

*Universidad de Matanzas  
Facultad de Ciencias Técnicas*



**Preliminares en la Evaluación de la Gestión de la Ingeniería del Mantenimiento en la Empresa CIMEX. Caso de Estudio: La Gestión del Mantenimiento a Equipos de Climatización y Refrigeración en la Sucursal CIMEX Matanzas.**

**Trabajo de Diploma en Ing. Mecánica**

**Autor: Ernesto Valdés Pita**

**Tutor: MSc. Ing. Emilio Fernández Arenas**

Matanzas, 2020

## **DECLARACIÓN DE AUTORIDAD**

Por medio de la presente declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma y, en calidad de tal, autorizo a la Universidad de Matanzas «Camilo Cienfuegos» a darle el uso que estime más conveniente.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Miembros del Tribunal:

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## **RESUMEN**

El trabajo se realizó en el grupo empresarial CIMEX. El objetivo fundamental del trabajo consiste en elaborar un plan de acción para mejorar la gestión del mantenimiento, partiendo de diagnosticar la gestión en la actividad de mantenimiento. Se realizó una caracterización y descripción de la Empresa. Utilizando varios métodos y basándonos en diagnósticos realizados anteriormente, se determinó que, entre las debilidades de mayor incidencia en los departamentos, se encuentra la relacionada con la gestión de la actividad de mantenimiento, por tal motivo, se realizó un análisis de las deficiencias que se presentan partiendo del diagnóstico, y como resultado se recomienda una serie de especificidades para el mejoramiento del mismo.

## **ABSTRACT**

The work was carried out in the CIMEX business group. The main objective of the work is to develop an action plan to improve maintenance management, starting from diagnosing management in the maintenance activity. A characterization and description of the Company was carried out. Using various methods and based on previous diagnoses, it was determined that, among the weaknesses with the highest incidence in the departments, is that related to the management of maintenance activity, for this reason, an analysis of the deficiencies that were They present starting from the diagnosis, and as a result a series of specificities are recommended for its improvement.

A mi familia y más allegados

Por estar presentes siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

- *A mis padres Níurka y Vladímír por estar presente siempre en mí vida y apoyarme tanto para que este sueño se cumpliera.*
- *A mis abuelos por darme fuerzas para siempre mantenerme fuerte y seguir hacia delante.*
- *A mis hermanos por darme siempre su cariño.*
- *A mi novia Lorena por quererme tanto y apoyarme en todas mis aspiraciones.*
- *A mi tutor Emílio por todo su apoyo y brindarme un poco de su vasta sabiduría.*
- *A todos los profesores que me brindaron su conocimiento durante estos 5 años.*
- *A todos mis compañeros de aula por la amistad que se forjó a lo largo de la carrera.*

**A TODOS MUCHAS GRACIAS**

# ÍNDICE

Introducción .....	1
Capítulo 1 .....	4
1.1 Gestión .....	4
1.2 Mantenimiento .....	4
1.3 La Gestión del Mantenimiento .....	7
1.4 El Control en la Gestión .....	8
1.5 Servicios .....	10
1.5.1 Los Servicios Técnicos de Mantenimiento Empresarial .....	11
1.6 El Mantenimiento y su causa fundamental .....	13
1.7 Clasificaciones de los Mantenimientos .....	15
1.7.1 Formas de organización de los mantenimientos .....	18
Capítulo 2 .....	21
2.1 Caracterización de la Organización de la Empresa CIMEX .....	21
2.2 Caracterización de los sistemas caso de estudios .....	32
2.2.1 Tipos de Climatizadores .....	33
2.2.2 Las características y funcionamiento de los aires acondicionados de tipo comercial .....	35
2.3 Descripción de Métodos a aplicar .....	37
2.3.1 Método de observación directa .....	37
2.3.2 La entrevista .....	37
2.3.3 La encuesta .....	38
2.3.4 Estudio de Casos .....	39
2.4.1 Procedimiento de Evaluación y Control de la Gestión del Mantenimiento .....	40
2.4.2 Diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto .....	42
Capítulo 3: Análisis de los resultados .....	46
3.1 Resultados de la aplicación de la encuesta con los indicadores a evaluar en el departamento de SSTT de clima de CIMEX. Obtención del Índice General de Gestión del Mantenimiento .....	46
3.2 Los 8 Subaspectos de los Indicadores más eficientes y los 8 más deficientes a nivel General .....	48
3.3 Resultados más deficientes de la encuesta realizada aplicando el método SERQUAL .....	50
3.6. Diagrama de Ishikawa .....	51
Conclusiones .....	53
Recomendaciones .....	54
Bibliografía .....	55
Anexos .....	60

## INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la humanidad y hasta finales del siglo XVII, las funciones de preservación y mantenimiento no tuvieron un gran desarrollo debido a la menor importancia que tenía la máquina con respecto a la mano de obra, ya que hasta el año 1880 el 90% del trabajo lo realizaba el hombre y la máquina solo hacía el 10%.

Con la primera guerra mundial, en 1914, las máquinas trabajaron a toda su capacidad y sin interrupciones, por este motivo la máquina tuvo cada vez mayor importancia. Así nació el concepto de mantenimiento que, a pesar de ser oneroso, era necesario.

A partir de 1950 gracias a los estudios de fiabilidad se determinó que a una máquina en servicio siempre la integraban dos factores: la máquina y el servicio que esta proporciona. De aquí surge la idea de preservar, o sea, cuidar que esté dentro de los parámetros de calidad deseada. De esto se desprende el siguiente principio: el servicio se mantiene y el recurso se preserva, por eso, se hicieron estudios cada vez más profundos sobre fiabilidad y mantenibilidad. Así nació la ingeniería de conservación (preservación y mantenimiento). El año de 1950 es la fecha en que se toma a la máquina como un medio para conseguir un fin, que es el servicio que esta proporciona.

Antes del año 1980 la industria cubana desarrolló una cultura industrial caracterizada por la aplicación de tecnologías y sistemas de trabajos provenientes del antiguo campo socialista, entre ellos, el sistema de mantenimiento preventivo planificado, que aseguraba el suministro estable de piezas de repuesto y la preparación de los recursos humanos, posibilitando la realización de servicios técnicos. En el presente, el escenario de la industria cubana, evidencia una falta importante de la cultura de mantenimiento. Las dificultades financieras, el desconocimiento de directivos y cuadros, aparejado a ello, el recrudecimiento del bloqueo y la falta de suministros, han traído consigo el deterioro de la industria, provocando, además, la pérdida del rigor y de la disciplina tecnológica, así como el éxodo de personal calificado hacia otros sectores de la economía.

Al grupo empresarial CIMEX después de sus más de 20 años de explotación se le ha identificado como una de sus debilidades, dificultades en el mantenimiento y

envejecimiento de los equipos de climatización y cámaras frías. Estos resultan cuestiones registradas por el departamento de mantenimiento tras los cierres anuales.

Es por ello que se determina como situación problemática las insatisfacciones de clientes con la calidad y el confort de las áreas de servicio y habitaciones por su falta de mantenimiento y condiciones. Por lo anteriormente expuesto se plantea el siguiente **problema de investigación:**

**Deficiencias en la Gestión del Mantenimiento, para la Empresa CIMEX y el desconocimiento de las causas que las originan.**

El **objetivo general** de la investigación es:

**Identificar las causas que las originan la ineficacia en la Gestión del Mantenimiento, para la Empresa CIMEX.**

En correspondencia con el problema de investigación y el objetivo general, los **objetivos específicos** son:

1. Evaluar la gestión del mantenimiento en la Empresa CIMEX.
2. Definir las causas y efectos de los fallos y su criticidad en los Casos de Estudio, para ser aplicados como procedimiento metodológico general.
3. Elaborar plan de medidas en función de la evaluación de la gestión del mantenimiento en la Empresa CIMEX.

### **Estructura del Trabajo:**

La tesis consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y bibliografía. En el Capítulo I se plantean los referentes teóricos y metodológicos que sustentan la organización del trabajo de mantenimiento.

El Capítulo II, se caracteriza al grupo empresarial CIMEX como empresa, se realiza una caracterización de los sistemas caso de estudio. Se describen los Métodos a aplicar. Se emplean los Métodos.

El *Capítulo III*, se plantean los resultados obtenidos, se confeccionan Planes de Medidas y Mto, tipos. Se realiza la propuesta de Informatización.

En este trabajo se realiza una investigación descriptiva y se utilizan las siguientes herramientas y métodos de investigación:

## CAPÍTULO 1

# MARCO TEÓRICO SOBRE LA EVALUACION O CONTROL DE LA GESTIÓN DE LA INGENIERIA DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA CIMEX.

### 1.1 Gestión

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la gestión se define como: (Del lat. *gestio*, -ōnis). f. Acción y efecto de gestionar. || 2. Acción y efecto de administrar. || ~ de negocios. (DRALE 2008)

El concepto de Gestión, lleva implícito el objetivo de eficiencia, por lo que la gestión implica aprovechar los recursos de modo racional y rentable aplicando criterios de materia y energía. Se debe tender a una filosofía de ahorro y aprovechamiento sostenible. (FERNÁNDEZ ARENAS 2009)

Gestión, en el mundo de los negocios, término utilizado para describir el conjunto de técnicas y la experiencia de la organización, planificación, dirección y control eficientes de las operaciones de los mismos. (ENCARTA 2008)

La gestión, surgió a finales del siglo XIX. Dio un gran salto adelante gracias al ingeniero estadounidense Frederick Taylor (RICHARD 1960), que desarrolló técnicas para analizar las operaciones de la producción y para establecer los mínimos a cumplir en una jornada laboral. Estas técnicas fueron con el tiempo adaptadas a todos los procesos de las empresas, incluso al trabajo de los empleados cualificados, y se iniciaron también los programas de incentivos salariales, tanto para reemplazar como para reforzar los sistemas anteriores. Los expertos en gestión posteriores a Taylor ampliaron la aplicación de sus técnicas a nuevas áreas dentro de los negocios.

### 1.2 Mantenimiento

El mantenimiento surge desde que el hombre comienza a producir artículos y-o máquinas y las mismas, por su uso, tienen desperfectos.

Su inicio comienza justificado por una lógica aplastante: “hay que arreglar o reparar lo que se rompe”. (FERNÁNDEZ ARENAS 2009)

Técnicamente, ya el mantenimiento incursionaba en la industria en el Siglo XI, cuando “el ferrer”, una especie de responsable de mantenimiento, era el encargado de la reparación de los utensilios y máquinas en la “farga catalana” (instalación dedicada a la obtención de hierro y acero de bajo carbono en los Pirineos Orientales).

La actividad de mantenimiento ha tenido dos historias bien diferenciadas:

- la técnica
- la económica.

El mantenimiento en su aspecto técnico nació con la primera herramienta, con la primera piedra afilada por el hombre primitivo y a partir de ese momento ha seguido una evolución técnica al lado de la evolución de la actividad productiva.

El mantenimiento en su aspecto económico nació con el taylorismo<sup>9</sup> (RICHARD 1960), a partir de introducir un elemento diferenciador entre la actividad productiva y la de mantenimiento, olvidando que ambas actividades, más que complementarias, son la misma cosa.

Al separar las dos actividades vinieron los economistas y administradores y se dedicaron al control de ambas, independientemente.

Entonces a las necesidades económicas de la producción le asignaron el nombre de costos, mientras a las de mantenimiento el nombre de gastos, que tiene connotaciones despectivas.

Esta separación contable fue ganando terreno en el mundo industrial con una rapidez desigual y de ahí procede el error conceptual, de atribuirle al mantenimiento una evolución diferente de la actividad productiva.

Cuando se habla de que el mantenimiento se hace importante después de mediados del siglo XX se está en un error; ha tenido importancia siempre, y ha sido igual a la de los

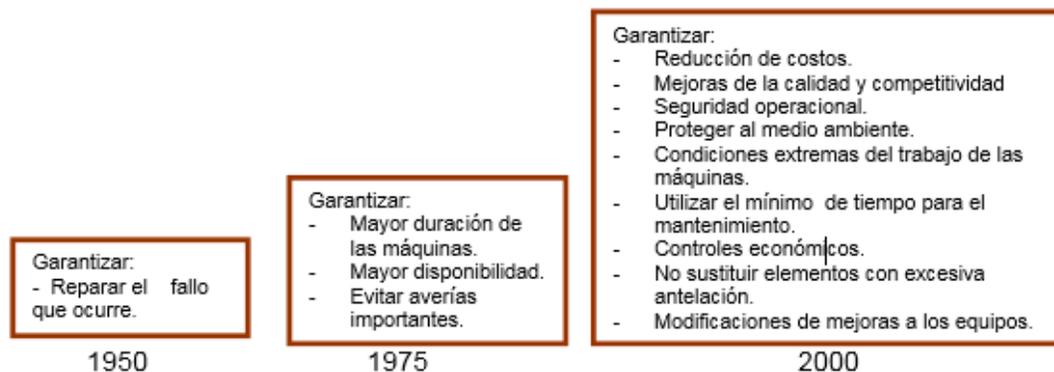
utensilios y máquinas que acompaña, con las consecuencias que pudieran derivarse de un fallo.

El mantenimiento sí se tecnicizó después de la Segunda Guerra Mundial y tuvo que hacerlo en la medida en que evolucionaron una serie de aspectos tales como:

- El desarrollo técnico de las máquinas y el socio cultural de la población.
- La situación político-militar del mundo.
- El desarrollo de la ciencia y la técnica (física, electrónica, computación, etc.).
- La protección del medio ambiente.

Los conjuntos de estos factores obligaron al mantenimiento a un mejoramiento continuo para poder cumplir con las exigencias que le iba imponiendo el desarrollo industrial.

**En la figura 1.1** se puede observar la evolución de los requisitos del mantenimiento con el transcurso del tiempo.



**FIGURA 1.1**

En el tercer cuarto de siglo XX comienza la preocupación por la durabilidad y la disponibilidad de las máquinas (Fiabilidad), evitándose a toda costa los fallos catastróficos. Es en esta etapa donde nace y comienza el desarrollo de la Teoría de la Fiabilidad, la Electrónica y la Computación.

Ya en el último cuarto del pasado siglo, aumentan las exigencias y se amplía la gama de aspectos que debe garantizar el mantenimiento.

Ante estas exigencias y siempre relegando a un plano de inferioridad en el organigrama de cualquier industria, el mantenimiento al decir de un reconocido especialista “se convierte en un castillo asediado” por el resto de los departamentos de la organización. De este “Castillo” huyen excelentes técnicos y buenos profesionales “para unirse a los sitiadores”, entregándoles todas sus energías y afán de servicio.<sup>10</sup> (ASENCIO 2004)

No obstante, el mantenimiento ha desarrollado nuevos sistemas de trabajo que han tratado de responder a las exigencias impuestas y que persiguen los siguientes objetivos:

- Reducir los costos, mejorar la calidad y elevar la disponibilidad de las máquinas, reduciendo averías accidentales.
- Reducir el ritmo de deterioro de las máquinas, elevarles su vida útil y evitar producciones defectuosas.
- Proteger el medio ambiente y garantizar seguridad en el trabajo.
- Vincularse con diseñadores y fabricantes para con su experiencia mejorar la concepción y fabricación de las máquinas.
- Garantizar la seguridad del personal, (o los huéspedes, en caso de instalaciones hoteleras, o los pacientes en caso de instalaciones hospitalarias) y preservar el medio ambiente.

### **1.3 La Gestión del Mantenimiento**

En todos los casos, el objeto fundamental de los mantenimientos o mejor aún de la Gestión del Mantenimiento por los Departamentos o Gerencias de Servicios Técnicos, es garantizar el pleno funcionamiento de todas las instalaciones, servicios y equipamientos a utilizar por parte de los clientes (externos e internos). Áreas de atención o esferas de influencias.

Todos los protocolos y-o procedimientos bases, de Hoteles o Cadenas Hoteleras de éxito colocan la Gestión de los Servicios Técnicos en un lugar cimero y jerarquizado dentro de

la Organización o Instalación Hotelera, destacando la organización, diseño y control de sistemas integrales de Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP) para todos los equipos<sup>11</sup>, sin quedar excluidos ninguno.

