia, metas a alcanzar y su relación con los objetivos planteados (ver anexo 3), facilitando el control del Área de Mantenimiento para una rápida detección de cualquier desviación y por tanto la adopción oportuna de medidas.

Paso 7. Desarrollar el plan de implantación

En esta etapa la UEB realizará un análisis sobre las acciones a tomar con el objetivo de implementar el CMIM diseñado, las cuales se muestran en la tabla 2.5.

Tabla 2.5 Plan de acciones para la implantación del CMIM diseñado

Acción	Responsable	Fecha de cumplimiento	Participantes	Recursos necesarios
Aprobación por la Dirección del proceso de implementación	Director	Julio	Consejo de Dirección	
Reunión con todos los trabajadores implicados	Director	Julio	Jefe de Planta de producción Especialista de mantenimiento Trabajadores implicados	
Buscar asesoramiento de un experto en el manejo del CMI	Jefe del Departamento de mantenimiento	Agosto	Especialista de mantenimiento(Jefe de Brigada)	
Realizar cursos de capacitación a los trabajadores implicados en el proceso	Jefe de recursos humanos	Septiembre	Director Jefe de Planta de producción Personal implicado Capacitadora	Presupuesto para cursos
Proponer y aprobar un plan de presupuesto para el establecimiento de la herramienta	Jefe del Departamento de mantenimiento	Septiembre	Director Subdirector económico	
Implantar un sistema para la recopilación de información	Informático	Septiembre	Departamento de informática Jefe de áreas implicadas	Presupuesto para la implementación de un sistema

2.3 Conclusiones parciales

Los resultados obtenidos luego de la aplicación del procedimiento general al caso de estudio seleccionado permite concluir que:

1. El diseño del CMIM en la UEB Matadero “Chichí Padrón” permitió la selección de los indicadores de mantenimiento a calcular para cada perspectiva. Para su correcta implementación es necesario contar con un sistema informativo confiable y actualizado sistemáticamente.

