



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE
REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE**

Elías Roberto Ibáñez López

Asesorado por la Inga. Claudia Lizzeth de León Ávila

Guatemala, febrero de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE
REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ELÍAS ROBERTO IBÁÑEZ LÓPEZ

ASESORADO POR LA INGA. CLAUDIA DE LEÓN ÁVILA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Fernando Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
EXAMINADOR	Ing. Oscar Estuardo de León Maldonado
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

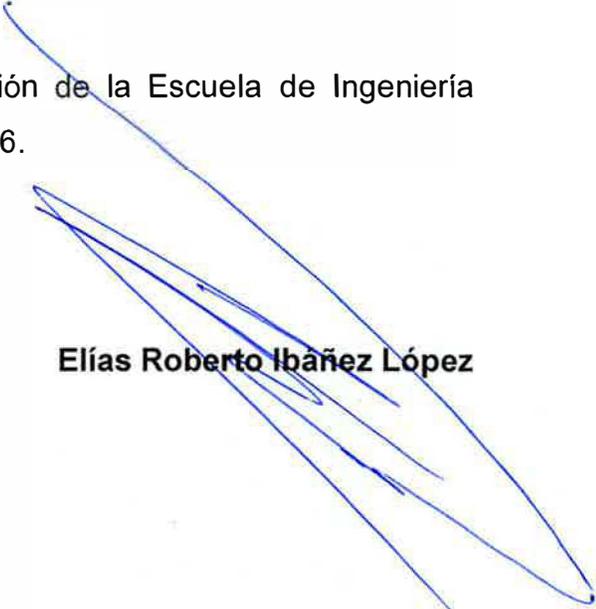
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 3 de marzo 2016.

Elías Roberto Ibáñez López



Guatemala, 19 de abril del 2018

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Ingeniero Urquizú Rodas

Por medio de la presente informo a usted, que como asesora del Trabajo de Graduación del estudiante universitario **Elías Roberto Ibáñez López**, quien se identifica con el carné universitario número **2005-12243**, procedí a revisar la tesis de cinco capítulos, cuyo título es: **"EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE "**. El cual encuentro satisfactorio.

En tal virtud, **LA DOY POR APROBADA**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Atentamente,



Claudia Lizzeth de León Ávila
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 10569

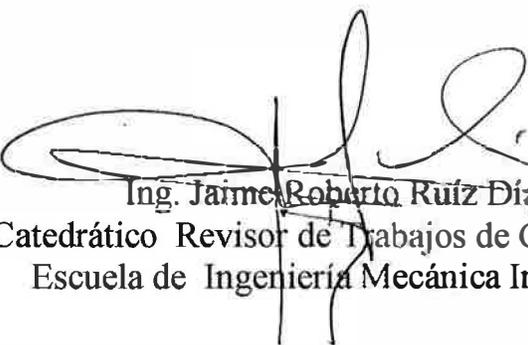
Inga. Claudia Lizzeth de León Ávila
Colegiado Activo No. 10569

FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.144.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE**, presentado por el estudiante universitario **Elías Roberto Ibáñez López**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Jaime Roberto Ruíz Díaz *Jaime Roberto Ruíz Díaz*
Ingeniero Industrial
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación. 5182
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2018.

/mgp

FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.014.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE**, presentado por el estudiante universitario **Elías Roberto Ibáñez López**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2019.

/ingp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.52.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial del trabajo de graduación titulado: **"EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE REFRIGERACIÓN EN ISOAIRE"** presentado por el estudiante universitario: **Elías Roberto Ibáñez López** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

9/27/02
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, Febrero de 2019

/echm

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser la fuente de todo el conocimiento.
Mis padres	Carlos Ibáñez y Yolanda López de Ibáñez. Por su constante e incondicional apoyo desde mi niñez.
Mi esposa	Engie de Ibáñez. Por ser la motivación de mi esfuerzo.
Mis hijas	Leah Ibáñez y Eva Ibáñez por hacerme feliz.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala Por brindarme el conocimiento necesario para mi vida profesional.