Un adecuado diseño de MPP no solo implica la elaboración de todos los protocolos a todo el universo de equipos y también áreas de la instalación, sino que presupone del conocimiento de la actividad y de sus objetivos fundamentales al personal de mantenimiento y de la alta gerencia, además.

Presupone además un Jefe de Mantenimiento, no solo con los atributos necesarios en los conocimientos técnicos, liderazgo y otros, sino, además, capacidad organizativa y de control en todas las actividades incluyendo las rutinarias.

#### **1.4 El Control en la Gestión**

Debido a la importancia de este tema, son numerosos los autores que lo han tratado (BLÁZQUEZ 2000; BURBIDGE 1979; PASCUAL 1989) y existe concordancia entre lo abordado por ellos. El contenido del proceso de administración desde su enfoque funcional no ha sufrido grandes variaciones desde que Fayol en su obra “Administración Industrial y General”, publicada en París en 1916, lo definiera como prever, organizar, dirigir, coordinar y controlar. (NOGUEIRA RIVERA 2004)

Se identifican las funciones básicas de: planificar, organizar y controlar. La primera, planificar, determina los resultados que ha de lograr la organización; la segunda, organizar, especifica cómo se lograrán los resultados planificados; y el control, comprueba si se han logrado o no los resultados. Por tanto, se pueden concebir a la planificación y al control como dos caras de una misma moneda. (NOGUEIRA RIVERA 2004)

Se puede plantear, que un sistema de Control de Gestión está encaminado a la toma de decisiones correctas, en el tiempo requerido, que permita el alcance de los objetivos estratégicos perseguidos por una entidad.

El Control, en su planteamiento global como una función de la Administración, es de las tareas que más se han descuidado. Sin embargo, ella representa un elemento clave dentro del proceso de administración, al contribuir de forma decisiva a mejorar las actuaciones de la Empresa. (NOGUEIRA RIVERA 2004)

Todo el personal de un establecimiento hotelero, independientemente del nivel en que se encuentre, toma decisiones que repercuten en el desempeño del mismo, requiriendo información precisa, pertinente y oportuna acerca del funcionamiento de la organización con relación a los planes y el comportamiento de la competencia. Comúnmente se recurre al control presupuestario y a los índices financieros para obtener tal información; pero más allá de estas herramientas tradicionales, los sistemas de control de gestión recopilan y sistematizan información, con base en las necesidades y requerimientos de los usuarios, mediante el cálculo y análisis de los indicadores financieros y no financieros. (S.A. 2000)

Utilizando índices de desempeño, los sistemas de control de gestión suministran información acerca de la organización, como apoyo a los ejecutivos y empleados en la toma de decisiones; se trata de conjugar el pasado, presente y futuro de la institución en términos operacionales, para facilitar su comprensión y utilización acertada, como base para la toma de decisiones operativas y estratégicas. (S.A. 2000)

Al respecto, diversos autores han formulado propuestas de sistema de control de gestión que permiten recopilar y proporcionar información en función de los requerimientos y necesidades de los decisores. Estos modelos incorporan en los sistemas de control de gestión, indicadores de resultados no financieros, conjuntamente con los indicadores financieros, para expresar el logro de los objetivos organizacionales en términos medibles y evaluar el desempeño global de la organización y de sus diferentes unidades de gestión

La mayoría de las propuestas se concentran en el proceso de diseño del sistema, dejando de lado la construcción de los índices, a pesar que de ellos depende en parte el éxito del control de gestión. (S.A. 2000)

Nogueira plantea y el autor coincide, que: “.... el Control de Gestión Moderno tiene muchos puntos en común con la Calidad Total. De la misma manera que se renuncia a

inspeccionar y corregir a posteriori la “no calidad” y que, en cambio, se buscan las vías y medios para no hacerlo, hay que renunciar a inspeccionar y corregir la “no eficiencia” y buscar, a priori, las vías y los medios de la eficiencia. Por tanto, el Control no se reduce a comparar la actuación real con el estándar”.

El Control de Gestión Moderno debe tener las siguientes características: (NOGUEIRA RIVERA 2004) y (FERNÁNDEZ ARENAS 2009)

- Ser realizado por todos los miembros de la Organización.
- Ser permanente en el tiempo.
- Adaptarse a la estrategia, estructura organizativa, recursos humanos, cultura organizativa, control financiero y entorno.
- Pasar de un estilo de dirección y pensamiento operativo a otro estratégico.
- Pasar de sistema de dirección informal a más formales.
- Pasar de una estructura funcional a otra más integrada sobre la base del uso de indicadores más generales.
- Obtener información contable directa.

## **1.5 Servicios**

Los servicios son actividades de naturaleza intangible en las que participan un proveedor y un cliente, generando satisfacción para este último. Para producir un servicio, puede requerirse o no de un producto tangible, sin embargo, cuando se requieren no hay transferencia de derechos de esos bienes tangibles.

Juran (JURAN 1993) define que un servicio puede proporcionarse a un consumidor, una instalación o a ambos. En las Normas ISO se plantea que el servicio es el resultado, de la interfaz entre proveedor y cliente, y de actividades internas del productor.

En las diversas definiciones se manejan elementos comunes tales como:

- Es una actividad.

- Existen dos partes en su realización.
- Es esencialmente intangible.
- Satisfacen determinadas necesidades de los clientes.

Se presupone que el concepto expresa, como regla, una particularidad del proceso, donde actividad y resultado coinciden en tiempo y espacio.

### **1.5.1 Los Servicios Técnicos de Mantenimiento Empresarial**

Nuestros automóviles, relojes, computadoras, casa y hasta nuestra salud requieren de mantenimiento preventivo y correctivo. Dependiendo de lo que estemos hablando, el mantenimiento va cambiando conforme las cosas se hacen viejas, igual que con nuestro cuerpo o salud. No es lo mismo el ejercicio que hacíamos cuando teníamos 20 o 30 años, que el que hacemos cuando tenemos 60, y así la comida y las medicinas. Son totalmente diferentes.

Las empresas tienen situaciones similares. Cuando creamos las empresas, tienen ciertas características y necesidades. Conforme avanza el tiempo, éstas van cambiando. Desde el mercado y los productos o servicios que ofrece hasta las necesidades de información, así como de cumplimiento de requerimientos legales y regulatorios.

El mantenimiento empresarial empieza cuando el empresario o el gobierno de la entidad definen cambios estratégicos a ser implementados a mediano y a largo plazos. Este plan normalmente define lo que la empresa desarrollará para los próximos años y trata de prever lo que quiere el mercado

Estos son algunos de los servicios de mantenimiento que se brindan a sectores de las empresas:

Acuchilladores

Aire Acondicionado

Albañilería

Antenas  
Barnizadores  
Bricolaje  
Carpintería  
Carpintería metálica.  
Cerrajeros  
Cristaleros  
Electricistas  
Enmoquetadores  
Suelos sintéticos  
Escayolistas y pladur  
Desatascos  
Desinfección y plagas  
Fontaneros  
Gas Calefacción  
Herreros  
Impermeabilizados  
Jardinería  
Limpiezas Generales  
Metalistas  
Persianistas  
Pintores y empapeladores  
Tapiceros  
Téc. electrodomésticos  
Técnico TV  
Trabajos verticales  
Saneamientos  
Aire Acondicionado  
Extintores  
Electricidad

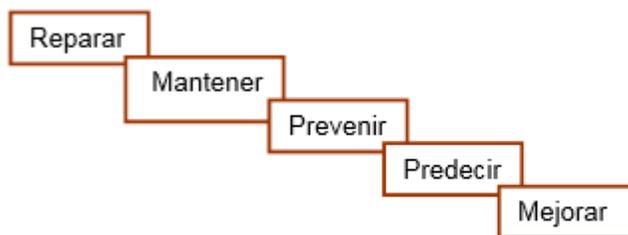
Fontanería: fugas de agua  
Electricidad: cortocircuitos y fallos eléctricos  
Cerrajería y persianas: aperturas y cierres  
Desatascos de fontanería  
Carpinteros: cerramientos urgentes  
Saneamientos

En dependencia del tamaño o capacidad de la instalación o de la categoría, e inclusive de la filosofía del dueño, o de la inmobiliaria, los aspectos antes señalados, vinculados al área de los Servicios Técnicos, pueden reducirse y en algunos casos eliminarse, pero también pueden incrementarse.

También hay actividades o áreas que pueden, los trabajos, ser ejecutados por entidades de servicios externas, lo que a nuestro juicio debería potenciarse, pero, en definitiva, el control y la responsabilidad de ejecución es del Área de Servicios Técnicos del Hotel.

### **1.6 El Mantenimiento y su causa fundamental**

Las necesidades de la industria en el período analizado pueden resumirse en la secuencia que se muestra en la figura 1.2



**Figura 1.2 Evolución de las necesidades de la industria.**

Véase como desde la simple necesidad de reparar se ha pasado a la de mejorar las instalaciones, es decir, hasta modificar lo mal diseñado o lo diseñado no acorde totalmente con las condiciones de trabajo.

Cabe preguntarse, ¿por qué el Mantenimiento es el único que lleva el mayor peso en el cumplimiento y satisfacción de estas necesidades y no se resuelven estos aspectos desde el punto de vista del diseño?

La respuesta a esta interrogante se tiene al analizar la relación fiabilidad-costo que se muestra en la figura 1.3

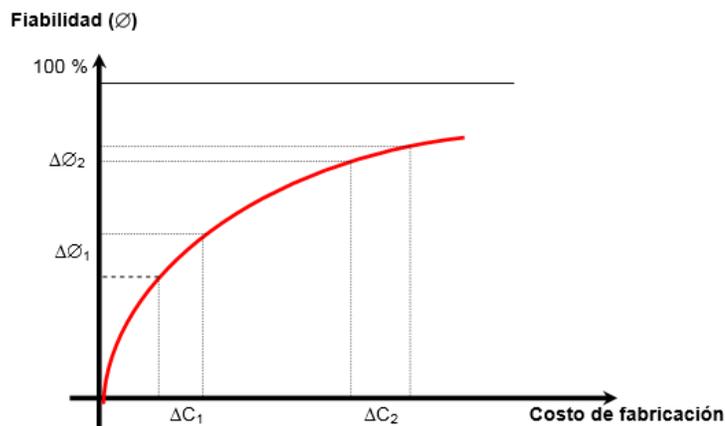


Figura 1.3 Relación fiabilidad / costo de fabricación de los artículos.

Si las máquinas se produjeran con niveles elevadísimos de fiabilidad (zona 2 del gráfico de la figura 1.3), muchos requisitos estarían satisfechos automáticamente sin necesidad del esfuerzo del Mantenimiento. Sin embargo, estas máquinas serían sumamente costosas para estas condiciones e incluso un incremento de costos de producción ( $\Delta C_2$ ) no ofrece un incremento significativo de su fiabilidad ( $\Delta \emptyset_2$ ).

La maquinaria en general se concibe y se produce con costos medios (zona 1 del gráfico), donde aún los esfuerzos por incrementar el costo de producción ( $\Delta C_1$ ) se ven recompensados por un incremento importante de fiabilidad ( $\Delta \emptyset_1$ ).

Por ello, la acción del mantenimiento es vital para garantizar la parte de la fiabilidad que se realiza en la explotación y que es de gran magnitud en la mayoría de las máquinas convencionales.

## 1.7 Clasificaciones de los Mantenimientos

A continuación, se resumen las principales clasificaciones que los especialistas le han otorgado a los mantenimientos. Se pueden considerar también como labores, etapas o generaciones del mantenimiento, estas son:

### I- SISTEMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Su inicio comienza justificado por una lógica aplastante: “hay que arreglar o reparar lo que se rompe”<sup>12</sup> y consiste en invertir con una acción de reparación cuando el fallo se ha producido, restituyéndole la capacidad de trabajo a la máquina. Concibe también acciones de limpieza y lubricación con carácter preventivo acorde con recomendaciones del fabricante.

El sistema correctivo no requiere de estudios e investigaciones que justifiquen su accionar, ya que éste no es programado sino eventual en correspondencia con la aparición de los fallos y deterioros.

Como aspectos positivos se le señalan: la no necesidad de un personal tan calificado, no hay necesidad de detener las máquinas con ninguna frecuencia prevista ni velar por el cumplimiento de las acciones programadas.

Como aspectos negativos están: La ocurrencia aleatoria del fallo y la estadía correspondiente en momentos indeseados, la menor durabilidad de las máquinas, su menor disponibilidad y la posible ocurrencia de fallos catastróficos. El sistema correctivo era el más utilizado prácticamente hasta mediados del siglo XX.

## II- SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Concibe la realización de intervenciones con carácter profiláctico según una programación con el objetivo de disminuir la cantidad de fallos aleatorios. No obstante, éstos no se eliminan totalmente. Con el accionar preventivo se introducen nuevos costos, pero éstos se reducen en las reparaciones, las cuales disminuyen en cantidad y complejidad.

Son intervenciones típicas de éste sistema la limpieza, ajustes, aprietes, regulaciones, la lubricación, los cambios de elementos, siempre que sean planificado previamente.

Las acciones de reparación se pueden clasificar en:

- Pequeñas
- Medianas
- Generales.

Las reparaciones pequeñas, se corresponden con trabajos que se realizan sin desmontar la máquina, pudiendo ser ajustes, regulaciones, limpieza, cambio de piezas de fácil acceso, etc., siempre que exija una pequeña laboriosidad.

Las reparaciones medias, exigen el desmontaje parcial de la máquina, reparando o cambiando piezas deterioradas y ejecutando otras acciones de las mencionadas para reparaciones pequeñas, pero con una laboriosidad mayor.

Durante las reparaciones generales, se desmonta y desarma toda la máquina, reparando y cambiando las partes necesarias y devolviendo la capacidad de trabajo a un nivel más cercano al nominal con costos racionales.

Este sistema requiere de un personal de mayor nivel para ejecutar las investigaciones y estudios que justifiquen las acciones que se programan, su periodicidad y su realización.

Como ventajas más significativas, el mantenimiento preventivo logra:

- Mayor vida útil de las máquinas
- Incrementa su eficiencia y calidad en el trabajo que realizan.

- Incrementa la disponibilidad, la seguridad operacional y el cuidado del medio ambiente.
- También garantiza la planificación de los recursos para la ejecución de las operaciones.

Como aspectos negativos se le señalan:

- El costo del accionar obligatorio del plan
- Las afectaciones en mecanismos y sistemas que se deterioran por los continuos desmontajes para garantizar las operaciones profilácticas
- Limitación de la vida útil de elementos que se cambian con antelación a su estado límite

### III- SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Se trata de un mantenimiento profiláctico pero que no descansa en el cumplimiento de una programación rígida de acciones, como las mencionadas en el preventivo. Aquí lo que se programa y cumple con obligación son las inspecciones, cuyo objetivo es la detección del estado técnico del sistema y la indicación sobre la conveniencia o no de realizar alguna acción correctora. También indica el recurso remanente que le queda al sistema para llegar a su estado límite.

Las inspecciones pueden estar programadas y ser cumplidas con cierta periodicidad (monitoreo discreto) o pueden ejecutarse de forma constante con aparatos situados permanentemente sobre la máquina (monitoreo continuo). Este último tiene la ventaja de indicar la acción correctora lo más cercana al estado límite. Sin embargo, no siempre es posible técnica y económicamente establecer el monitoreo continuo.

Los objetivos de este tipo de mantenimiento son:

- Disminución de averías.
- Elevar la confiabilidad y seguridad del trabajo de los equipos industriales.
- Disminución del consumo de piezas de repuesto.
- Evitar el desmontaje innecesario de agregados o partes del equipo; disminuyendo el factor de riesgo de error humano.
- Disminución de los gastos laborales en el mantenimiento y reparación de equipos debido fundamentalmente a la disminución de las reparaciones.
- Ahorro en tiempo en la realización de servicios técnicos, y de hecho en el tiempo estadía para estos fines, lo que implica una mayor explotación del equipo.
- Optimizar el ciclo de mantenimiento de los equipos.
- Alargar la vida útil de los equipos y de los elementos que lo conforman.