Conclusiones Generales

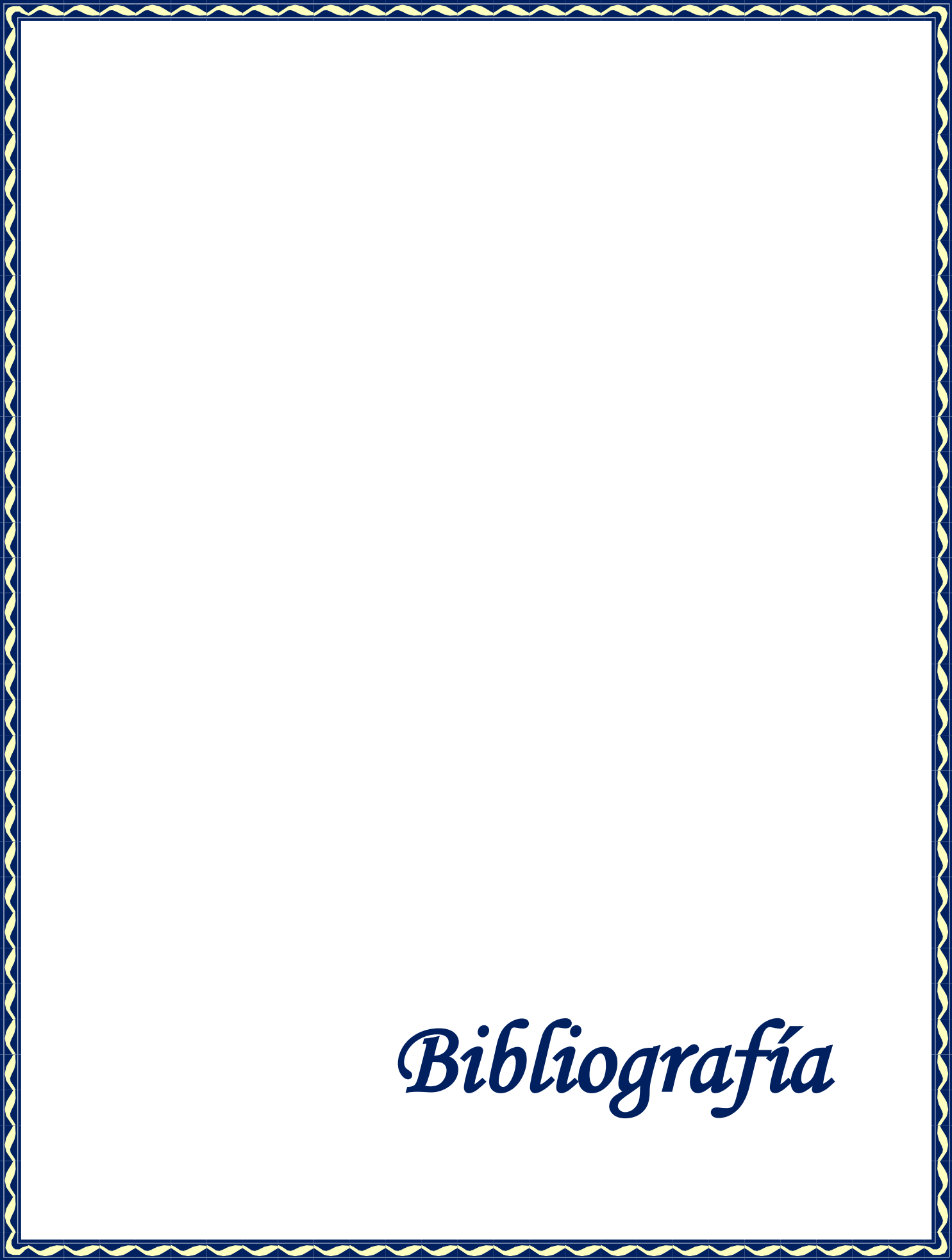
Conclusiones Generales

1. El estudio bibliográfico realizado para la construcción del marco teórico - referencial de la investigación confirma la existencia de una amplia base conceptual sobre el Cuadro de Mando Integral y sus aplicaciones en el sector industrial, por lo que el problema de investigación planteado se considera de gran actualidad y pertinencia.
2. El procedimiento propuesto para el diseño del Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento conforma un cuerpo de elementos coherentes desde la perspectiva teórico-metodológica, para dar solución al problema de investigación planteado; a la vez que constituye un instrumento de gran valor que permite a la dirección de la empresa adoptar este proceso y potenciar competitivamente el conjunto de sus recursos y capacidades.
3. Con la aplicación del procedimiento quedó elaborado el Cuadro de Mando Integral para el Área de Mantenimiento en la UEB Matadero “Chichí Padrón”, se definieron los Factores Claves de Éxito, las perspectivas y objetivos con sus indicadores asociados a cada uno de ellos.

Recomendaciones

Recomendaciones

1. Valorar por parte de la Dirección de la UEB Matadero “Chichí Padrón” la propuesta de llevar a cabo la implementación del CMIM para lograr la efectividad requerida en la toma de decisiones.
2. Revisar las metas propuestas puesto que las mismas pueden variar gradualmente al cambiar los objetivos e intereses de la UEB.
3. Diseñar un software que facilite la agilidad en el cálculo de los indicadores propuestos y la rapidez y efectividad de las decisiones sobre mantenimiento.



Bibliografía

Bibliografía

1. ACOSTA PALMER, H. & TRONCOSO, M. 2006. Metodología para el Diagnóstico y Evaluación de la Función Mantenimiento. Sociedad Uruguaya de Mantenimiento, Gestión de Activos y Confiabilidad, 16.
2. AGENCIA EUROPEA , S. 2005. MANTENIMIENTO SEGURO – INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS Y LAS BEBIDAS. artículo.
3. AHUJA, I. P. S. Y. K., P. 2009. "A case study of total productive maintenance implementation at precision tube mills". Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 15, No. 3, pp. 241–258." from <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1810638&show=pdf>. Consultado en enero, 29, 2016.
4. ALFONSO LLANES, A. 2008. "Indicador General para la Determinación del Nivel de Gestión del Mantenimiento (INGM) (General Indicator for Determination of Maintenance Management Level)".
5. ALFONSO LLANES, A. 2009. Procedimiento para la asistencia decisional al proceso de tercerización de la ejecución del mantenimiento. Tesis Doctoral, UCLV.
6. AMÉNDOLA, L. 2005. "Organización y Gestión del Mantenimiento: MAINTENANCE SCORECARD". ISBN: 84-689-2182-3, Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
7. BACERRA, F. 2004. Gestión del Mantenimiento.
8. BAHAMÓN LOZANO, J. H. 2003. Construcción de indicadores de gestión bajo el enfoque de sistemas. Revista Sistemas & Telemática.
9. BATISTA RODRÍGUEZ, C. 2000. Contribución al diseño de un sistema de gestión de mantenimiento para los centrales azucareros cubanos.
10. BELTRÁN, J. 2000. "Indicadores de gestión. Herramientas para lograr la competitividad. Global Ediciones, Colombia."
11. BIASCA, R. E. 2002. Performance Management: "Los 10 pasos para construirlo". <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/archivos/degerencia/gero2.zip>. 2002. Última consulta: 18.12.2012.
12. BOBILLO , R. 2009. "A semantic fuzzy expert system for a fuzzy balanced scorecard", Expert Systems with Applications 36, pp. 423-433, www.elsevier.com/locate/eswa Última consulta: 14.03.2011.
13. BORROTO PENTÓN, Y. 2005. Contribución al mejoramiento de la gestión del mantenimiento en hospitales en Cuba. Aplicación en hospitales de la provincia Villa Clara. Santa Clara, Cuba. UCLV. Tesis Doctoral.