Facultad de Ingeniería Por permitirme formar parte de esta gran Facultad.

Mis amigos de la Facultad Por su apoyo durante toda la carrera en los momentos más indicados.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Inicios de la empresa en Guatemala	1
1.2. Información general.....	2
1.2.1. Ubicación	2
1.2.2. Misión	3
1.2.3. Visión.....	3
1.3. Tipo de organización	3
1.3.1. Organigrama.....	3
1.3.2. Descripción de puestos	4
1.4. Productos y servicios.....	6
1.4.1. Mantenimiento preventivo.....	6
1.4.2. Mantenimiento correctivo.....	6
1.4.3. Venta e instalación de equipos nuevos	7
1.4.4. Diseño de instalaciones de sistemas de refrigeración.....	7
1.4.5. Asesoría en temas de refrigeración.....	8
1.4.6. Diseño y fabricación de ductos de ventilación ...	8
1.4.7. División de línea blanca domiciliar.....	8

1.5.	Mantenimiento en equipos de refrigeración	9
1.5.1.1.	Definición.....	9
1.5.1.2.	Características	9
1.5.1.3.	Tipos de mantenimiento	10
1.5.1.3.1.	Preventivo	10
1.5.1.3.2.	Correctivo.....	10
1.5.1.3.3.	Predictivo	10
1.5.1.3.4.	Hora cero	11
1.5.1.3.5.	En uso.....	11
1.5.1.4.	Sistemas del equipo de refrigeración	11
1.5.1.4.1.	Ventilación.....	12
1.5.1.4.2.	Refrigeración.....	13
1.5.1.4.3.	Eléctrico	14
1.6.	Eficiencia.....	15
1.6.1.	Definición.....	15
1.6.2.	Características	16
1.6.3.	Tipos	16
1.7.	Eficiencia empresarial	17
1.7.1.	Definición.....	17
1.7.2.	Medición	18
1.7.2.1.	Productividad.....	19
1.7.2.2.	Rentabilidad	20
1.7.2.3.	Bienestar de los empleados	21
1.7.2.4.	Satisfacción de los clientes	22
1.7.2.5.	Costos de operación	22
1.7.2.6.	Relación beneficio costo.....	23
1.7.2.7.	Calidad de los productos y servicios	24

	1.7.2.8.	Uso de nuevas tecnologías.....	25
	1.7.2.9.	Cuidado del ambiente	25
	1.7.2.10.	Adaptabilidad empresarial	27
	1.7.2.11.	Desarrollo empresarial.....	28
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....		29
2.1.	Departamento de Servicios		29
2.1.1.	Diagramas de operaciones		30
	2.1.1.1.	Mantenimiento preventivo.....	30
		2.1.1.1.1. Equipos de refrigeración.....	30
		2.1.1.1.2. Equipos de aire acondicionado	31
2.1.2.	Insumos		31
	2.1.2.1.	Costo de insumos	32
	2.1.2.2.	Cadena de suministro de insumos y materiales	32
	2.1.2.3.	Almacenamiento e inventario de insumos	33
2.1.3.	Inventario de repuestos		34
	2.1.3.1.	Manejo de inventarios de repuestos.....	34
	2.1.3.2.	Proveedores de repuestos.....	35
2.2.	Descripción del equipo		35
	2.2.1.	Maquinaria en general	36
	2.2.2.	Herramienta para sistema eléctrico	36
	2.2.3.	Herramienta para sistema de refrigeración.....	37
	2.2.4.	Herramienta para sistema de ventilación.....	38
2.3.	Análisis de costos de las operaciones		38