Este sistema es el que garantiza el mejor cumplimiento de las exigencias del Mantenimiento en los últimos años, pues se logran las menores estadías, la mayor calidad y eficiencia en las máquinas, garantiza la seguridad y protección del medio ambiente, reduce el tiempo de las acciones de mantenimiento al indicar las que son realmente necesarias.

Como aspectos negativos se señalan:

- La necesidad de un personal más calificado
- Elevado costo de los equipos para el monitoreo.

### **1.7.1 Formas de organización de los mantenimientos**

Las formas de organización de los mantenimientos son muchas y dependen de variados aspectos.

Se repiten como formas organizativas los Tipos de mantenimientos antes expuestos y además, entre otros se pueden citar:

- Sistema Alternativo de Mantenimiento: No es un nuevo sistema de mantenimiento, sino la aplicación de los anteriores en una misma industria y hasta en una misma máquina.

“Este sistema trata de materializar todas las ventajas de los sistemas anteriores y eliminar en lo posible sus desventajas, aumentando la efectividad del mantenimiento”

El sistema alternativo es uno de los métodos de mantenimiento más complejos y dinámicos, ya que es el que más características del equipo comprende. Éste sistema se basa en el grado particular de importancia que posee cada máquina en la instalación donde se explota.

- Mantenimiento Productivo Total. Desde la década del 80 se desarrolla una nueva forma organizativa del mantenimiento: el Mantenimiento Productivo Total, conocido por las siglas en inglés, TPM (*Total Productive Maintenance*). No constituye un nuevo sistema de mantenimiento, sino una nueva filosofía de trabajo en la Empresa, basada en la desaparición del divorcio legendario entre mantenimiento y producción. Esta filosofía organiza a los hombres en grupos TPM. para realizar por igual labores de producción (operación de las máquinas) y labores de mantenimiento de cierto nivel de complejidad acorde con la formación técnica del obrero. Ello logra una unidad de acción que eleva la efectividad del trabajo y aprovecha todas las potencialidades objetivas y subjetivas del hombre.

- Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (CRM). En la actualidad se vuelve a hablar del Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad, conocido por las siglas en inglés CRM (Central Reliability Maintenance); aunque se plantea que tuvo sus orígenes en los Estados Unidos en los años 60. Tampoco es otro sistema de mantenimiento. Constituye realmente el fundamento para el establecimiento de las gamas preventivas y predictivas. Es decir, justificar el accionar programado de operaciones e inspecciones con los resultados de los índices simples y complejos de fiabilidad, logrando con sus combinaciones la máxima efectividad. La tendencia más moderna y con mayores perspectivas es la combinación del TPM con el CRM y la aplicación de sistemas alternos de mantenimiento hasta el nivel de máquina según su categoría. Se añade la utilización de las 5S14 como aporte del pensamiento japonés para la organización moderna del Mantenimiento, así como el *Kaisen* o técnica de la mejora continua.

## CAPÍTULO 2

En este capítulo se presenta la caracterización de las entidades que fueron tomadas como objeto de estudio (CIMEX Matanzas) y el método utilizado para evaluar la gestión del mantenimiento en cada una de las instalaciones.

### **2.1 Caracterización de la Organización de la Empresa CIMEX.**

La Corporación CIMEX S.A., constituida en la República de Cuba en virtud de la escritura notarial No. 3205 de fecha 18 de agosto de 1995, es una sociedad mercantil de capital cubano con domicilio social en la ciudad de La Habana, que comprende amplios e importantes sectores de la economía cubana. Desde su fundación, como parte de su expansión territorial, se han ido creando establecimientos secundarios, dentro de ellos las Sucursales.

La Sucursal CIMEX Matanzas fue constituida mediante el acuerdo primero de la reunión de la Junta Directiva de la Corporación CIMEX SA, celebrada el 19 de noviembre de 1996, para ejecutar y controlar las actividades que desarrolla la sociedad mercantil a la que pertenece en la provincia Matanzas.

Objeto Social:

- Importar y exportar productos y servicios, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera.
- Almacenar, transportar y comercializar productos alimenticios y no alimenticios, tanto importados como adquiridos en el mercado nacional.
- Prestar servicios gastronómicos y recreativos con espectáculos asociados, así como de tintorería, lavandería, integrales de fotografía y videos, de impresión, distribución y suscripción de señal de televisión.
- Brindar servicios de reparación y mantenimiento de vehículos automotores.

Misión:

“Satisfacer las demandas crecientes de los clientes con profesionalidad y calidad renovadas, comercializando productos y servicios diversificados minoristas y mayoristas; somos CIMEX Matanzas”.

Visión:

“Somos la Sucursal CIMEX Matanzas, líder en ofertas de productos y servicios minoristas. Nuestro placer, su plena satisfacción”.

**VALORES DECLARADOS EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL 2016 - 2020  
DE LA SUCURSAL CIMEX MATANZAS.**

<i>Valor</i>	<i>Conceptualización</i>	<i>Comportamientos típicos</i>
<i>Disciplina</i>	Fieles cumplidores de las normas de comportamiento que identifican la ética y moral revolucionaria de nuestra sociedad, del Grupo Empresarial CIMEX y el GAE, cumpliendo los deberes con disposición, compromiso y seriedad.	Utilizar racionalmente los recursos. Actuar de manera ejemplar en el cumplimiento de los deberes laborales, políticos y sociales. Asumir la crítica y la autocrítica como instrumentos de autorregulación moral. Conocer y respetar la legalidad socialista y las normas administrativas establecidas.
<i>Compromiso</i>	Lealtad a la Revolución y a la Patria siendo defensores de las ideas del Socialismo. Nos responsabilizamos con el futuro de la organización y el cumplimiento de la palabra empeñada y los compromisos contraídos.	Contribuir con nuestras acciones al fortalecimiento de la ideología revolucionaria. Alta reputación como trabajador en función del desarrollo económico, social y del colectivo laboral. Comprometidos con nuestros clientes, la sociedad y el cuidado del medio ambiente. Trabajar en equipo como un modo de actuar cotidiano.

<i>Profesionalidad</i>	Alta vocación por la profesión u oficio con marcado sentido de pertenencia. Desempeñar nuestra labor con los conocimientos específicos necesarios, la actualización, capacidad requerida y altos estándares de eficiencia y eficacia.	<p>Dominar el contenido del trabajo a desarrollar.</p> <p>Estar orientado al cliente y dar productos y servicios con calidad.</p> <p>Originalidad y búsqueda permanente de nuevas opciones en el desempeño del trabajo.</p> <p>Potenciar la creatividad, la innovación, el dinamismo y la capacidad de cambio.</p> <p>Utilizar las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.</p> <p>Fomentamos la respuesta dinámica a las diferentes demandas de la sociedad.</p>
<i>Honradez</i>	Rectitud, seriedad, perseverancia e integridad de nuestro comportamiento. El respeto por nuestros clientes internos y externos es premisa de nuestro trabajo.	<p>Combatir el delito, la corrupción y manifestaciones de acomodamiento.</p> <p>Rechazar cualquier manifestación de soborno.</p> <p>Obrar con honestidad.</p> <p>Transparencia y manejo de nuestros actos con absoluta sinceridad.</p>

La Sucursal se encuentra integrada por seis complejos en los territorios de Matanzas, Cárdenas, Varadero, Colón, Jovellanos y Unión, que constituyen la fuente principal de ingresos para la sucursal, cuentan con un total de 336 unidades, las cuales desarrollan la actividad comercial minorista mediante las siguientes cadenas: Tiendas Panamericanas, Servicentros Cupet CIMEX, Cafeterías El Rápido y Photoservice. Cuenta además con UEB Logística y UEB Fincimex.

El año 2019 cerró con un total de 3070 trabajadores, de los cuales el 62.74% son mujeres, 721 son militantes representando éstos el 23.48 % del total de empleados. El 74.98 % de los trabajadores son blancos y el 25.02 % son mestizos y negros. Están contratados 2988 de forma indeterminados, 52 son determinados, de los cuales 30 son adiestrados.

La fuerza de trabajo es considerada joven ya que el 61.53 % de los trabajadores están comprendidos entre 20-40 años, el resto de los trabajadores se encuentra distribuido un

20.26 % entre los 41-50 años y un 18.21 % los mayores de 51 años. En cuanto al nivel de escolaridad el mayor % les corresponde a los técnicos medios, seguidos de los preuniversitarios y universitarios con el 46%, 34% y 17 % respectivamente. El 73.35 % de los empleados laboran directamente en los servicios, el 12.51 % son técnicos, el 8.11 % son operarios, el 4.85 % cuadros y el 0.20 % son administrativos. La Sucursal cuenta con 30 adiestrados que representan un 0.98 % del total de trabajadores

## ORGANIGRAMA

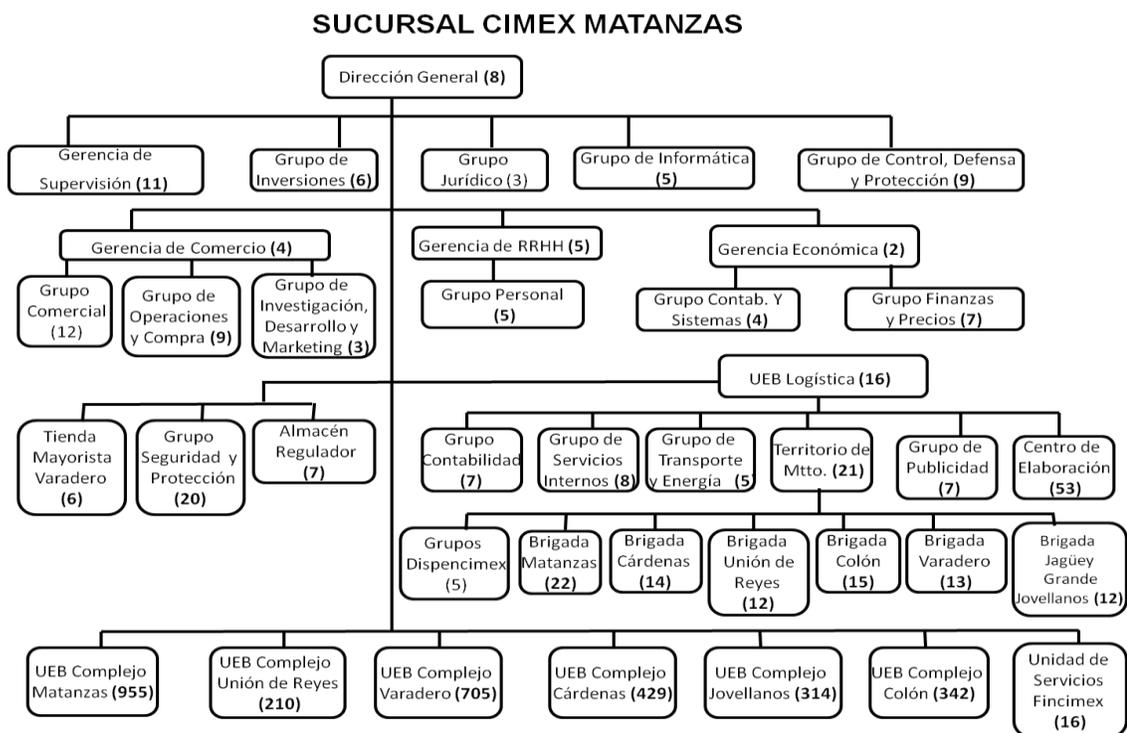


Figura No 1: Estructura de la Sucursal CIMEX Matanzas.2020

Fuente: Cuadros de la Empresa CIMEX

La Sucursal tiene una plantilla aprobada de 3307 trabajadores,

**COMPORTAMIENTO DE LOS INDICADORES DE TRABAJO SALARIO AL CIERRE  
DE DICIEMBRE 2019**

		Año 2018			
Indicadores	2018	Plan	2019	% de cumplimiento	% de crecimiento
Promedio trabajadores	3121	3141	3025	96.3%	96.9%
Ingreso por trabajador	6508	6399	5886	92.0%	90.4%
Valor agregado	65,901,755	64,065.900	57,480,660	89.7%	87.2%
Productividad x VA	1760	1700	1583	93.2%	90.0%
Salario Medio	549	539	480	89.1%	87.5%
Salario medio/	0.3117	0.3170	0.3032	95.7%	97.3%

productiv.					
------------	--	--	--	--	--

Tabla 1. Indicadores de Trabajo Salario al cierre de diciembre 2019

La Sucursal en el año 2019 obtuvo resultados desfavorables en la utilidad cumpliéndose 86.20%, sin embargo, los ingresos se cumplen al 88.59%. En la tabla anterior podemos observar que la productividad se cumplió al 93.2% obteniéndose un decrecimiento con relación al año anterior en un 10.0%, y de un 12.8% en el valor agregado. Se decrece en el salario medio, y termina favorablemente la correlación salario medio- productividad con el 95.7%.

#### Comportamiento de los Indicadores de Personal

	<i>Acumulado</i>
Índice de Ausentismo	2.52%
Utilización del Fondo de Tiempo	97.48 %
Fluctuación	19.58%

Tabla 2. Indicadores de Personal 2017

Se obtiene resultados negativos en los indicadores de personal, el comportamiento de la fluctuación es del 19.58%, incidiendo en ello, en mayor medida las bajas por solicitud propia, las cuales representan el 79.7% del total (479), seguidas de las bajas por violación del reglamento con 20.3%.

<i>COMPLEJOS</i>	<i>FLUCTUACIÓN MENSUAL</i>
Matanzas	26.77

Varadero	14,43
Cárdenas	13.92
Colón	24.27
Jovellanos	17.43
Unión de Reyes	19.10
Mayorita	28.57
Logística(Of Central)	15.68

Tabla 3. Comportamiento de la fluctuación por UEB.

Durante todo el año la cantidad de trabajadores físicos y el promedio ha tenido poca variación, si tenemos en cuenta la línea de tendencia. El gráfico muestra el comportamiento de éstos durante todo el año.