14. BORROTO PENTÓN, Y., ET AL. 2013. Material de Curso de Servicios Técnicos al Turismo . Santa Clara, Cuba. UCLV. .
15. BOTÍN GONZÁLEZ , J.,2008. "OPTIMIZACIÓN ESTOCÁSTICA DEL MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE Y SECADO DE SUSTANCIAS MINERALES."
16. CORONADO, R., NEGRETE, A. & TORO, N. 2010. Cuadro de mando Integral. Madrid: España.
17. DE LA PAZ MARTÍNEZ, E. 2002. Herramientas para la toma de decisiones en la gestión integral del mantenimiento de activos fijos. Material complementario de curso. UCLV.
18. DE LA PAZ MARTÍNEZ, E. M. 2015. Temas Especiales de Ingeniería y Gestión del Mantenimiento.
19. DOS SANTOS MENDES, A. L. 2002. "Gestão do valor nas operações de manutenção". Tesis en opción al grado académico de Master en Ingeniería de Producción. Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil.
20. DUFFUAA, S., ET AL. 2000. Sistemas de mantenimiento: Planeación y control, Limusa Wiley.
21. ESPINOSA FUENTES, F. F. 2006. "Metodologia para inovação da gestão de manutenção industrial". Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ingeniería Mecánica. Universidad Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Brasil.
22. FERNÁNDEZ HATRE, A. 2004. Indicadores de gestión y cuadro de mando integral, Instituto de desarrollo económico del principado de Asturias.
23. GALAR-PASCUAL, D., BERGES-MURO, L. F. & ROYO-SÁNCHEZ, J. 2010. La problemática de la medición del rendimiento en la función mantenimiento. Dyna.
24. GARCÍA-AHUMADA, F. 2003. "Función del mantenimiento y las nuevas tecnologías". Revista Mantenimiento, No. 141, enero/febrero 2003. España.
25. GARCÍA GARRIDO, S. 2003. "Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. Manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial". Editorial Díaz de Santos. Madrid, España.
26. GARCÍA GONZÁLEZ-QUIJANO, J. 2004. "Mejora en la confiabilidad operacional de las plantas de generacion de energia electrica : desarrollo de una metodologia de gestion de mantenimiento basado en el riesgo (RBM)."Madrid. España., Universidad Pontificia Comillas.