2.3.1.	Costos de mano de obra	39
2.3.2.	Costos de insumos y materiales.....	40
2.3.3.	Costos depreciación de herramienta y vehículos	40
2.3.4.	Costos por tiempo muerto	41
2.3.5.	Costos por cobertura de garantías	41
2.3.6.	Gastos administrativos	42
2.4.	Beneficios monetarios	42
2.4.1.	Utilidad percibida.....	43
2.4.2.	Procedimiento de facturación	43
2.4.3.	Procedimiento de cobro	44
2.4.3.1.	Seguimiento a cuentas incobrables	44
2.4.3.2.	Seguimiento a pagos.....	45
2.5.	Análisis de eficiencia actual	45
2.5.1.	Estándares de eficiencia	45
2.5.2.	Tiempo estándar	46
2.5.3.	Análisis beneficio-costos	46
2.5.4.	Recurso humano	46
2.5.4.1.	Bienestar de los empleados	47
2.5.4.2.	Prestación de ley y adicionales	47
2.5.4.3.	Capacitación.....	48
2.5.4.4.	Plan de incentivos	49
2.5.4.5.	Plan de carrera.....	49
2.5.5.	Medición de la satisfacción del cliente	50
2.5.5.1.	Encuestas.....	51
2.5.5.2.	Registro de reclamos	51
2.5.5.3.	Procedimiento de manejo de reclamos y producto no conforme .	52

2.5.6.	Documentación para registro de datos en campo.....	52
2.5.6.1.	Reportes de servicio	53
2.5.6.2.	Manejo administrativo de la información obtenida	55
2.5.6.3.	Procedimiento de procesamiento de reportes de servicio	56
3.	PROPUESTA PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN	59
3.1.	Eficiencia del personal técnico	60
3.1.1.	Diagrama de operaciones.....	62
3.1.2.	Manual de asignaciones del operario	64
3.1.3.	Costo de mano de obra	68
3.2.	Eficiencia del proceso administrativo.....	69
3.2.1.	Planeación	70
3.2.2.	Organización.....	71
3.2.3.	Dirección.....	73
3.2.4.	Control	74
3.3.	Eficiencia financiera.....	75
3.3.1.	Control de proveedores	75
3.3.2.	Control de compras	77
3.3.3.	Control del flujo de efectivo	78
3.4.	Análisis de beneficio costo	79
3.4.1.	Insumos	79
3.4.2.	Planilla	80
3.4.3.	Costo de operación.....	81
3.4.4.	Costo por garantías	81

3.4.5.	Utilidad percibida.....	82
3.4.6.	Beneficio-costo.....	82
3.5.	Medición de la satisfacción del cliente	83
3.5.1.	Encuestas.....	84
3.5.2.	Manejo de reclamos	85
3.5.3.	Relación cliente – empresa	89
3.6.	Clima organizacional	90
3.6.1.	Encuesta de clima organizacional	91
3.6.2.	Interpretación de datos.....	94
3.7.	Control de inventario de repuestos e insumos	95
3.7.1.	Diversidad del inventario	98
3.7.2.	Costo de almacenamiento.....	100
3.7.3.	Manejo de pérdidas por destrucción, robo o extravío.....	100
3.8.	Registro y control de información del cliente.....	101
3.8.1.	Registro del historial de mantenimiento por cliente.....	101
3.8.2.	Control de historial de mantenimiento correctivo a equipos trabajados.....	103
3.9.	Estudio de tiempos.....	103
3.9.1.	Observación del método actual	104
3.9.2.	Toma de tiempos en campo	104
3.9.3.	Determinación del tiempo estándar.....	105
3.10.	Capacitación de personal técnico	106
3.10.1.	Beneficio esperado por capacitación.....	107
3.10.2.	Costo monetario por capacitación del personal.....	108
3.10.3.	Retroalimentación para la elección de un plan de capacitación técnica	108