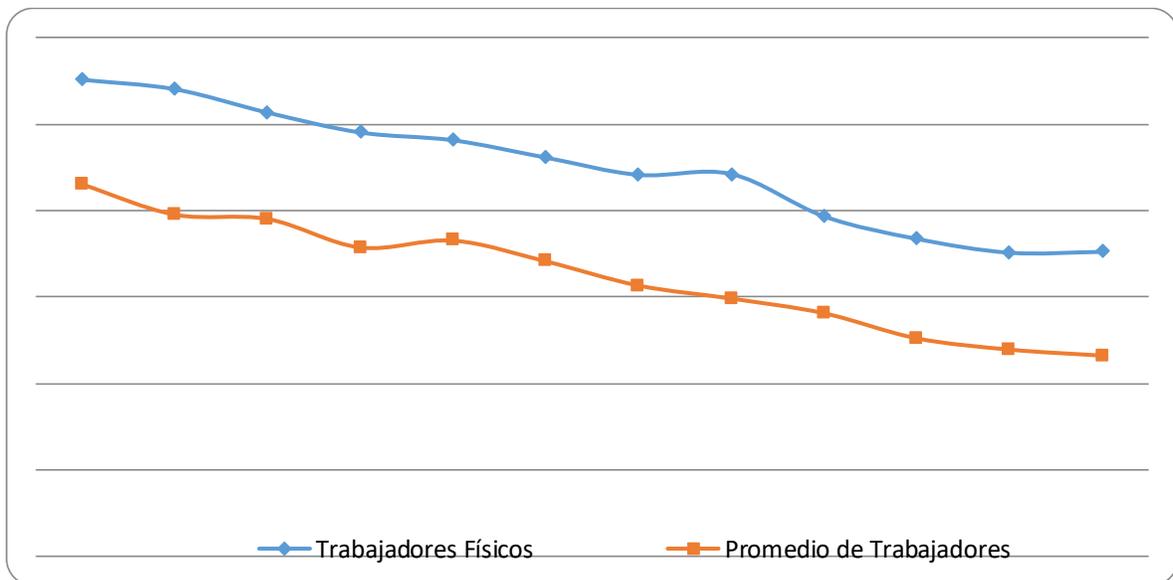


Gráfico 1. Comportamiento del físico y promedio mensual de trabajadores

### DEBILIDADES DETECTADAS EN LA MATRIZ DAFO. RELACIÓN CON LOS LINEAMIENTOS.

Con la realización del diagnóstico estratégico para el año 2016-2020 se identificaron y evaluaron las potencialidades, así como las barreras internas y externas de la Sucursal CIMEX Matanzas, las cuales se relacionan de la siguiente forma:

<i>Potencialidades</i>	
<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>
<p>Infraestructura informática, tecnológica y constructiva.</p> <p>Sistema contable-financiero y control de inventarios automatizado.</p> <p>Manuales y procedimientos de trabajo.</p> <p>Capacidad financiera y solvencia económica.</p> <p>Infraestructura para la capacitación.</p> <p>Estar cerca de Polo Turístico Varadero.</p> <p>Cohesión de la administración con las organizaciones políticas.</p> <p>Cohesión del Consejo de Dirección a nivel de sucursal.</p>	<p>Pertenecer al (GAE) del MINFAR.</p> <p>Potencial de clientes y de nuevos negocios.</p> <p>Clientes ávidos de mejor calidad de los servicios.</p> <p>Posibilidades de mejores relaciones con los proveedores.</p> <p>Posibilidad de nuevos cambios en materia de regulaciones y/o decisiones económicas-Financieras.</p> <p>Potencial del mercado mayorista.</p>
<i>Barreras</i>	
<i>Debilidades</i>	<i>Amenazas</i>
<p>Deficiente funcionamiento de los procesos de la cadena de suministros.</p> <p>La gestión comercial no asegura la correcta rotación de los inventarios, el uso adecuado de las instalaciones, la satisfacción de los clientes con la calidad de los servicios, la variada oferta y estabilidad de los productos..</p> <p>No se asegura una administración eficaz, agravada por falta de cultura económica, creciente indisciplina, débil control y prevención de riesgos y un inadecuado aprovechamiento de los canales de comunicación.</p>	<p>Aumento de la competencia.</p> <p>Aumento del costo de los productos</p> <p>Débil oferta, calidad e incumplimientos de proveedores nacionales.</p> <p>Calidad de los productos de proveedores nacionales e internacionales.</p> <p>Constantes cambios de las tecnologías de la informática y las comunicaciones.</p> <p>Incremento de pérdida de valores en las personas.</p> <p>Limitación de Portadores energéticos.</p> <p>Ascensión al poder del gobierno de los Estados Unidos de candidato de Ultraderecha</p>

<p>Ineficiente proceso inversionista y de mantenimiento tecnológico y constructivo.</p> <p>Insuficiente nivel de satisfacción del cliente interno.</p>	
--	--

Tabla 10: Identificación de las barreras internas y externas de la Sucursal CIMEX Matanzas

Fuente: Planeación estratégica 2016- 2020 Sucursal CIMEX Matanzas

Las cinco debilidades detectadas en la MATRIZ DAFO se relacionan con los Lineamientos de la siguiente forma:

<i>Debilidades</i>	<i>Lineamientos asociados</i>
Deficiente funcionamiento de los procesos de la cadena de suministros.	Cap. III Lin. 85, Cap. V Lin 101, Cap. XII Lin. 248 y 250
La gestión comercial no asegura la correcta rotación de los inventarios, el uso adecuado de las instalaciones, la satisfacción de los clientes con la calidad de los servicios, la variada oferta y estabilidad de los productos..	Cap. I Lin. 02, Cap. V Lin. 99, Cap. VI Lin. 142, Cap. XII Lin. 244,,245,,246,,247,,248,,249,,250,,251,,252
No se asegura una administración eficaz, agravada por falta de cultura económica, creciente indisciplina, débil control y prevención de riesgos y un inadecuado aprovechamiento de los canales de comunicación.	Cap. I Lin. 01, 05, 08, 10, 11, 12, Cap. II Lin,20
Ineficiente proceso inversionista y de mantenimiento tecnológico y constructivo.	Cap. I Lin 9 y 14, Cap. IV Lin. 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97.
Insuficiente nivel de satisfacción del cliente interno.	Cap. I Lin 12, Cap. II Lin 23, 24, 25, 39, 41, Cap. III Lin 63, Cap. V Lin 104 y 105, Cap. VI Lin.113, 139, 140, 142, 143.

Tabla 11: Relación de las debilidades con los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

Capítulo	Debilidades					Lineamientos		Peso Esp.	Lineamientos más frecuentes
	1	2	3	4	5	Suma	Total		
I		2	01, 05, 08, 10, 11, 12,	9, 14	12	9	17	52.9	12
II			20		23,24,25, 39,41	6	44	13.63	
III	85				63	2	26	7.69	
IV				88,89,90, 91,92, 93,94,95, 96,97		10	10	100	

V	101	99			104,105	4	15	26.66	
VI		142			113,139,140, 142,143	5	34	14.70	142
VII							30	0,18	
VIII							30	0,00	
IX							8	0,00	
X							11	0,00	
XI							18	0,00	
XII	248,250	244,245, 246,247, 248,249 250,251, 252				9	9	90	248,250
XIII							22		
<b>Suma</b>	4	12	7	12	14	42	274		

<b>Peso específico</b>	1.45	4.37	2.55	4.37	5.10	
------------------------	------	------	------	------	------	--

Tabla No. 12: Matriz de relación de las debilidades y los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución.

Fuente: Cuadros de la Empresa CIMEX

A partir del análisis de la relación existente entre las debilidades de la organización objeto de estudio, con los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, resultó que el capítulo IV es el de mayor peso en los Lineamientos y el tema abordado en la presente investigación resultó el de mayor peso expresado en 5.10 y se encuentra entre las debilidades identificadas en el ejercicio estratégico de la Sucursal para el período 2016 - 2020 y es la relacionada con los bajos niveles de satisfacción del cliente interno, por lo que resulta de interés a la dirección del Grupo Empresarial y de la Sucursal evaluar la satisfacción del cliente interno y trazar las acciones de mejora de manera que impacte en la elevación de los resultados de la empresa y en un aumento de la satisfacción de los trabajadores.

## **2.2 Caracterización de los sistemas caso de estudios.**

En el Territorio de mantenimiento de CIMEX, dividido en áreas, el grupo de mantenimiento de clima cuenta con un total de **937 bienes muebles** para la provincia de Matanzas.

Las diferentes entidades pertenecientes a la corporación en Varadero cuentan con un total de 272 equipos de clima, a los cuales el grupo de mantenimiento les brinda servicios. Dichos equipos varían en cuanto a marca, capacidad de refrigeración y proveedor, sin embargo, los más comunes son los de tipo Split. Por ello son diversos los modos de

aplicación de mtto. Es válido resaltar que se encuentran en buen estado 165 unidades del total, en estado regular (defectuosas, con salideros de gas refrigerante, problemas eléctricos) 62 unidades, y en mal estado (sin funcionabilidad) 45 unidades. **Lo anterior deja en evidencia la ineficacia en la gestión del mantenimiento de dicha entidad.**

### **2.2.1 Tipos de Climatizadores**

#### **AIRE ACONDICIONADO SPLIT DE VENTANA**

Se trata de una caja cuadrada en las que se encuentran todas las partes funcionales del sistema. Para la instalación del mismo, se debe realizar un boquete a la pared para que de esta forma una parte del aparato sobresalga al exterior y la otra mitad del aparato se encuentre en el interior. Son equipos que fueron utilizados durante muchos años y que hoy en día ya no son tan modernos y, de hecho, se podría decir que están en desuso. El coste de instalación es bajo y el mantenimiento es realmente sencillo

Si hablamos de los inconvenientes del aire acondicionado Split de ventana, podemos decir que consumen mucha más electricidad y suelen ser aparatos muy ruidosos

#### **AIRE ACONDICIONADO SPLIT DE PARED**

Estos sistemas de aire acondicionado son actualmente los que más se están instalando, ya que las ventajas son numerosas en relación a los de ventana. Además, suelen ser más económicos. La unidad en la que está instalada el compresor se encuentra en el exterior de la edificación y la misma va comunicada con la unidad interior en la que está integrada el evaporador-condensador. Se conecta a través de tubos y, gracias a esto, el agujero que se debe realizar en la pared no suele ser grande. Actualmente en el mercado, la oferta que se encuentra es bastante amplia.

Las ventajas del aire acondicionado Split de pared son que no suelen ser ruidosos y a la vez resultan aparatos muy estéticos, más si nos fijamos en los de la última generación. Además, tienen un fácil mantenimiento. Como inconvenientes podemos decir que su instalación no es del todo sencilla y suele ser más complicada que la instalación de los

aires acondicionados de ventana. Por esta razón el coste de realizar una instalación es mayor que otros modelos. Además, instalarlos en sitios específicos puede resultar difícil, como en el caso de que queramos hacerlo en paredes pre-fabricadas.

### **AIRE ACONDICIONADO SPLIT CONSOLA DE SUELO-TECHO**

Tienen una mayor capacidad, en comparación con los aires acondicionados Split de pared, pero su funcionamiento es similar. Al hablar de la instalación, debemos mencionar que es más costosa y compleja. Las ventajas del aire acondicionado Split consola de techo, radican en que son equipos de gran capacidad que van desde los 36000 hasta los 60000 BTU, y por ello muy aconsejables para lugares espaciosos. Como inconveniente, la instalación suele ser costosa. Además, que por lo general son más ruidosos que los otros modelos.

### **AIRE ACONDICIONADO SPLIT PORTÁTIL**

Son iguales que los de caja, pero en este caso lleva acopladas ruedas que permiten ser transportados de una forma fácil de un lugar a otro. El aire caliente es expulsado a través de una manguera que viene conectada al propio equipo y flexible. La principal ventaja del aire acondicionado Split portátil es que no requieren de instalación alguna. Y además se pueden transportar muy fácilmente y no suelen ser muy ruidosos. Como inconvenientes del aire acondicionado Split portátil, podemos decir que son caros. Mucho más si tenemos en cuenta la relación calidad-precio. Los modelos existentes en el mercado no son potentes o por lo menos potentes que los demás tipos de Split.

### **AIRES ACONDICIONADOS CENTRALES, COMPACTOS O TIPO SPLIT USANDO FANCOILS.**

El concepto de los mismos es igual que el de los otros diferentes tipos de Split, pero tienen una instalación mucho mayor que los anteriores. Suelen ser utilizados para el acondicionamiento completo de edificaciones. Ofrecen un gran confort, pero son mucho más caros. Una de las ventajas de los aires acondicionados centrales, compactos o tipo Split usando fancoils, son que las viviendas que utilizan este tipo de sistemas suelen

adquirir más valor, ya que el mismo les agrega un valor extra. Además, son de fácil mantenimiento y no hay que hacerlo de manera frecuente. Como inconveniente podemos decir que los costes de instalación son bastante elevados y para la misma es necesario la utilización de conductos, plafones y techos rasos.

### **2.2.2 Las características y funcionamiento de los aires acondicionados de tipo comercial**

#### **AIRE ACONDICIONADO SPLIT CONSOLA DE PARED**

Es uno de los aires acondicionados que suelen ser más efectivos y resuelven las necesidades de comercios y pequeños locales, como barberías, peluquerías, pequeños cibernets-cafés entre otros. Gracias a sus cualidades se adaptan de una forma excelente a este tipo de comercios. La ventaja principal de los aires acondicionados Split consola de pared es que son de fácil instalación y el costo no suele ser muy alto. A la hora del mantenimiento suele haber más espacio y tampoco es complicado. Como desventaja tenemos que decir que los locales en los que serán instalados no deben tener muchas separaciones ya que el tiro de los mismos no es muy fuerte. Preferiblemente deben ser cuadrados en vez de tener forma rectangular, ya que tienen una capacidad muy baja.

#### **AIRES ACONDICIONADOS SPLIT CONSOLA DE TECHO**

Es un tipo de aire acondicionado ideal para los comercios de tipo pequeño como panaderías en los que suele haber mucha entrada y salida de clientes y que cuentan con espacios abiertos. Los mismos suelen satisfacer las necesidades de comercios que a la vez pueden resultar bastante calientes. Sus ventajas se basan en que la instalación suele ser bastante sencilla y si hablamos de este tipo de aplicación, resulta ser de bajo coste. Además, son aparatos bastante silenciosos y se instalan con bastante facilidad. También ayudan bastante con la decoración de los locales. Si son montados en locales que estén bastante decorados, no se verán afectados con el montaje. Como inconveniente, este tipo de sistemas necesitan un mantenimiento más regular ya que la rotación de las personas en

estos locales suele ser mayor a la de otros locales comerciales. Por lo que al tener más mantenimiento, aumentan los costes.

### **AIRES ACONDICIONADOS CENTRALES, COMPACTOS O TIPO SPLIT USANDO FANCOILS**

Son utilizados con mucha frecuencia en aquellos locales en los que se requiere de confort extra y con mayor exigencia de decorado. La instalación suele proporcionar una imagen de más valor. Además, tienen una alta estabilidad térmica y no es necesario mantenimiento regular. Como inconveniente, la instalación inicial suele tener un precio muy elevado. Además, requiere uso de plafones y techos rasos que suelen tener un coste elevado.

### **AIRES ACONDICIONADOS ROOF-TOP**

Son unidades bastante conocidas por su fácil instalación. Al ser una unidad compacta, se elimina el trabajo de conexiones frigoríficas, y por lo tanto tienen una flexibilidad máxima que permite una selección entre los conductos lateral e inferior y la desembocadura de los sistemas de aire acondicionado Roof-Top. Así que ya lo sabes, al momento de la elección de un nuevo aire acondicionado Split ya sea para tu vivienda o un local/establecimiento, la mejor opción la tendrás siguiendo las indicaciones anteriores. Y en principio, no deberías de tener ningún problema para poder tomar la decisión correcta. Sin embargo te aconsejamos siempre acudir a un profesional que te pueda asesorar de manera más concreta sobre los diferentes tipos de aire acondicionado Split y qué opción se adaptaría mejor a tu vivienda.

## **2.3 Descripción de Métodos a aplicar.**

### **MÉTODOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS PARA EVALUAR LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Los métodos y herramientas utilizados son los que permiten evaluar la Gestión del Mantenimiento de una manera más efectiva y capaz de obtener resultados fiables en cada entidad que se aplique.

#### **2.3.1 Método de observación directa**

La Observación es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Atendiendo al diferente grado de complejidad de los métodos del nivel empírico, la observación resulta el más elemental y la base de los demás métodos. La observación directa es aquella en la que el investigador entra en contacto inmediato con el objeto de observación. Esta se denomina abierta cuando el observador no participa de las actividades que realizan los sujetos observados, sino solamente es testigo de lo que ocurre en estas actividades. En esta investigación se utiliza este método con el objetivo de obtener la información necesaria a partir de documentos e informes presentes en los grupos hoteleros.

#### **2.3.2 La entrevista**

La entrevista como método empírico de investigación puede definirse como una conversación de carácter planificado entre el entrevistador y el (o los) entrevistado(s), en la que se establece un proceso de comunicación en el que interviene de manera fundamental los gestos, las posturas y todas las diferentes expresiones no verbales tanto del que entrevista como del que se encuentra en el plano de entrevistado.

La entrevista como método de investigación resulta imprescindible en los casos en que la investigación no puede realizarse de otra forma, por ejemplo, cuando la estadística no se

ocupa en absoluto de recopilar datos relativos a una serie de cuestiones que interesan al investigador.

**Las principales esferas de utilización de este método son:**

- Investigaciones exploratorias tanto con fines de precisión de la problemática, como para la elaboración de los métodos de las encuestas generales. El plan de la entrevista en un futuro puede convertirse en una encuesta.
- Investigación de control para comprobar la información obtenida por otros métodos.
- La entrevista puede utilizarse como el principal método de recopilación del material cuando la selección es limitada o pequeña, principalmente en la investigación socio-psicológica, cuando el objeto de investigación por sí mismo no posee una gran difusión.