27. GODY ROBLES, J. A. 2008. El cuadro de mando integral (balanced scorecard) en el área de mantenimiento de un laboratorio de clase mundial.
28. GÓMEZ FERNÁNDEZ, J. F. Y. C. M., A. 2009. "Framework for implementation of maintenance management in distribution network service providers". Framework for implementation of maintenance management in distribution network service providers. www.elsevier.com/locate/ress Última consulta: 23.03.2011.
29. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, F. J. 2010. Auditoría de mantenimiento e indicadores de gestión, España, ARTEGRAF.S.A.
30. GÓNZÁLEZ FERNÁNDEZ, F. J. 2007. Contratación avanzada del mantenimiento. España, Ediciones Díaz de Santos, S. A.
31. HERNÁNDEZ, C. & NAVARRETE, E. 2001. Sistema de cálculo de indicadores para el mantenimiento. Revista Club de mantenimiento, 1.
32. HURTADO DE MENDOZA FERNÁNDEZ, S., 2003. "Criterio de expertos. Su procesamiento a través del método Delphy".
33. KAPLAN , R. & NORTON, D. 1996. "Strategic learning & the balanced scorecard". Strategy & Leadership; 24 (5), pp. 18.
34. KAPLAN , R. & NORTON, D. 2001. "The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the Business Environment", Harvard Business School, EEUU.
35. KAPLAN , R. & NORTON, D. 2002. "Cuadro de Mando Integral". Gestión 2000. Segunda Edición.
36. KAPLAN , R. & NORTON, D. 2009. Cuadro de Mando Integral". .
37. KAPLAN, R. S. & NORTON, D. P. 2000. Como utilizar el Cuadro de Mando Integral: Para implantar y gestionar su estrategia.
38. KOTHARI, V. 2004. "Assessment of Dynamic Maintenance Management". Tesis en opción al grado académico de Master en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad Estatal de Virginia, USA.
39. LARRALDE LEDO, E. 1994. Métodos de evaluación de la gestión de mantenimiento. .Revista Mantenimiento. España. .
40. LODOLA, E. 2006. "Maintenance global service contracts: a guide to develop maintenance management strategies and performance indicators". Tesis en opción al grado académico de Master en Gestión de la Ingeniería, Universidad de Pisa. Italia. .
41. LÓPEZ GARCÍA, J. 2013. "Gestion del Mantenimiento eficiente: Las cinco generaciones del Mantenimiento.".

42. LLERENA MORENA, D. 2016. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad a equipos más consumidores de energía eléctrica del Hotel "Cayo Santa María". Marta Abreu de las Villas. Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial Departamento de Ingeniería Industrial.
43. MACHADO NOA, N. 2010. "Curso Control de Gestión". Maestría en Dirección. Universidad Bolivariana de Venezuela.
44. MARTÍ, T. 2011. Cuadro de Mando Integral.
45. MENA SÁNCHEZ, M. & ALFONSO LLANES, A. 2016. Contribución al mejoramiento de la Gestión de mantenimiento en la UEB Provari de Ciego de Ávila. . Trabajo de Diploma, Universidad Central
46. MORA GUTIÉRREZ, A. 2012. " Mantenimiento Industrial Efectivo.", Medellín, Colombia.
47. MUCHIRI, S. 2009. "Development of maintenance function performance measurement framework and indicators". Int. J. Production Economics 27, pp.13-18. www.elsevier.com/locate/ijpe Última consulta: 12.04.2011.
48. MUÑOZ, D. R. 2006. La aplicación del cuadro de mando integral en organizaciones sanitarias. Rev. Iber. Cont. Gest, 4, 1-15.
49. NETO CHUSIN, E. O. 2008. Mantenimiento Industrial. Ecuador.
50. NOGUEIRA RIVERA, D., MEDINA LEÓN, A. & NOGUEIRA RIVERA, C. 2004. Fundamentos para el Control de la Gestión Empresarial, Editorial Pueblo y Educación, Cuba.
51. OLVE, N.-G., WETTER, J., OLVE, M.-G., ROY, J. & WETTER, M. 2002. Implantando y gestionando el cuadro de mando integral: guía práctica del balanced scorecard, Gestión 2000.
52. PRIETO CARVAJAL, D. E. L. V. 2007. Procedimiento para el diseño del CMI en pequeños y medianos hoteles. Artículo aceptado a publicar en Ediciones BALCON, Ciudad de la Habana, Cuba. Universidad Central Marta Abreu de las Villas.
53. RIPOLL, F. 2004. "Caso práctico: la planificación estratégica y la implantación del Cuadro de Mando Integral del Sistema Portuario Español". HARVARD – DEUSTO Finanzas & Contabilidad, ISSN 1134-0827, Nº. 63, enero-febrero 2004, pp. 60-71.
54. RIVERA MARTÍN, E. R., ALFONSO LLANES, A. & 2011. Procedimiento para la definición del Cuadro de Mando Integral del Mantenimiento en la Empresa Conserva de Vegetales de Santi Spiritus. Trabajo de Diploma, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