4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	111
4.1.	Proceso técnico	112
4.1.1.	Diagrama de procesos.....	112
4.1.2.	Manual técnico de buenas prácticas.....	114
4.2.	Procesos administrativos.....	118
4.2.1.	Planeación	118
4.2.2.	Organización.....	120
4.2.3.	Dirección.....	129
4.2.4.	Control	131
4.3.	Procesos financieros	133
4.3.1.	Reducción de costos	134
4.3.1.1.	Operación	134
4.3.1.2.	Ventas	135
4.3.1.3.	Administrativos	136
4.3.1.4.	Financieros	137
4.4.	Medición del clima organizacional	138
4.4.1.	Encuestas.....	138
4.5.	Análisis beneficio costo	141
4.6.	Control de inventarios.....	142
4.7.	Manejo de cartera de clientes.....	144
4.7.1.	Satisfacción del cliente	145
4.7.2.	Promoción de ventas	150
4.8.	Capacitación.....	150
4.8.1.	Inducciones al personal	151
4.8.2.	Plan de estudio para capacitación	156
4.9.	KPI (<i>Key Process Indicator</i>).....	157
4.9.1.	Integración de indicadores dentro del proceso.....	157
4.9.2.	Análisis de indicadores	158

5.	SEGUIMIENTO O MEJORA	163
5.1.	Metodología para el seguimiento y control de la propuesta para determinar la eficiencia en los servicios de refrigeración	163
5.1.1.	Proceso técnico.....	164
5.1.1.1.	Auditoría de diagrama de procesos.....	165
5.1.1.2.	Evaluación de buenas prácticas de refrigeración	166
5.1.1.3.	Evaluaciones técnicas.....	167
5.1.2.	Proceso administrativo	169
5.1.2.1.	Análisis de la administración comparada	169
5.1.2.2.	Auditoría de costos y beneficios..	171
5.1.2.3.	Verificación de procesos administrativos	173
5.1.3.	Manejo de inventarios	173
5.1.3.1.	Auditoría de inventarios.....	174
5.1.3.2.	Auditoría de costos de inventario	176
5.1.4.	Cartera de clientes	176
5.1.4.1.	Crecimiento	176
5.1.4.2.	Auditoría de seguimientos a reclamos y garantías	178
5.1.5.	Plan de capacitación	179
5.1.5.1.	Auditoría de plan de capacitación	180
5.2.	Análisis de beneficios.....	181
5.2.1.	Comparación de costos de operación	181
5.2.2.	Comparación de beneficio percibido	182

5.3.	Análisis de indicadores después de la implementación del plan de mejora	184
5.3.1.	Historial de datos recolectados.....	184
5.3.2.	Análisis estadístico	184
5.4.	Planificación de acciones correctivas	187
5.4.1.	Proceso técnico	187
5.4.2.	Proceso administrativo	188
5.4.3.	Análisis beneficio-costo	189
5.4.4.	Control de inventarios.....	190
5.4.5.	Manejo de cartera de clientes.....	190
5.4.6.	Plan de capacitación.....	191
CONCLUSIONES		193
RECOMENDACIONES		195
BIBLIOGRAFÍA.....		197
APÉNDICES		199

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Logo de la empresa.....	1
2.	Organigrama de la empresa.....	4
3.	Sistema de ventilación	12
4.	Sistema de refrigeración	13
5.	Gestión de compra.....	33
6.	Reporte de servicio ISOAire.....	54
7.	Manejo administrativo de la información	55
8.	Diagrama de operaciones	63
9.	Encuesta para clientes	85
10.	Estructura de la encuesta parte 1	92
11.	Estructura de la encuesta parte 2	93
12.	Diagrama de proceso de mantenimiento en ISOAire	113
13.	Definición de la estructura organizacional por áreas.....	119
14.	Servicio de instalación.....	130
15.	Control de mantenimientos preventivos semana 1	132
16.	Control de mantenimientos preventivos semana 4	133
17.	Comportamiento de ventas	136
18.	Encuesta clima organizacional, área técnica	139
19.	Inventario digital de insumos.....	143
20.	Encuesta electrónica	146
21.	Servicios de mantenimiento porcentual.....	147
22.	Satisfacción del cliente con los mantenimientos correctivos	148
23.	Satisfacción del cliente con los mantenimientos preventivos	149