**2.3.3 La encuesta**

La encuesta como método de investigación científica que persigue el objetivo de obtener respuestas a un conjunto de preguntas. Las preguntas se organizan de acuerdo con determinados requisitos en un cuestionario, cuya elaboración requiere un trabajo cuidadoso y, a su vez, esfuerzo y tiempo para prepararlo adecuadamente, y que sirva para despertar el interés de los sujetos que lo responderán. Despertar el interés y que los sujetos las respondan con seriedad y sinceridad tiene gran importancia, especialmente cuando lo que se pregunta no tiene una significación especial en la vida laboral, de estudio, o sea, cualquier actividad futura de los sujetos investigados. (Ver anexo 3)

La encuesta puede definirse como un método de recogida de datos por medio de preguntas, cuyas respuestas se obtienen de forma escrita u oral con el objetivo de estudiar determinados hechos o fenómenos por medio de la expresión de los sujetos.

Este método por sus características tiene elementos comunes con la entrevista ya que ambos se basan en preguntas que deben ser respondidas por los sujetos; se puede usar en la etapa inicial de la investigación, en estudios pilotos, o cuando ya están elaboradas las hipótesis del modelo teórico de la investigación.

### **2.3.4 Estudio de Casos**

El estudio de caso es una metodología de estudio con origen en la investigación médica y psicológica.

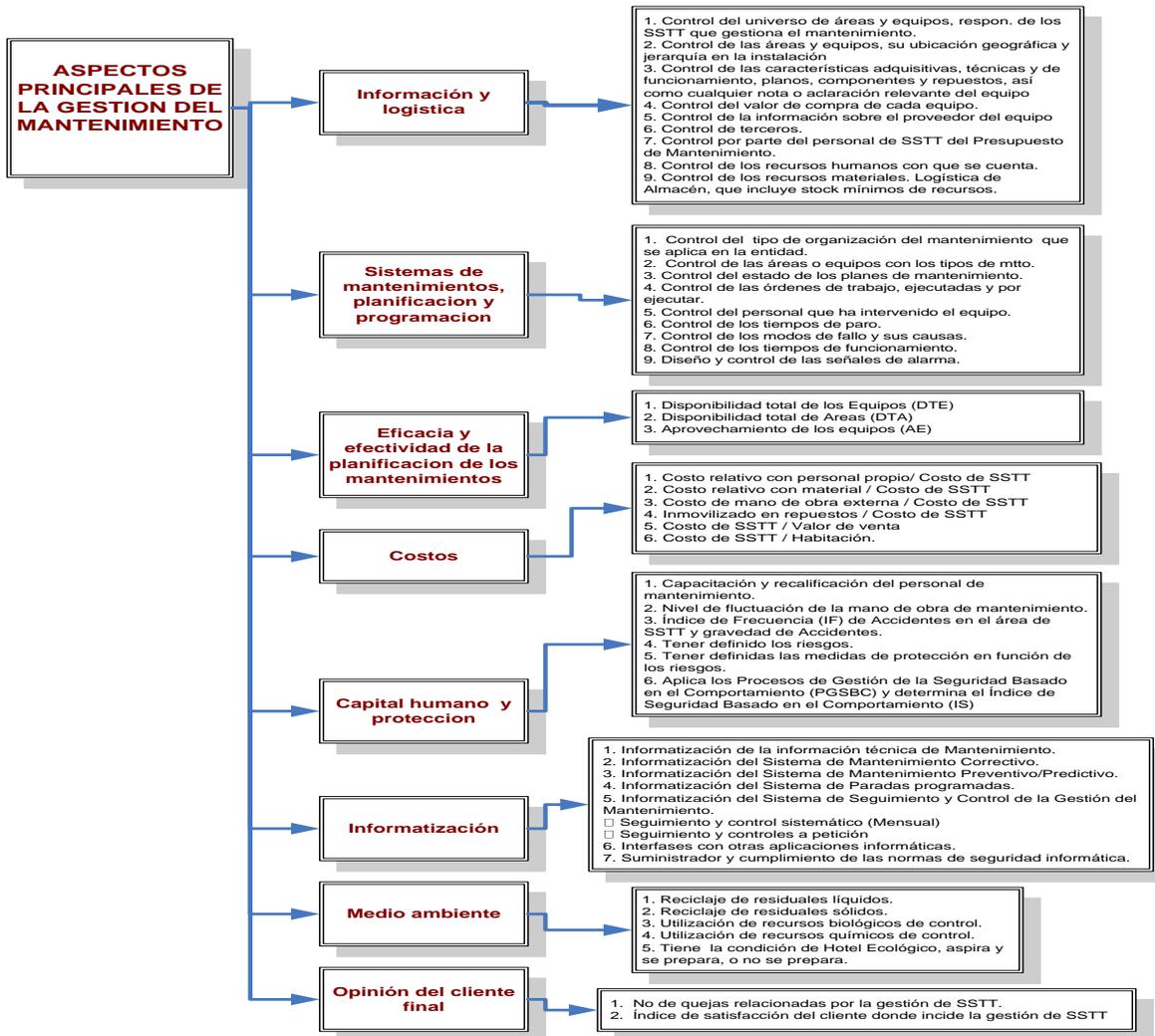
Los casos son instrumentos educativos complejos que se presentan: como textos narrados, se centran en asignaturas específicas, tienen como eje una gran idea y plantean problemas del mundo real a partir de preguntas críticas. Es un “examen completo o intenso de una faceta, una cuestión o quizás los acontecimientos que tienen lugar en un marco geográfico a lo largo del tiempo” (Yin, 1994). El estudio de caso es un método de enseñanza que se basa en casos concretos de un grupo de personas que enfrentan una situación en particular. Sirve para vincular los contenidos curriculares con la vida diaria. Un caso puede ser una persona, organización, programa de enseñanza, un acontecimiento, etc. Es muy útil para estudiar problemas prácticos o situaciones determinadas.

#### **En cuanto a los objetivos del estudio de caso, trata:**

- Producir un razonamiento inductivo. A partir del estudio, la observación y recogida de datos estableciendo hipótesis o teorías
- Puede producir nuevos conocimientos al lector, o confirmar teorías que ya se sabían
- Hacer una crónica, un registro de lo que va sucediendo a lo largo del estudio
- Describir situaciones o hechos concretos
- Comprobar o contrastar fenómenos, situaciones o hechos
- Pretende elaborar hipótesis
- Es decir, el estudio de caso pretende explorar, describir, explicar, evaluar y/o transformar

## 2.4.1 Procedimiento de Evaluación y Control de la Gestión del Mantenimiento.

Consiste en un método que permite mediante 8 aspectos fundamentales evaluar y controlar la gestión del mantenimiento en las entidades de servicios.



**Gráfico 2. Aspectos principales de la Gestión del Mantenimiento**

**Fuente: Fernández 2005**

El mismo, se compone de dos herramientas, la primera es un cuestionario con todos los indicadores o aspectos ponderados y evaluables de la Gestión del Mantenimiento, los

cuales deben ser evaluados por el experto del tema, en la instalación, que en este caso en particular seria el Jefe de Servicios Técnicos o de Mantenimiento de la entidad.

Los indicadores pueden ser evaluados como **Óptimo**, **Bueno** o **Deficiente**, a criterio del especialista.

Es el evaluador y su experiencia, el que obviamente, permita decidir sobre un valor seleccionado de los rangos. (Fernandez, 2009)

#### Información y logística.

Este aspecto principal tiene como objetivo evaluar la gestión y disponibilidad, en la entidad, de la información necesaria para la toma de decisiones relativas al mantenimiento.

De esta forma, se persigue verificar el control de los siguientes subaspectos:

1. Control del universo de áreas y equipos, responsabilidad de los SSTT que gestiona el mantenimiento. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
2. Control de las áreas y equipos, su ubicación geográfica y jerarquía en la instalación. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
3. Control de las características adquisitivas, técnicas y de funcionamiento, planos, componentes y repuestos, así como cualquier nota o aclaración relevante del equipo. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
4. El control del valor de compra de cada equipo. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
5. Control de la información sobre el proveedor del equipo. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
6. Control de terceros. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
7. Control por parte del personal de SSTT del presupuesto de mantenimiento. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .

- 8. Control de los recursos humanos con que se cuenta. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .
- 9. Control de los recursos materiales. logística de almacén, que incluye stock mínimos de recursos. optimo \_\_\_\_ . bueno \_\_\_\_ . deficiente \_\_\_\_ .

**Gráfico 3. Fragmento de encuesta a aplicar para determinar problemas de Gestión.**  
**Fuente: Fernández 2005. Ver Anexo 3**

El segundo instrumento a utilizar es una **Hoja de Cálculo de Excel**, donde se colocan los valores asignados por el experto a cada indicador con su subaspecto correspondiente, de esto se encarga el investigador que lleva a cabo el procedimiento.

Al culminar se obtiene el Indicador General de la Gestión del Mantenimiento (IGGM), el cual nos proporciona un número que indica el comportamiento de la Gestión del Mantenimiento y en general el funcionamiento del Departamento de Servicios Técnicos. (Fernandez, 2009)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

- Row 2: **HOJA DE CALCULO PARA DETERMINAR EL IGGM**
- Row 3: **SERVICIOS** (in a text box)
- Row 5: **Indicaciones:**
- Row 6: **Solamente introduzca los valores, resultados de su evaluación, en las columnas G, de Evaluaciones, para los sub aspectos, en color azul.**
- Row 7: **La evaluación de los aspectos será calculada por el programa.**
- Row 10: **IGGM = 0%** (in a text box)
- Row 12: **RESUMEN DE LOS VECTORES JERARQUICOS**
- Row 14: **Aspectos Principales**, **V. Saaty**, **Evaluación**, **Ponderación**
- Row 15: **A1 Información y Logística**
- Row 16: **A2 Planificación de la Programación**
- Row 17: **A3 Efectividad de los Mantenimientos**
- Row 18: **A4 Costos**
- Row 19: **A5 CCHH y protección**
- Row 20: **A6 Informatización**
- Row 21: **A7 Medio Ambiente**
- Row 22: **A8 Cliente final**

**Gráfico 4. Hoja de Cálculo del IGGM**  
**Fuente: Fernández 2005. Ver Anexo 1**

#### 2.4.2 Diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto.

El **diagrama causa-efecto** es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización (ver anexo 2), de las diversas causas que pueden

originar un determinado efecto o problema. Suele aplicarse a la investigación de las causas de un problema, mediante la incorporación de opiniones de un grupo de personas directa o indirectamente relacionadas con el mismo. Por ello, está considerada como una de las 7 **herramientas** básicas de la calidad, siendo una de las más utilizadas, sencillas y que ofrecen mejores resultados. El diagrama causa-efecto se conoce también con el nombre de su creador, el profesor japonés **Kaoru Ishikawa** (diagrama de Ishikawa), o como el “diagrama de espina de pescado”.

Debe quedar claro que el diagrama causa-efecto no es una herramienta para resolver un problema, sino únicamente explicarlo, esto es, analizar sus causas (paso previo obligado si queremos realmente corregirlo).

Es una herramienta muy interesante para analizar todo tipo de problemas producidos en los procesos de producción o deservicio.

El diagrama causa-efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales.

**Ishikawa** propuso 8 pasos para la realización de estos diagramas:

1. Identificar el resultado insatisfactorio que queremos eliminar, o sea, el efecto o problema.
2. Situarlo en la parte derecha del diagrama, de la forma más clara posible y dibujar una flecha horizontal que apunte hacia él.
3. Determinar todos los factores o causas principales que contribuyen a que se produzca ese efecto indeseado. En los procesos productivos es frecuente utilizar unos factores principales de tipo genérico denominados las 6M: materiales, mano de obra, métodos de trabajo, maquinaria, medio ambiente y mantenimiento. En los problemas de servicios son de utilidad: personal, suministros, procedimientos, puestos de trabajo y clientes. Estos

factores principales no constituyen un elemento inmutable y pueden ser modificados según cada caso.

4. Situar los factores principales como ramas principales o espinas de la flecha horizontal.
5. Identificar las subcausas o causas de segundo nivel, que son aquellas que motivan cada una de las causas o factores principales.
6. Escribir estas subcausas en ramas de las ramas principales que les correspondan. El proceso seguiría descendiendo el nivel de las causas hasta encontrar todas las causas más probables.
7. Analizar a conciencia el diagrama, evaluando si se han identificado todas las causas (sobre todo si son relevantes), y someterlo a consideración de todos los posibles cambios y mejoras que fueran necesarios.
8. Seleccionar las causas más probables y valorar el grado de incidencia global que tienen sobre el efecto, lo que permitirá sacar conclusiones finales y aportar las soluciones más aconsejables para resolver y controlar el efecto estudiado.

## **CONCLUSIONES PARCIALES**

- Dentro de los métodos de evaluación de la gestión del mantenimiento se encuentran: la observación directa, entrevista, encuesta, estudio de casos y el procedimiento de evaluación y control de aspectos ponderados y evaluables de Fernández Arena o Método de Arenas.
- Los métodos y herramientas utilizados para evaluar la gestión del Mantenimiento garantizan una mayor confiabilidad en los resultados de la investigación y definen correctamente el estado en que se encuentra el caso que está siendo evaluado.
- El método de observación directa consiste en observar el fenómeno de interés, tomar la información y registrarla para obtener el mayor número de datos.
- La entrevista es una conversación llevada a cabo por el entrevistador y el entrevistado de carácter planificado, obteniéndose mayor información y más aceptada sobre la investigación.

- La encuesta es obtener respuestas del conjunto de preguntas que se le realizan al entrevistado.
- El estudio de casos es una investigación médica y psicológica pretende explorar, describir, explicar, evaluar y transformar hipótesis.
- El “***Procedimiento de evaluación y control de la Gestión del Mantenimiento***” (Fdez. Arenas, 2009) es un método que permite evaluar y controlar la gestión del mantenimiento en diversas entidades y define los principales indicadores para gestionar el mantenimiento en todas las esferas de los servicios.

## CAPÍTULO 3

En este capítulo se muestran los resultados de la implementación de “el procedimiento de evaluación y control de la Gestión del Mantenimiento” (Fdez. Arenas, 2009) y el método mediante encuesta SERQUAL aplicado en los Departamentos de Mtto y Servicios Técnicos de CIMEX Matanzas.

### **3.1 Resultados de la aplicación de la encuesta con los indicadores a evaluar en el departamento de SSTT de clima de CIMEX. Obtención del Índice General de Gestión del Mantenimiento**

La tabla 3.1 muestra los resultados de los indicadores emitidos por la hoja de cálculo Excel del departamento de SSTT de clima de CIMEX, donde se observa el vector Saaty que da una jerarquización de cada aspecto y el resultado de la ponderación. La evaluación de los indicadores arroja un valor general de la Gestión de mantenimiento de un 80.76% que indica que el hotel está valorado de bien.

**IGGM= 80.76%**

Tabla 3.1 Resultados de Indicadores emitidos por la Hoja de Cálculo

A	Aspectos Principales	V. Saaty	Evaluación	Ponderación
A1	Información y Logística	0,144	7,316	1,054
A2	Planificación de la Programación	0,209	6,724	1,405
A3	Efectividad de los Mantenimientos	0,114	7,600	0,866
A4	Costos	0,116	9,202	1,067
A5	CCHH y protección	0,098	8,623	0,903
A6	Informatización	0,036	9,229	0,310
A7	Medio Ambiente	0,125	8,333	1,154

En la figura 3.1 se observa el comportamiento de los aspectos fundamentales evaluados en el del departamento de SSTT de clima de CIMEX, donde se evidencia que todos los indicadores están evaluados de bien, los más afectados son (Información y Logística, Efectividad de Mantenimientos, Planificación de la Programación).