55. RODRÍGUEZ MACHADO, A. 2012. Manual de Gestión de Mantenimiento. Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. .Santa Clara, Cuba,UCLV.
56. SANTAMARÍA, M. R. 2005. Industria alimentaria. Tecnologías emergentes, Univ. Politèc. de Catalunya.
57. SILVERIO RODRÍGUEZ, L. & ALFONSO LLANES, A. 2013. Diseño de un cuadro de mando integral del mantenimiento en la Empresa Industrial de Instalaciones Fijas. Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas.
58. SOCIALES.VOL.17, T. R. D. E. I. E. C. 2015. "Indicadores de Gestion de Mantenimiento en las instituciones publicas de Educacion Superior del municipio Cabinas.".
59. SOTUYO BLANCO, S. 2001. "Optimización Integral de Mantenimiento (OIM)". Ellmann, Sueiro y Asociados. <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/oim.asp> Última consulta: 18.01.2011.
60. TORRES, L. D. 2005. Mantenimiento. Su Implementación y Gestión. , Córdoba. Argentina.
61. TSENG 2010. "Implementation and performance evaluation using the fuzzy network balanced scorecard", Computers & Education 55, pp 188–201, www.elsevier.com/locate/compedu.html Última consulta: 14.04.2011. .
62. VI CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA, P. 2011. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Cuba.
63. WEGMANN, G. 2001. "Les Tableau de Bord Stratégiques: Analyse comparative d'un modèle nord-américain et d'un modèle suédois". IAE de París, pp. 23. www.cuadro demando.com/articulos/rev16.html/rev16art4.htm Última consulta: 23.02.2011.

Anexo

Anexo

Anexo 1. Factores de Percepción de Valor (FPV) e indicadores asociados para las operaciones de mantenimiento

FPV	Indicadores asociados
Velocidad de atención	· Tiempo medio de reparación · Tiempo medio de intervenciones programadas, correctivas o de mejora
Confiabilidad	· Tiempo medio de reparación · Tiempo medio entre fallos · Número medio de fallos · Disponibilidad propia · Rendimiento operacional
Competencia	· Tasa de entrenamiento · Plano de entrenamiento · Grado de rotación
Consistencia	· Cantidad de fallos repetitivos · Tasa de realización de mantenimientos preventivos
Costo	· Costo total de mantenimiento · Costo de mantenimiento por unidad producida · Pérdida de producción relacionada a las paradas
Flexibilidad	· Tasa de polivalencia
Accesibilidad	· Tiempo de reacción (paradas imprevistas)

Fuente: Adaptado de(Alfonso Llanes, 2009)

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo

Perspectiva financiera

Objetivo: Minimizar costos de mantenimiento

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Costo total de mantenimiento (CTM)	$CTM = CP + CM + CT + CD$	CP: Costo de personal (aporte a seguridad social, salario y capacitación) CM: Costo de materiales CT: Costo de tercerización CD: Costo de depreciación de los equipos	La suma total de los costos en que se ha incurrido la función de mantenimiento	MCUC < 44,5 44,5 – 50 > 50	Mensual	Jefe de mantenimiento
Costo de mantenimiento por unidad de producción (CMUP)	$CMUP = \frac{CTM}{TTP}$	CTM: Costo total de mantenimiento TTP: Toneladas totales producidas	El costo incurrido en funciones de mantenimiento por cada tonelada de producto	MCUC/Ton < 6.00 6,00 – 6,50 > 6.50	Mensual	Jefe de mantenimiento

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Objetivo: Maximizar producción

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Cumplimiento del plan de producción (CPP)	$CPP = \frac{PR}{PP} \times 100$	PR: Producción real PP: Producción planificada	El porcentaje de cumplimiento del plan de producción planificado	% > 100 98 – 100 < 98	Mensual	Jefe de producción
Rendimiento operacional (RO)	$RO = D \times TA \times TR$	D: Disponibilidad TA: Tasa de calidad TR: Tiempo de respuesta	El comportamiento del rendimiento del equipamiento en las operaciones	% > 95 85 – 95 < 85	Mensual	Jefe de mantenimiento

Objetivo: Preservar el valor de los activos físicos

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Índice de depreciación (ID)	$ID = \frac{DRE}{DPE}$	DRE: Depreciación real en el período analizado DPE: Depreciación planificada en el período analizado	El comportamiento de la depreciación de las instalaciones con respecto a lo planificado	< 0,95 0,95 – 1,00 > 1,00	Mensual	Jefe de mantenimiento

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Objetivo: Optimizar la utilización de los recursos

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Utilización de los recursos (UR)	$UR = \frac{VRRU}{PPRU}$	VRRU: Valor real de los recursos utilizados PPRU: Presupuesto planificado para los recursos a utilizar	El uso racional que se está haciendo de los recursos disponibles	< 0,98 0,98 – 1,00 > 100	Mensual	Jefe de mantenimiento
Índice de utilización de los portadores energéticos (IUPE)	$IUPE = \frac{URPE}{UPPE} \times 100$	URPE: Utilización real de los portadores energéticos UPPE: Utilización planificada de los portadores energéticos	El comportamiento real de los portadores energéticos respecto a lo planificado	% < 100 100 – 110 > 110	Mensual	Jefe del departamento energético

Perspectiva producción (Cliente)

Objetivo: Disminuir efectos medioambientales

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Índice de impacto ambiental (IIA)	Evaluación del Impacto Ambiental (ver anexo 3)		El nivel de impacto negativo sobre el medio ambiente que está teniendo la empresa		Mensual	Jefe de seguridad y sanidad ambiental

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Objetivo: Aumentar la disponibilidad de los activos físicos

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Disponibilidad (D)	$D = \frac{CHP - HI}{CHP} \times 100$	CHP: Cantidad de horas planificadas por equipo HI: Horas de interrupción por equipo	La capacidad del equipo para estar en funcionamiento en un instante cualquiera, en las condiciones de utilización y reparación especificadas.	% > 85 80 – 85 < 80	Mensual	Jefe de mantenimiento
Tiempo medio entre fallas (TMEF)	$TMEF = \frac{\sum_{i=1}^k TTOPi}{\sum_{i=1}^k NTFi}$	TTOPi: Tiempo total de operaciones del equipo “i” en el período analizado NTFi: Número total de fallas del equipo “i” en el período analizado k: Número de equipos	La probabilidad de que las máquinas se desempeñen satisfactoriamente sin fallar, durante un período determinado, bajo condiciones especificadas	horas > 96,00 96,00 – 72,00 < 72,00	Mensual	Jefe de mantenimiento
Tiempo medio entre paradas (TMEP)	$TMEP = \frac{\sum_{i=1}^k TTOPi}{\sum_{i=1}^k NTPi}$	TTOPi: Tiempo total de operaciones del equipo “i” en el período analizado NTPi: Número total de paradas planificadas o no del equipo “i”	El tiempo promedio de operación de los equipos sin la necesidad de parada	horas > 72,00 72,00 – 60,00 < 60,00	Mensual	Jefe de mantenimiento
Tiempo medio para el mantenimiento (TMPR)	$TMPR = \frac{\sum_{i=1}^k (TTMP + TTMC)i}{\sum_{i=1}^k (NTMP + NTMC)i}$	TTMi: Tiempo total de intervenciones correctivas al equipo “i” en el período analizado TTMP: Tiempo total de mantenimientos preventivos NTMCi: Número Total de Mantenimientos Correctivos en el equipo “i” NTMP: Número total de mantenimientos preventivos k: Número de equipos	El tiempo promedio de duración de las operaciones de mantenimiento	horas < 3,00 3,00 – 5,00 > 5,00	Mensual	Jefe de mantenimiento

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Objetivo: Maximizar la calidad de los productos

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Tasa de calidad (TC)	$TC = \frac{NNCCDM}{NTM}$	NNCCDM: Número de no conformidades de calidad debido al mantenimiento NTM: Número total de mantenimiento que se realizó	La fracción de no conformidades de calidad debido a problemas de mantenimiento respecto al total de mantenimiento	< 50 50 – 65 > 65	Mensual	Jefe de mantenimiento

Perspectiva de mantenimiento (procesos internos)

Objetivo: Minimizar tiempo de respuesta

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Tiempo de respuesta (TR)	$TR = \frac{TRRS}{TTRS}$	TRRS: Tiempo real de respuesta a la solicitud TTRS: Tiempo teórico de respuesta a la solicitud	La capacidad real que tiene el mantenimiento para atender las solicitudes en el tiempo requerido	horas < 1,05 1,05 – 1,10 > 1,10	Mensual	Jefe de mantenimiento

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Objetivo: Garantizar información sobre piezas de repuesto

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Conocimiento sobre piezas de repuesto (CPR)	$CPR = \frac{NCPRTD}{NTCPR} \times 100$	NCPRTD: Número de clases de piezas de repuesto tecnológicamente descritas NTCPR: Número total de clases de piezas de repuesto	El porcentaje de piezas de repuesto sobre las cuales se tiene una información correcta y suficiente para su correcto manejo	% > 95 90 – 95 < 90	Mensual	Jefe de mantenimiento
Número de piezas en inventario (NPI)	$NPI = \frac{NPRI}{NPNI} \times 100$	NPRI: Número de piezas de repuesto reales en inventario NPNI: Número de piezas de repuesto que son necesarias mantener en inventario	Comportamiento del inventario de piezas de repuesto en la empresa	% > 90 85 – 90 < 85	Mensual	Jefe de almacenes