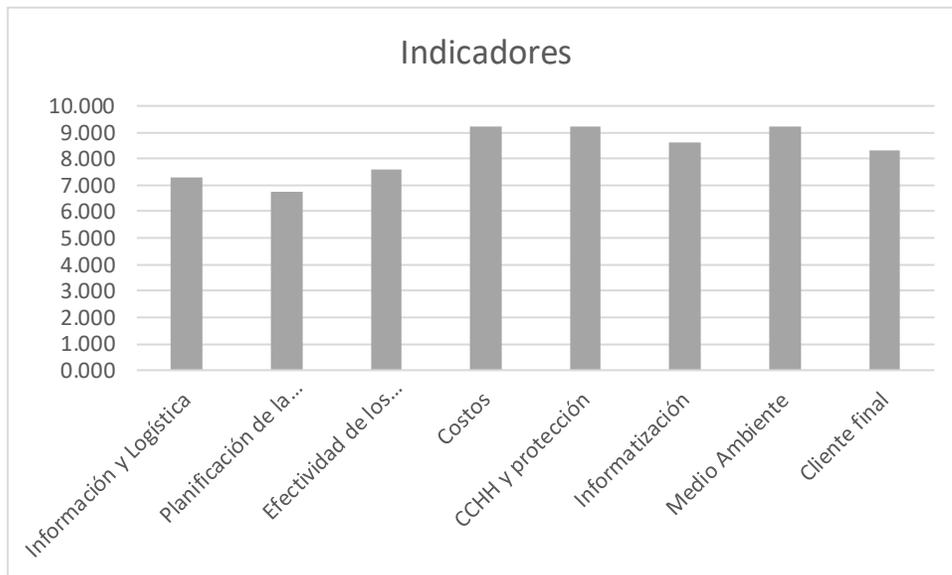


Figura 3.1

En la tabla 3.2 se muestran los aspectos principales ordenados por eficiencia, donde se observa que el indicador más eficiente en el departamento de SSTT de clima de CIMEX. Los más afectados son Efectividad de los Mttos, Información y Logística, y Planificación de la Programación.

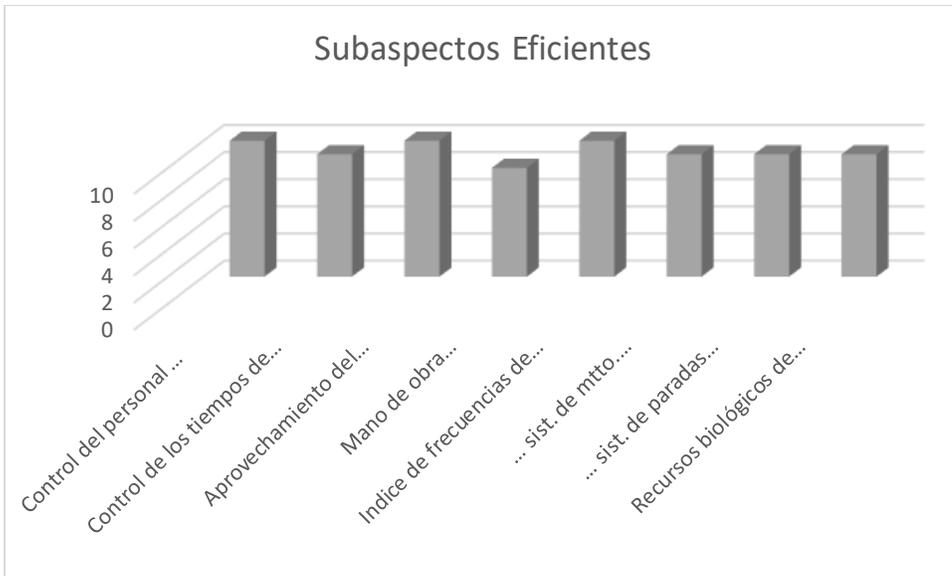
*Tabla 3.2 Indicadores ordenados por Eficiencia*

<i>Indicadores ordenados por eficiencia</i>	
Medio Ambiente	9,229
CCHH y Protección	9,214
Costos	9,202
Informatización	8,623
Cliente final	8,333
Efectividad de los Mttos	7,600
Información y Logística	7,316
Planificación de la Programación	6,724

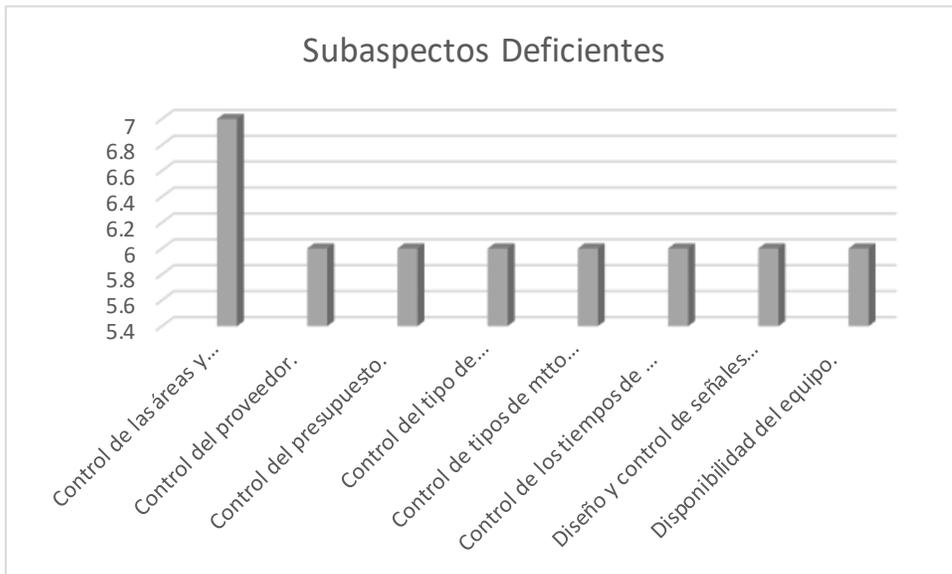
**Tabla 3.2**

### **3.2 Los 8 Subaspectos de los Indicadores más eficientes y los 8 más deficientes a nivel General**

Las figuras 3.2 y 3.3 muestran los subaspectos más eficientes y deficientes de en el departamento de SSTT de clima de CIMEX, porque a pesar de que un aspecto fundamental esté evaluado de bien puede tener subaspectos calificados de deficientes y viceversa.



**figura 3.2**



### 3.3 Resultados más deficientes de la encuesta realizada aplicando el método SERQUAL.

En la tabla 3.3 y 3.4 se muestran los resultados más preocupantes que fueron obtenidos de la aplicación de las encuestas usando el método SERQUAL que fueron aplicadas al Director de SSTT y a uno de los expertos en el área de SSTT.

Experto de SSTT

	Mucho menos de lo deseado	Menos de lo deseado	Igual a lo deseado	Más de lo deseado	Mucho más de lo deseado
<b>Su Trabajo</b>					
1- Ud. está satisfecho con su trabajo.		X			
3- Su trabajo está acorde con su experiencia y calificación.	X				
5- Ud. se siente orgulloso con el trabajo que realiza.		X			
<b>Condiciones Laborales</b>					
<b>Salario</b>					
10- Su salario está acorde con el trabajo que realiza.	X				
11- Su salario le permite satisfacer sus necesidades personales y familiares.	X				
12- Ud. considera su salario justo comparado con el de los demás.		X			
18- Sus criterios y opiniones son tomados en cuenta para la toma de decisiones.	X				

**Tabla 3.3**

Director de SSTT

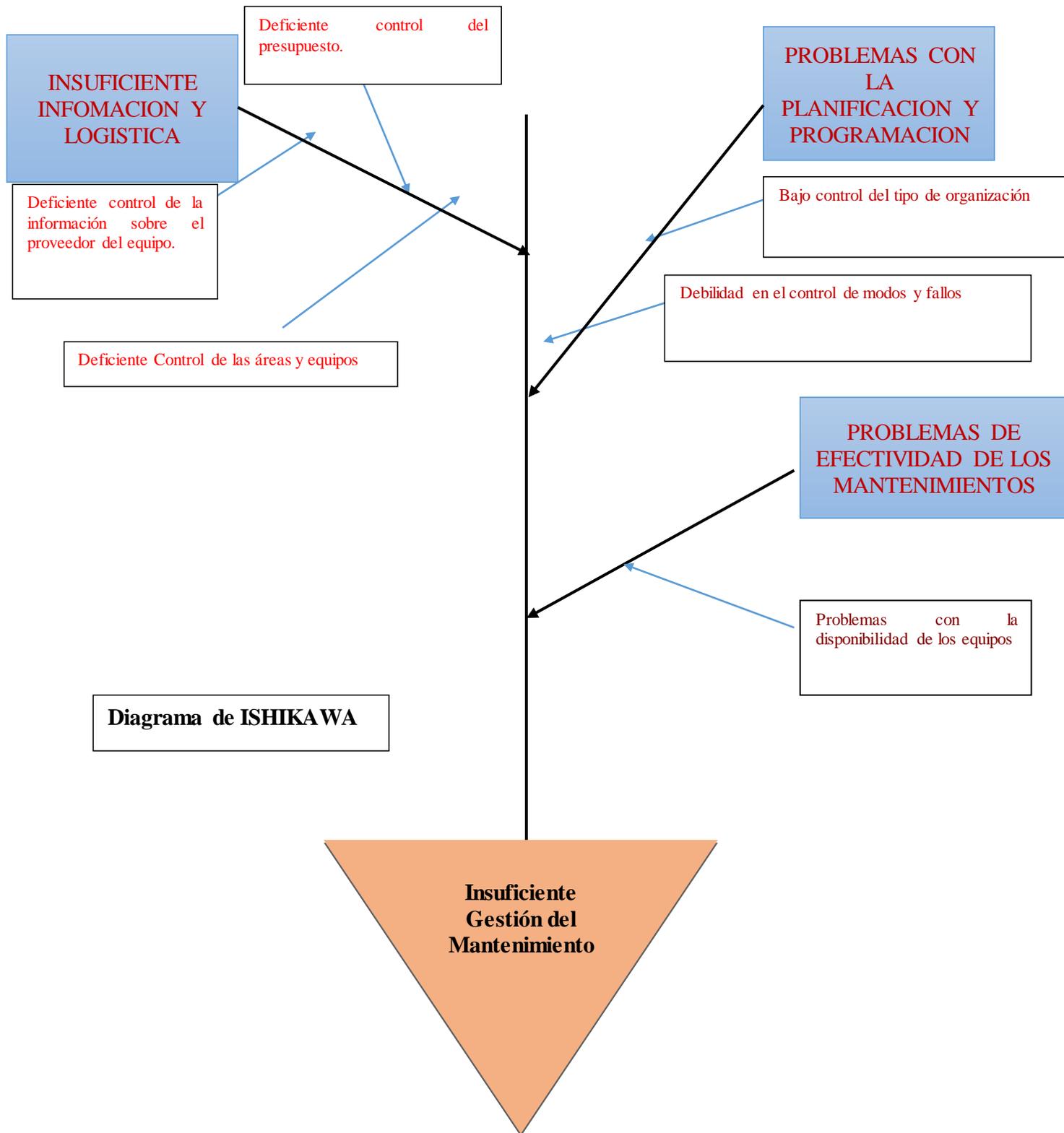
	Mucho menos de lo deseado	Menos de lo deseado	Igual a lo deseado	Mas de lo deseado	Mucho más de lo deseado
<b>Su Trabajo</b>					
5. Sus subordinados se sienten orgullosos con el trabajo que realizan.		x			
<b>Salario</b>					
10. El salario de sus subordinados está acorde con el trabajo que realiza.	x				
11. El salario de sus subordinados les permite satisfacer sus necesidades personales y familiares.		x			
17. Los criterios y opiniones respecto al trabajo, dados por sus subordinados, son tomados en cuenta por la dirección.		x			

**Tabla 3.4**

Se puede apreciar algunas incongruencias en cuanto a las encuestas aplicadas por lo que se concluye que existen deficiencias en cuanto a estos aspectos dentro del Dpto. de SSTT que deben ser mejorados para así aumentar la calidad de la gestión del Mto.

### **3.6. Diagrama de Ishikawa**

Este diagrama de causa y efecto concreta los aspectos y subaspectos que hacen insuficiente la Gestión del Mantenimiento a nivel general.



## CONCLUSIONES

1. Se logró hacer una revisión bibliográfica y análisis crítico de la literatura especializada.
2. Se aplicó ***“el procedimiento de evaluación y control de aspectos ponderados y evaluables”*** (Fdez. Arenas, 2009) en los Departamentos de Mtto y Servicios Técnicos de CIMEX Matanzas.
3. La evaluación del comportamiento de los Departamentos de Mtto y Servicios Técnicos de CIMEX Matanzas en cuanto a la Gestión del mantenimiento arrojó que se aplica una buena Gestión del Mantenimiento.
4. Se determinó cada una de las deficiencias, donde las más frecuentes fueron Información y Logística, planificación y programación y efectividad de los Mtto donde incide la Gestión de Servicios Técnicos.

## RECOMENDACIONES

- Evaluar periódicamente la Gestión del Mantenimiento para observar su funcionamiento y variación, tratando de elevar a la condición de óptimo.
- Los Jefes de Mantenimiento deben trabajar profundamente en cada uno de los indicadores propuestos, lo cual permite la organización del trabajo y la evaluación óptima de la instalación.
- Recomendar que todas las empresas existentes en el país utilicen el ***“procedimiento de Evaluación y Control de la Gestión del Mantenimiento”*** con el objetivo de poder seguir el comportamiento de la Gestión del mantenimiento efectuada en su Entidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bullinaria JA (2003) *Introduction to neural computation* [online], disponible en la internet en: <http://www.cs.bham.ac.uk/~jxb/inc.html>, acceso: 15-sep-2003
2. Dawson TG (2002) *Machining hardened steel with polycrystalline cubic boron nitride cutting tools*. Tesis de Doctorado, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA (USA)
3. ISO (1991) Indexable inserts for cutting tools - Ceramic inserts with rounded corners - Part 1: Dimensions of inserts without fixing hole, norma ISO 9361-1:1991, Organización Internacional de Normalización (ISO), Ginebra (Suiza)
4. Koren Y, Kota S (1999) *Reconfigurable machine tool*, patente US5943750-A, United States Patent and Trademark Office (EE.UU)
5. Meyers A, Chawla KK (2009) *Mechanical behavior of materials*. Cambridge University Press, Cambridge (UK), ISBN 978-0-521-86675-0
6. friction of the tool-chip interface of multicoated carbide turning inserts”. *International Conference on Manufacturing Systems Engineering (ICMSE'2011)*, Dubai (Emiratos Árabes Unidos), pp. 233-243
7. Quiza R, Davim JP (2011a) “Combining the finite element method and artificial intelligence in manufacturing modeling and optimization”. In: Davim JP (ed) *Finite element method in manufacturing processes*. ISTE, London (UK), ISBN 978-1-84821-282-4, pp. 201-239
8. Quiza R, Davim JP (2011b) “Computational methods and optimization”. In: Davim JP (ed) *Machining of hard materials*. Springer-Verlag, London (UK), ISBN 978-1-84996-449-4, pp. 177-200
9. Voyiadjis GZ, Deliktas B, Faghihi D, Lodygowski A (2010) “Friction coefficient evaluation using physically based viscoplasticity model at the contact region during high velocity sliding”. *Acta Mechanica*, vol. 213, pp. 39-52, doi:10.1007/s00707-010-0294-9
10. Espí Lacomba, N. y. L., María José. (2010). *Acreditación y planificación para la mejora*. La Habana Editorial Universitaria.

11. Fernández Arenas, Ing. Emilio (2009), *Procedimiento de Evaluación y Control para Gestión del Mantenimiento en Hoteles*, Tesis de Maestría en Gestión de la Producción y los Servicios. Universidad de Matanzas.
12. González Fernández, Francisco Javier (2004). *Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión*. Ed. Artegraf S.A. Madrid: Fundación Confemetal. Primera edición: p. 260. ISBN: 84- 96169-36-7.
13. González Fernández, Francisco Javier (2004). *Auditoría del mantenimiento e indicadores de gestión* [libro]. Ed. Artegraf S.A. Madrid: Fundación Confemetal. Primera edición: p. 260. ISBN: 84- 96169-36-7.
14. Gude, Dietmar; Poweleit, Dettlev y Psaralidis, Elena (1998-18 de diciembre de 2008). CiteSeer X Beta. *Condition-based Preventive Maintenance* [en línea]. En: Preventive maintenance strategies of semi- autonomous work groups in flexible manufacturing, Abstract. CiteSeer X Beta [libro]. <http://www.ergonetz.de/maintenance/downloads/gpp98.pdf>. Consultado (25 enero del 2019).
15. Hiatt, Bruce (2000-20 de octubre de 2008). *A 13 Step Program in Establishing a World Class Maintenance Organization* [en línea]. En: Best Practices Maintenance. Estados Unidos. <http://www.tpmonline.com/articles/management/13steps.htm>.
16. Ibáñez J.L, Rodríguez T. (2006). *Tipos de Mantenimiento y Sistemas para Gestionarlo*. CD de Monografías. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.
17. Lorenzo Sanzol Iribarren, (2010). *Tesis de Implantación del Plan de mantenimiento en la Planta de Cogeneración*.
18. Lorick, Harry y Varela, Steve (mayo de 1998). *Infrastructure Maintenance System* [publicación periódica]. Estados Unidos: Ed. Review Public Works [s. n.]: pp. 46-47. ISBN 9780965618380. ISBN: B000987KYW.
19. Martínez, Catalina Martínez y Olivera, Julián Roberto Soria, (2011). “Planeación del Turismo en Cuba, nuevos retos y avance significativo en el turismo de la isla”. *Revista el viajero*. [En línea] [Consultado: 19 de abril de 2019.]. Disponible en : <http://www.revistaelviajero.com>.

20. Mather, Daryl (2005). *The Maintenance Score Card. Creating Strategic Advantage*. Ed. Carleo John. New York: Industrial Press: p. 257.
21. Moore Rath, Ron (20 de octubre de 2008). *Fiabilidad, mantenibilidad y mantenimiento proactivo* [en línea]. La combinación del TPM y el RCM. La combinación de TPM y RCM. Estudio de un caso práctico. Gestión de activos industriales [libro]. [www.alcion.es/Download/ArticulosPDF/gai/gratis/04articulo.pdf](http://www.alcion.es/Download/ArticulosPDF/gai/gratis/04articulo.pdf).
22. Mora Gutiérrez, Alberto; Pérez Peral, Anastasi y Ortiz Plata, Germán (2007). *¿Indicadores de gestión y operación del mantenimiento? ¡No! ¡Gestar y operar el mantenimiento a partir de indicadores futuros!* En: Revista de la Comisión de Integración Energética Regional Americana [libro]. Montevideo, Uruguay: CIER –Sin fronteras para la energía. ISSN: 0379-850X.
23. Mora, A (2005). *Mantenimiento estratégico para empresas industriales o de servicios*. Primera edición noviembre de 2005. Medellín Colombia. Editorial AMG.
24. Morris, Charles E. (julio-agosto 1999-2006). *You can bank on it. Proactive maintenance* [en línea]. Food Engineering. Highlands Ranch. Ed. Engineering Food.
25. Muñoz Abella M.B. (2006). *Mantenimiento Industrial*. Disponible en: <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>21. [Consulta: 22 mayo 2019]
26. Nakajima, Seiichi (2005). *Total Productive Maintenance* [en línea]. Alexander Witt; Dietrich Kuss; Florenz Lammert; Michael J. Garbade; Alexander Reinbold; GruppeNakajima III. [http://iswww.bwl.uni-mannheim.de/Lehre/veranstaltungen/pm/Uebung/Nakajima\\_III\\_TPM](http://iswww.bwl.uni-mannheim.de/Lehre/veranstaltungen/pm/Uebung/Nakajima_III_TPM)
27. Navarro Elola, Luis; Pastor, Ana Clara; Tejedor y Mugaburu Lacabrera, Jaime Miguel (1997). *Gestión integral de mantenimiento*. Ed. Editores Marcombo Boixareu. Barcelona: Marcombo Boixareu Editores: p. 112. ISBN 84-267-1121-9.
28. Newbrough, E. T. y Ramond Ramond (1982). *Personal de administración del mantenimiento industrial* [libro]. Título en inglés Effective Maintenance Management. México, D.F.: Diana. Sexta edición: p. 414. ISBN 968-13-0666-x.

29. Oiltech (1995). *Mantenimiento Proactivo de sistemas mecánicos lubricados*. Oiltech Analysis S. L. [publicación periódica]. Mantenimiento Proactivo. Fluidos, oleohidráulica, neumática y automatización. Madrid [s. n.]: pp. 208-209. Vol. 24: pp. 361-362. ISSN 0211-1136.
30. Oliva, Karim; Arellano, Madelein; López, María; Soler, Karen (2010). "Sistemas de información para la gestión de mantenimiento en la gran industria del estado Zulia". *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 15, Núm. 49, Venezuela, Centro de Estudios de la Empresa, Universidad del Zulia, pp. 125-140.
31. Patton, Joseph D. Jr. (1995). *Preventive Maintenance*. The International Society for Measurement and Control. Instrument Society of America [libro]. Vol. Secondedition. ISBN 1-55617-533-7.
32. Rath Moore, Ron (julio-agosto de 1999-18 de diciembre de 2008). *Ingeniería y gestión del mantenimiento. Fiabilidad, mantenibilidad y mantenimiento proactivo* [en línea]. En: La combinación del TPM y del RCM. Ed. Dialnet. Universidad de La Rioja, España. [www.alcion.es/Download/ArticulosPDF/gai/gratis/04articulo.pdf](http://www.alcion.es/Download/ArticulosPDF/gai/gratis/04articulo.pdf). ISSN: 1695-3754.
33. Reiter, William y Lorick, Harry C. (abril de 1994). *Retrospective: A county's experience with maintenance management*. [publicación periódica]. En: Review Public Works. Estados Unidos de América [s. n.]. ISBN 9780965618380 ISBN: B000987KYW: pp. 66-67.
34. Rodríguez, T. (2005). *El mantenimiento predictivo con enfoque de producción más limpia en agregados del generador de vapor de centrales termoeléctricas*. Tesis Doctoral. Universidad de Girona Instituto de medio ambiente. Doctorado de cooperación, "Gestión ambiental y desarrollo sostenible".
35. Rodríguez, T. et al., (2006). *Metodologías a considerar para la aplicación del mantenimiento por diagnóstico de los Calentadores de Aire Regenerativos de Centrales Termoeléctricas*. CD Monografías. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".
36. Silva, C (2007.) *Diseño de un sistema de Mantenimiento para equipos móviles de transporte de carga terrestre*. Trabajo de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Ingeniería Mecánica.

37. Smith, Anthony M. y Hinchcliffe Glenn, R. (2003). RCM. *Gateway to World Class Maintenance* [libro]. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemann. Primera edición. ISBN 0-7506-7461-X.
38. Sotuyo Blanco, Santiago. (2003). *Los factores clave del Mantenimiento*. Firma Ellman y Asociados. Uruguay.
39. Sourís, Jean-Paul (1992). *El mantenimiento: fuente de beneficios*. Traducido por Diorki, S.A., Madrid, de la obra original *La maintenance, source de profits* [libro]. ISBN 2-7081-1136-1. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.: p. 183. ISBN 84-7978-021-5.
40. Tavares Lourival, Augusto; Calixto, Marco A.; Gonzaga dos Santos, Paulo Roberto y Da Silva, João Esmeraldo (2007). *Gestión estratégica en activos de mantenimiento* [libro]. Ed. Alcántara, Marco Antonio. Mérida: Ediciones Técnicas. Primera edición: p. 180.
41. Torres, Leandro Daniel (2010). *Mantenimiento su implementación y gestión*. Segunda Edición. Argentina. ISBN: 987-9406-81-8 © Universitas.
42. Trofeé, Mario (30 de mayo de 2006-21 de diciembre de 2008). *Análisis ISO 14224 OREDA. Relación con RCM - FMEA* [en línea]. *Mantenimiento mundial* <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib/notas/0605MarioTroffeISO14224.pdf>.
43. Trujillo, Gerardo (2008). *El mantenimiento proactivo como una herramienta para entender la vida de los equipos*. En: *Noria Latin America*. 1999b [en línea]. <http://www.noria.com/sp/recursos/aprendizaje/man6.asp>.
44. Turismo en Cuba. Economía de Cuba. [En línea] /"s.a"/. [Consultado el: 19 de mayo de 2019.] Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Turismo> en Cuba.
45. Véliz Muñiz, Delvis. (2011). *Estrategia para el mejoramiento de la lubricación dentro del mantenimiento de las unidades de bombeo de la EPEP- Centro*.
46. Wireman, Terry (2004). *Total Preventive Maintenance (TPM)*. [libro]. Nueva York [s. n.]. ISBN: 0831131721.

## ANEXOS

### ANEXO1

Encuesta aplicada a los diferentes Jefes de los Departamentos de Servicios Técnicos.  
Propuesta detallada con clave, para evaluar aspectos y subaspectos

#### INFORMACIÓN Y LOGÍSTICA.

Este aspecto principal tiene como objetivo evaluar la gestión y disponibilidad, en la entidad, así como el control de la información necesaria para la toma de decisiones relativas al mantenimiento.

De esta forma, se persigue verificar el control de los siguientes subaspectos:

Control del universo de áreas y equipos, responsabilidad de los SSTT que gestiona el mantenimiento.

Optimo \_\_\_\_ . Bueno x . Deficiente \_\_\_\_ .

Control de las áreas y equipos, su ubicación geográfica y jerarquía en la instalación.

Optimo \_\_\_\_ . Bueno x . Deficiente \_\_\_\_ .

Control de las características adquisitivas, técnicas y de funcionamiento, planos, componentes y repuestos, así como cualquier nota o aclaración relevante del equipo.

Optimo x . Bueno \_\_\_\_ . Deficiente \_\_\_\_ .

El control del valor de compra de cada equipo.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Control de la información sobre el proveedor del equipo.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Control de Terceros.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Control por parte del personal de SSTT del Presupuesto de Mantenimiento.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Control de los recursos humanos con que se cuenta.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  . Deficiente \_\_\_\_\_.

Control de los recursos materiales. Logística de Almacén, que incluye stock mínimo de recursos.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  . Deficiente \_\_\_\_\_.

**Clave de evaluación:**

**optimo: 9 - 10**

**bueno: 7 - 8**

**deficiente: 6**

## SISTEMAS DE MANTENIMIENTOS, PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

En este aspecto principal tiene como objetivo controlar la existencia de una forma de planificación del mantenimiento con sus tipos de planes. Como se aplicarán a las áreas y equipos, responsabilidad de los SSTT que gestiona el mantenimiento.

Control del tipo de organización del mantenimiento que se aplica en la entidad al universo de equipos y áreas.

Productivo Total

Centrado en la Fiabilidad.

Centrado en los Costos.

Alternativo

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Control de áreas o equipos con los tipos de mantenimiento.

Correctivos.

Preventivos Planificados.

Predictivos

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Control del estado de los planes de mantenimiento. Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  . Deficiente \_\_\_\_\_.

Control de las órdenes de trabajos ejecutados y por ejecutar. Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  .  
Deficiente \_\_\_\_\_.

Control del personal que ha intervenido el equipo. Optimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_.  
Deficiente \_\_\_\_\_.

Control de los tiempos de paro. Optimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Control de los modos de fallo y sus causas. Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  . Deficiente \_\_\_\_\_.

Control de los tiempos de funcionamiento. Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

Diseño y control de las señales de alarma. Optimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente   x  .

**Clave de evaluación:**

**optimo: 9 - 10**

**bueno: 7 - 8**

**deficiente: 6**

**EFICACIA Y EFECTIVIDAD DE LA PLANIFICACIÓN DE LOS MANTENIMIENTOS.**

Este aspecto principal tiene como objetivo definir la efectividad de la aplicación de las medidas de mantenimiento implementadas en los planes.

Disponibilidad total de los Equipos (DTE)

Óptimo \_\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente x.

Disponibilidad total de Áreas (DTA)

Óptimo \_\_\_\_\_. Bueno x. Deficiente \_\_\_\_\_.

Aprovechamiento de los equipos (AE)

Óptimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_

**Clave de evaluación:**

**optimo (más del 90%): 9 - 10**

**bueno (85% - 90%): 7 - 8**

**deficiente (menos del 85%): 6**

## **COSTOS.**

En el área de mantenimiento es recomendable controlar una serie de índices relativos a los costos asociados a la misma; dentro de ellos se deben considerar los que se detallan a continuación:

Costo relativo con personal propio/ Costo de SSTT

Optimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_

Costo relativo con material / Costo de SSTT

Optimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_

Costo de mano de obra externa / Costo de SSTT

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  . Deficiente \_\_\_\_\_

Inmovilizado en repuestos / Costo de SSTT

Optimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_

Costo de SSTT / Valor de venta.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno   x  . Deficiente \_\_\_\_\_.

Costo de SSTT / Inmueble.

Optimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

**Clave de evaluación:**

**optimo (más del 90%): 9 - 10**

**bueno (85% - 90%): 7 - 8**

**deficiente (menos del 85%): 6**

## **SOBRE EL CAPITAL HUMANO EN EL ÁREA DE SSTT Y LA PROTECCIÓN DE ESTOS.**

Todos los mecanismos de control de mano de obra, deben ser orientados en el sentido de obtener mayor aprovechamiento de los recursos humanos disponibles como un todo, como también propiciar, al personal, mayor seguridad y satisfacción en el desempeño de sus atribuciones.

En este aspecto principal se propone considerar los subaspectos o indicadores siguientes:

Capacitación y recalificación del personal de mantenimiento.

Óptimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Nivel de fluctuación de la mano de obra de mantenimiento.

Óptimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Índice de Frecuencia (IF) de Accidentes en el área de SSTT y gravedad de Accidentes.

Óptimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Tener definido los riesgos.

Óptimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Tener definidas las medidas de protección en función de los riesgos.

Óptimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Aplica los Procesos de Gestión de la Seguridad Basado en el comportamiento (PGSBC) y determina el Índice de Seguridad Basado en el Comportamiento (IS)

Óptimo   x  . Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

**Clave de evaluación:**

**optimo: 9 - 10**

**bueno: 7 - 8**

**deficiente: 6**

**INFORMATIZACIÓN.**

La informatización de un Sistema Integral de Gestión de Mantenimiento, cada día se hace más necesaria, por lo que la evaluación de este aspecto principal deberá contemplar:

Informatización de la información técnica de Mantenimiento.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno x. Deficiente \_\_\_\_\_.

Informatización del Sistema de Mantenimiento Correctivo.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno x. Deficiente \_\_\_\_\_.

Informatización del Sistema de Mantenimiento Preventivo/Predictivo.

Optimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Informatización del Sistema de Paradas programadas.

Optimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Informatización del Sistema de Seguimiento y Control de la Gestión del Mantenimiento.

Optimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Seguimiento y control sistemático (Mensual)

Seguimiento y controles a petición

Interfaz con otras aplicaciones informáticas.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno x\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Suministrador y cumplimiento de las normas de seguridad informática.

Optimo x\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

**Clave de evaluación:**

**optimo: 9 - 10**

**bueno: 7 - 8**

**deficiente: 6**

**MEDIO AMBIENTE.**

Un adecuado sistema de control medio ambiental es determinante en la Gestión de la actividad de mantenimiento y es además el área de SSTT la encargada de los procesos de saneamiento de la instalación.

Reciclaje de residuales líquidos.

Optimo x\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Reciclaje de residuales sólidos.

Optimo x\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Utilización de recursos biológicos de control.

Optimo x\_\_\_\_. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Utilización de recursos químicos de control.

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno x. Deficiente \_\_\_\_\_.

Opta por la condición de Cuidado Ecológico al Medio Ambiente, aspira y se prepara o no se prepara.

Optimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

**Clave de evaluación:**

**optimo: 9 - 10**

**bueno: 7 - 8**

**deficiente: 6**

**OPINIÓN DEL CLIENTE FINAL.**

Para apreciar una adecuada gestión de la calidad de los servicios, es indispensable conocer el criterio del cliente final.