Objetivo: Aumentar fiabilidad de las instalaciones

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Número de fallos observados	$NFO = \frac{NFE}{PO}$	NFE: Número de fallos del equipo. PO: Período en que se operó	Cantidad de veces que se rompe o falla un equipo en un periodo de tiempo determinado	< 2 2 – 4 > 4	Mensual	Jefe de mantenimiento

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Perspectiva aprendizaje y crecimiento

Objetivo: Aplicar las investigaciones realizadas por centros de investigación

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Tasa de aplicación de investigaciones (AI)	$AI = \frac{NIA}{NIR} \times 100$	NIA: Número de investigaciones aplicadas NIR: Número de investigaciones realizadas por centros de investigación	La aplicación de las investigaciones realizadas en el Área de Mantenimiento por centros de investigación.	% > 95 90 – 95 < 90	Trimestral	Jefe de mantenimiento

Objetivo: Elevar la competitividad y motivación del personal de mantenimiento

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Motivación del personal (MP)	Mediante encuestas (ver anexo 4)		El grado de motivación hacia el trabajo que poseen los trabajadores.	Bien Regular Mal	Trimestral	Jefe de recursos humanos
Horas de capacitación (HCAP)	$HCAP = \frac{HHCP}{HHDP}$	HHCP: Horas-hombres empleadas en capacitación del personal de mantenimiento. HHDP: Horas- hombres disponibles en mantenimiento.	El por ciento de las horas que se dedica del tiempo disponible de mantenimiento a la capacitación del hombre de mantenimiento.	% > 90 85 – 90 < 85	Mensual	Responsable de capacitación

Anexo 2. Relación de los indicadores por objetivo y su forma de cálculo (Continuación)

Objetivo: Aumentar el número de innovaciones

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Tasa de innovaciones (TI)	$TI = \frac{IR_i}{IR_{i-1}} \times 100$	IR: Innovaciones realizadas en el período "i"	El índice de crecimiento del número de innovaciones de un período a otro	% > 1,00 0,95 – 1,00 < 0,95	Trimestral	Jefe de mantenimiento

Objetivo: Mejorar la Infraestructura del servicio

Nombre	Fórmula de cálculo	Leyenda	El indicador expresa (descripción):	Metas	Frecuencia	Responsable
Infraestructura del servicio	$IS = \frac{OSEP * 100}{OT}$	OSEP: Operarios satisfechos con el equipamiento personal. OT: Operarios totales	Adecuar el equipamiento técnico y administrativo a las necesidades del servicio	% > 95 90 – 95 < 90	Mensual	Jefe de mantenimiento

Fuente: adaptado de (Rivera Martín and Llanes Alfonso, 2011)

Nota: en la columna de las Metas el primer valor que aparece es el estado deseado, el segundo, el estado aceptable, y el tercero, el estado mal

Anexo 3. Evaluación del Impacto Ambiental

Valoración de Impactos Ambientales.

[illegible]

Mejora de las condiciones higiénico sanitaria de los trabajadores												
Reducción de los riesgos por contaminación biológica												

Leyenda:

N: Naturaleza, **I:** Intensidad del impacto, **EX:** Extensión (Área de influencia), **MO:** Momento (Plazo de manifestación), **PE:** Persistencia (Permanencia del efecto), **RV:** Reversibilidad, **SI:** Sinergia (Regularidad de la manifestación) **EF:** Efecto (Relación Causa- Efecto), **PR:** Periodicidad (Regularidad de la manifestación), **MC:** Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos), **AC:** Acumulación, **I:** Importancia.

1 < 25 Irrelevante o compatibles, **26 > I < 50** Moderado, **51 > I < 75** Severos, **76 > I < 100** Críticos.

Naturaleza: Carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados

Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el factor, baja 1, media 2, alta 4, muy alta 8 y total 12.

Extensión: Puntual 1, Parcial 2, Extenso 4 y Total 8.

Momento: Menor de un año es corto plazo, valor 4, entre 1 y 5 años es medio plazo valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años el valor asignado es 1.

Persistencia: Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, la acción produce un efecto fugaz, asignándole valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años es temporal (2) y superior a 10 años, permanente (4).