Por regla las encuestas, que no son realizadas por el área de SSTT y no reflejan intencionalmente la evaluación de la gestión de los SSTT, por lo que este aspecto deberá ser controlado siempre.

Control del número de quejas relacionadas por la gestión de SSTT.

Optimo x. Bueno \_\_\_\_\_. Deficiente \_\_\_\_\_.

Índice de satisfacción del cliente donde incide la gestión de SSTT (ISST)

Optimo \_\_\_\_\_. Bueno x. Deficiente \_\_\_\_\_.

ISST = # de quejas correspondientes a la actividad de SSTT / # total de quejas

**Clave de evaluación para el items 1:**

**optimo: 9 - 10**

**bueno: 7 - 8**

**deficiente: 6**

**CLAVE DE EVALUACIÓN PARA EL ITEMS 2:**

- **OPTIMO (menos del 5%): 9 - 10**
- **BUENO (DEL 6% al 10%): 7 - 8**
- **DEFICIENTE (más del 10%): 6**

## **HOJA DE CALCULO PARA DETERMINAR EL IGGM SECTOR HOTELERO**

**Indicaciones:**

**Solamente introduzca los valores, resultados de su evaluación, en las columnas G, de Evaluaciones, para los sub aspectos, en color azul.  
La evaluación de los aspectos será calculada por el programa.**

<b>IGGM</b>		
<b>=</b>	<b>80.76</b>	<b>%</b>

### **RESUMEN DE LOS VECTORES JERARQUICOS**

<b>A</b>	<b>Aspectos Principales</b>	<b>V. Saaty</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A1</b>	<b>Información y Logística</b>	0.144	7.316	1.054
<b>A2</b>	<b>Planificación de la Programación</b>	0.209	6.724	1.405
<b>A3</b>	<b>Efectividad de los Mantenimientos</b>	0.114	7.600	0.866
<b>A4</b>	<b>Costos</b>	0.116	9.202	1.067

<b>A5</b>	<b>CCHH y protección</b>	0.098	9.214	0.903
<b>A6</b>	<b>Informatización</b>	0.036	8.623	0.310
<b>A7</b>	<b>Medio Ambiente</b>	0.125	9.229	1.154
<b>A8</b>	<b>Cliente final</b>	0.157	8.333	1.308
				<b>8.068</b>

<b>Sub Aspectos</b>		<b>V. Saaty</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A1</b>	<b>Información y Logística</b>			
<b>1.1</b>	Control del universo de ...	0.08	8	0.616
<b>1.2</b>	Control de las áreas y equipos ...	0.18	7	1.239
<b>1.3</b>	Control de las características ...	0.18	9	1.593
<b>1.4</b>	Control del Valor de compra.	0.07	6	0.426
<b>1.5</b>	Control del proveedor.	0.04	6	0.252
<b>1.6</b>	Control de terceros.	0.07	6	0.408
<b>1.7</b>	Control del presupuesto.	0.16	6	0.942
<b>1.8</b>	Control de los RRHH	0.07	8	0.520
<b>1.9</b>	Control recursos y logística almacén	0.17	8	1.320

**7.316**

<b>Sub Aspectos</b>		<b>V. Saaty</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A2</b>	<b>Planificación de la Programación</b>			
<b>2.1</b>	Control del tipo de organización...	0.16	6	0.936
<b>2.2</b>	Control de tipos de mto por áreas y ...	0.17	6	0.996
<b>2.3</b>	Control estado de los planes de mto.	0.17	7	1.162
<b>2.4</b>	Control de órdenes de trabajo ...	0.04	8	0.352
<b>2.5</b>	Control del personal ...	0.04	10	0.430
<b>2.6</b>	Control de los tiempos de paro.	0.05	9	0.414
<b>2.7</b>	Control de los modos de fallos y ...	0.17	7	1.162
<b>2.8</b>	Control de los tiempos de ...	0.05	6	0.306
<b>2.9</b>	Diseño y control de señales alarmas.	0.16	6	0.966

**6.724**

**EFA**

<b>Sub Aspectos</b>		<b>V. Saaty</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A3</b>	<b>Efectividad de los Mantenimientos</b>			
<b>3.1</b>	Disponibilidad del	0.4	6	2.400

	equipo.			
<b>3.2</b>	Disponibilidad del área.	0.4	8	3.200
<b>3.3</b>	Aprovechamiento del equipo/área	0.2	10	2.000

**7.600**

Sub Aspectos		V.		
A4	Costos	Saaty	Evaluación	Ponderación
<b>4.1</b>	Personal propio/Costo SSTT	0.243	10	2.430
<b>4.2</b>	Material/Costo SSTT	0.071	10	0.710
<b>4.3</b>	Mano de obra externa/Costo SSTT	0.192	8	1.536
<b>4.4</b>	Inmovilizado repuestos/Costos SSTT	0.071	10	0.710
<b>4.5</b>	Costos SSTT/Valor de Ventas	0.212	8	1.696
<b>4.6</b>	Costos SSTT/Inmueble	0.212	10	2.120

**9.202**

Sub Aspectos		V.		
A5	CCHH y protección	Saaty	Evaluación	Ponderación
<b>5.1</b>	Capacitación del personal de SSTT.	0.196	9	1.764
<b>5.2</b>	Fluctuación del personal de SSTT.	0.219	9	1.971
<b>5.3</b>	Índice de frecuencias de accidentes	0.14	10	1.400
<b>5.4</b>	Definición de riesgos.	0.072	9	0.648
<b>5.5</b>	Medidas de protección en base riesgos	0.074	10	0.740
<b>5.6</b>	Aplica PGSBC y IS	0.299	9	2.691

**9.214**

Sub Aspectos		V.		
A6	Informatización	Saaty	Evaluación	Ponderación
<b>6.1</b>	... de la información técnica de mtto.	0.127	8	1.016
<b>6.2</b>	... del sistema de mtto correctivo.	0.186	8	1.488
<b>6.3</b>	... sist. de mtto. preventivo/predictivo.	0.141	9	1.269
<b>6.4</b>	... sist. de paradas programadas.	0.083	9	0.747
<b>6.5</b>	... seguimiento y control ...	0.255	9	2.295
<b>6.6</b>	Interfaces con otras aplicaciones.	0.055	8	0.440
<b>6.7</b>	Seguridad informática	0.152	9	1.368

**8.623**

Sub Aspectos	V.	Evaluación	Ponderación
--------------	----	------------	-------------

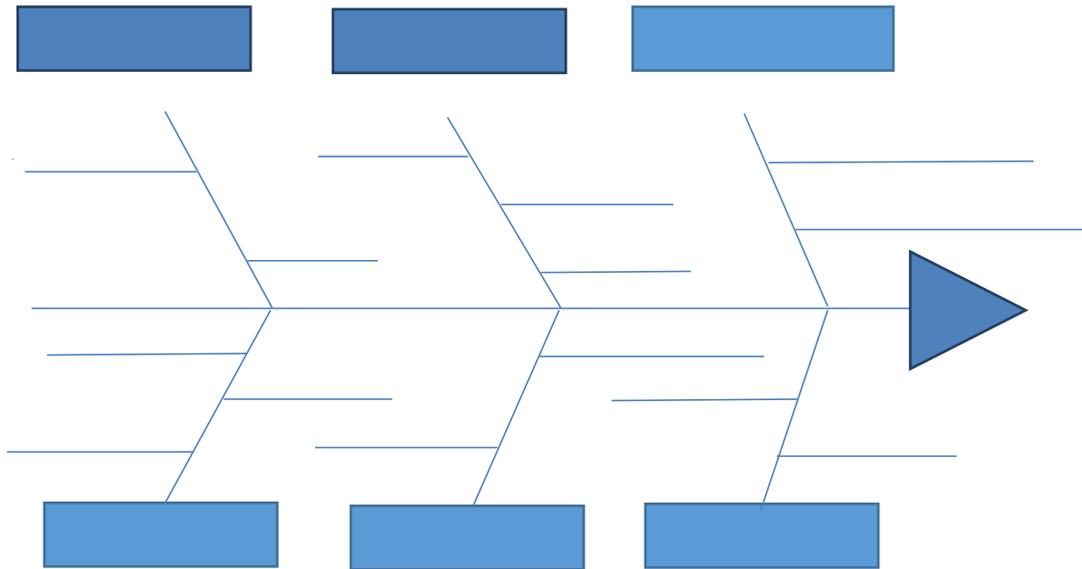
<b>A7</b>	<b>Medio Ambiente</b>	<b>Saaty</b>		
<b>7.1</b>	Reciclaje residuales líquidos	0.163	10	1.630
<b>7.2</b>	Reciclaje residuales sólidos	0.181	10	1.810
<b>7.3</b>	Recursos biológicos de control	0.157	9	1.413
<b>7.4</b>	Recursos químicos de control	0.124	8	0.992
<b>7.5</b>	Condición Hotel Ecológico	0.376	9	3.384
				<b>9.229</b>

### EFA

<b>Sub Aspectos</b>		<b>V. Saaty</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
<b>A8</b>	<b>Cliente final</b>			
<b>8.1</b>	No de quejas vinculadas con SSTT	0.333	9	2.997
<b>8.2</b>	Índice de satisfacción del cliente	0.667	8	5.336
				<b>8.333</b>

<b>V. Saaty</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
0.144	10	1.440
0.209	10	2.090
0.114	10	1.140
0.116	10	1.160
0.098	10	0.980
0.036	10	0.360
0.125	10	1.250
0.157	10	1.570
<b>Suma de Ponderaciones</b>		<b>9.990</b>
		<b>=</b>

Elaborado por Ing. Emilio  
Fernández Arenas  
Universidad de Matanzas  
"Camilo Cienfuegos".  
República de  
Cuba.  
Mayo  
2009



Anexo 3

### **Diferencia 6**

### **Expectativas y percepciones del trabajador de Servicios Técnicos de Mantenimiento sobre su trabajo.**

#### **Instrucciones:**

La lista que aparece a continuación enumera una serie de preguntas relacionadas con sus opiniones sobre su trabajo. Por favor, sería muy importante para nosotros, que Ud. contestara este cuestionario. Indique hasta qué punto es cierta cada declaración; coloque una "X" en la casilla que Ud. considera que se corresponde con la realidad. No existen respuestas correctas o incorrectas. Por favor, díganos honestamente lo que piensa.

	Mucho menos de lo deseado	Menos de lo deseado	Igual a lo deseado	Más de lo deseado	Mucho más de lo deseado
<b>Su Trabajo</b>					
1- Ud. está satisfecho con su trabajo.		X			
2- El trabajo que Ud. realiza es interesante.			X		
3- Su trabajo está acorde con su experiencia y calificación.	X				
4- Su trabajo lo obliga a superarse.			X		
5- Ud. se siente orgulloso con el trabajo que realiza.		X			

6- Ud. está preparado para hacer su trabajo.			x		
<b>Condiciones Laborales</b>					
7- Las condiciones de su área de trabajo son las adecuadas.				x	
8- Ud. tiene los equipos y herramientas necesarias para realizar su trabajo.				x	
9- Sus jefes se reocuparan por mejorar las condiciones de trabajo			x		
<b>Salario</b>					
10- Su salario está acorde con el trabajo que realiza.	x				
11- Su salario le permite satisfacer sus necesidades personales y familiares.	x				
12- Ud. considera su salario justo comparado con el de los demás.		x			
<b>Trato y relaciones personales con su colectivo</b>					
13- Cuando Ud. realice una labor destacada, ser reconocido (a) en su colectivo e individualmente.			x		
14- Cuando Ud. tiene problemas en su trabajo, se le ha ayudado y se han interesado por Ud.				x	
15- Su jefe lo trate con respeto y sus relaciones con Ud. son buenas.			x		
<b>Participación en la toma de decisiones</b>					
16- A Ud. se le motiva para que de sus criterios y opiniones			x		
17- Sus criterios y opiniones respecto al trabajo son tomados en cuenta por la dirección.		x			
18- Sus criterios y opiniones son tomados en cuenta para la toma de decisiones.	x				
19- Ud. se siente parte activa de los resultados de su empresa.			x		
<b>Comunicación</b>					
20- Ud. conoce los objetivos de la empresa y de su departamento.			x		
21- La información que Ud. necesita, le llega de forma correcta y en el tiempo adecuado.			x		
22- Su jefe pide información regularmente				x	
23- Cuando existe un problema, su jefe le exige que se lo comunique.					x
<b>Liderazgo</b>					
24- Ud. tiene buenas relaciones con su jefe			x		
25- Considera a su jefe como un ejemplo a seguir.				x	
26- Su jefe siempre está dispuesto a ayudarlo.				x	
27- Fuera del horario laboral, Ud. haría algún			x		

trabajo para ayudar a su jefe.					
--------------------------------	--	--	--	--	--

### **Diferencia 7**

**Percepciones de Directivos del Area de Mtto sobre anhelos y necesidades de los trabajadores de Servicios Técnicos de Mantenimiento sobre su trabajo.**

**Instrucciones:**

La lista que aparece a continuación enumera una serie de preguntas relacionadas con sus opiniones sobre su trabajo. Por favor, sería muy importante para nosotros, que Ud. contestara este cuestionario. Indique hasta qué punto es cierta cada declaración; coloque una "X" en la casilla que Ud. considera que se corresponde con la realidad de su colectivo de subordinados. No existen respuestas correctas o incorrectas. Por favor, díganos honestamente lo que piensa.

	Mucho menos de lo deseado	Menos de lo deseado	Igual a lo deseado	Mas de lo deseado	Mucho más de lo deseado
<b>Su Trabajo</b>					

1. Sus subordinados están satisfechos con su trabajo.			X		
2. Considera que es interesante la labor \que realizan sus subordinados.			X		
3. La experiencia y calificación de sus subordinados está de acuerdo con la labor que realizan.				X	
4. El trabajo obliga a que sus subordinados se superen.			X		
5. Sus subordinados se sienten orgullosos con el trabajo que realizan.		X			
6. Sus subordinados están preparados para hacer su trabajo				X	
<b>Condiciones laborales</b>					
7. Las condiciones del área de trabajo de sus subordinados son las adecuadas.			X		
8. Sus subordinados tienen los equipos y herramientas necesarias para realizar su trabajo.			X		
9. Ud. se preocupa por mejorar las condiciones de trabajo de sus subordinados.				X	
<b>Salario</b>					
10. El salario de sus subordinados está acorde con el trabajo que realiza.	X				
11. El salario de sus subordinados les permite satisfacer sus necesidades personales y familiares.		X			
12. Ud. considera que el salario de sus subordinados es justo comparado con el de los demás.			X		
<b>Trato y relaciones personales con su colectivo</b>					
13. Cuando sus subordinados realizan una labor destacada son reconocidos en su colectivo e individualmente.			X		
14. Cuando sus subordinados tienen problemas en su trabajo, Ud. se ha interesado y les ha ayudado.				X	
15. Ud. trata con respeto y tiene buenas relaciones con sus subordinados				X	
<b>Participación en la toma de decisiones</b>					
16. Ud. motiva a sus subordinados para que den sus criterios y opiniones.					X
17. Los criterios y opiniones respecto al trabajo, dados por sus subordinados, son tomados en cuenta por la dirección.		X			
18. Los criterios y opiniones de sus subordinados son tomados en cuenta para la toma de decisiones.			X		

19. Sus subordinados se sienten parte activa de los resultados de la empresa.			X		
<b>Comunicación</b>					
20. Sus subordinados conocen los objetivos de la empresa y de su departamento.			X		
21. La información que necesitan sus subordinados, les llega de forma correcta y en el tiempo adecuado.			X		
22. Ud. le pide información regularmente a sus subordinados.				X	
23. Cuando existe un problema, Ud. les exige que se lo comuniquen.				X	
<b>Liderazgo</b>					
24. Ud. tiene buenas relaciones con sus subordinados.				X	
25. Considera que sus subordinados lo tienen como un ejemplo a seguir.				X	
26. Ud. siempre está dispuesto a ayudar a sus subordinados.				X	
27. Fuera del horario laboral, subordinados harían algún trabajo para ayudarlo.				X	