Reversibilidad: Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales, corto plazo valor 1, Medio plazo valor 2 e irreversible se le asigna 4.

Sinergia: Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones, toma el valor de 1, sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación: Acumulación simple (1), si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a 4.

Efecto: Valor 1 si el efecto es secundario y valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad: A los efectos continuos se le asigna 4, a los periódicos 2 y a los discontinuos 1.

Recuperabilidad: Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado (Introducción de medidas correctoras), recuperable de manera inmediata 1, recuperable a mediano plazo 2, mitigable 4 e irrecuperable 8.

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Anexo 4. Encuesta sobre la satisfacción del personal

Puntúe de 1 a 5 las siguientes cuestiones (donde 1 sería máxima insatisfacción y 5 máxima satisfacción).

Satisfacción con las responsabilidades desempeñadas:

- ☐ ¿Conozco los objetivos de la organización y cómo las responsabilidades que desempeño contribuyen a estos?.....__
- ☐ ¿Dispongo de los recursos necesarios para el desarrollo de las mismas?__
- ☐ ¿Puedo utilizar mi criterio e iniciativa personal para el desarrollo de las tareas y responsabilidades?__
- ☐ ¿Dispongo de la información, colaboración y formación necesarias para mi desempeño?__

Satisfacción con el equipo de trabajo:

- ☐ ¿Existe una buena planificación y organización del trabajo en el equipo?__
- ☐ ¿Considero adecuado el rendimiento y la efectividad del equipo al que pertenezco?__
- ☐ ¿Contribuyen los resultados de mi equipo al logro de los objetivos empresariales?__
- ☐ ¿Existe un ambiente de aprendizaje en mi equipo?__

Responsable inmediato:

- ☐ ¿Estoy satisfecho en relación a la forma en que mis jefes me dirigen?
- ☐ ¿Posee mi responsable inmediato la información y las competencias necesarias para el desempeño de su cargo (técnicas, de gestión, dirección de equipos, de reconocimiento y valoración)?
- ☐ ¿Considero que la dirección es receptiva a sugerencias?

Retribuciones:

- ☐ ¿Está relacionada la retribución que percibo con el nivel de responsabilidad que desempeño?
- ☐ ¿Conozco la política salarial de mi entidad?
- ☐ ¿Depende mi incremento salarial del grado de cumplimiento de los objetivos organizativos/departamentales/individuales? ____
- ☐ ¿Me siento compensado justamente?

Evaluación de la actuación:

- ☐ ¿Se realiza de forma eficiente y regular una evaluación de mi desempeño?
- ☐ ¿Se realiza un seguimiento del cumplimiento de mis objetivos?
- ☐ ¿Apoya el sistema el desarrollo de mis capacidades individuales?
- ☐ ¿Es adecuada la relación entre la evaluación y la retribución variable?

Compromiso con el proyecto empresarial:

- ☐ ¿Mis sugerencias y propuestas son tomadas en cuenta por la Dirección?
- ☐ ¿Existe un adecuado nivel de participación de los trabajadores en los órganos de decisión de la entidad?

Desarrollo profesional:

- ☐ ¿Tengo posibilidades de promoción en la organización a la que pertenezco?

- ☐ ¿Existe igualdad de oportunidades en relación al desarrollo de mi carrera profesional en la empresa?_____
- ☐ ¿Existen unas “reglas del juego” para ser promocionados?_____
- ☐ ¿Existen oportunidades de aprendizaje y planificación del desarrollo profesional en mi organización?_____

Nivel de satisfacción general:

- ☐ ¿Me siento satisfecho con las tareas que vengo desempeñando en mi puesto de trabajo?_____
- ☐ ¿Dedico mi tiempo de trabajo a tareas que considero útiles y necesarias?_____
- ☐ ¿Encuentro a mis compañeros de equipo motivados y satisfechos con el trabajo que realizan?_____
- ☐ ¿Estoy satisfecho con la retribución que recibo, las responsabilidades que asumo y los conocimientos y competencias que desarrollo en mi trabajo?_____

Fuente: (Rivera Martín and Llanes Alfonso, 2011).

$$\text{Índice _ Satisfacción} = \frac{\sum_1^N \text{Puntuaciones _ cuestiones _ satisfacción}}{5 \times N^{\circ} \text{ _ cuestiones} \times N^{\circ} \text{ trabajadores}} \times 100\%$$