24.	Inducción ISOAire, diapositiva 1 y 2	152
25.	Inducción ISOAire, diapositiva 3 y 4	153
26.	Inducción ISOAire, diapositiva 5 y 6	154
27.	Inducción ISOAire, diapositiva 7 y 8	155
28.	Eficiencia en los servicios de mantenimiento correctivo	160
29.	Eficiencia en los servicios de mantenimiento preventivo	161
30.	Eficiencia del personal del área técnica.....	162
31.	Evaluación de buenas prácticas de refrigeración	167
32.	Evaluaciones técnicas	168
33.	Análisis de proveedores.....	170
34.	Descarga de inventario 1	174
35.	Distribución de bodega	175
36.	Crecimiento en servicios de mantenimiento preventivo	177
37.	Reclamos y garantías	178
38.	Evaluación de capacitación	180
39.	Comparación de costos de operación.....	182
40.	Comparación de beneficio percibido.....	183
41.	Eficiencia comparativa en los mantenimientos correctivos	185
42.	Eficiencia comparativa en los mantenimientos preventivos	186
43.	Eficiencia comparativa del personal del área técnica	187

TABLAS

I.	Insumos de la empresa.....	31
II.	Costo de insumos.....	32
III.	Costo de mano de obra general.....	39
IV.	Eficiencia del personal técnico ponderada.....	62
V.	Costo de mano de obra por servicios.....	69
VI.	Manual técnico de buenas prácticas, página 1/4.....	114
VII.	Manual técnico de buenas prácticas, página 2/4.....	115
VIII.	Manual técnico de buenas prácticas, página 3/4.....	116
IX.	Manual técnico de buenas prácticas, página 4/4.....	117
X.	Perfil del gerente general.....	121
XI.	Perfil de asistente de gerencia.....	123
XII.	Perfil de contador.....	124
XIII.	Perfil de vendedor.....	125
XIV.	Perfil de supervisor técnico.....	126
XV.	Perfil de técnico.....	127
XVI.	Perfil de ayudante.....	128
XVII.	Reducción de costos de operación.....	135
XVIII.	Cuentas por cobrar.....	137
XIX.	Resultados del clima organizacional en área técnica.....	140
XX.	Cálculo beneficio costo esperado.....	142
XXI.	Eficiencia en los mantenimientos correctivos.....	159
XXII.	Eficiencia en los mantenimientos preventivos.....	160
XXIII.	Eficiencia del personal factores ponderados.....	162
XXIV.	Costo de capacitación.....	172
XXV.	Cálculo beneficio costo.....	172

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
B/C	Análisis beneficio costo
>	Mayor que
<	Menor que
m	Metro
%	Porcentaje
“	Pulgada
Q.	Quetzal, unidad monetaria de Guatemala

GLOSARIO

Amperímetro	Instrumento para medir la intensidad de una corriente eléctrica.
Carga térmica	Cantidad de energía por extraer dentro de un ambiente para lograr una temperatura deseada.
CC	Costo de capacitación.
CG	Costos por garantía.
Diagnóstico	Proceso en el que se analizan áreas, equipos, unidades o elementos para determinar el estado en el que se encuentran y establecer las medidas a tomar.
Garantía	Respaldo que asegura el buen funcionamiento de los equipos durante determinado período de tiempo.
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
IMCC	Inversión promedio en cuentas por cobrar.
IRTRA	Instituto de Recreación de los Trabajadores de la empresa privada.

KPI	Valor métrico que indica aspectos claves que se relacionan con las tareas prácticas de la empresa y son fundamentales para alcanzar el éxito en cualquier gestión.
Lubricante	Sustancia grasa o aceitosa que se aplica a las piezas de una máquina o pieza para que el rozamiento sea menor o más suave.
Manómetro	Instrumento de medición que permite establecer la presión en la que se encuentran los fluidos y gases, tomando como nivel de referencia la presión atmosférica y miden la diferencia entre la presión real o absoluta y la presión atmosférica.
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de la República de Guatemala.
Organización	Proceso de distribuir actividades y recursos, definiendo las autoridades y responsabilidades de cada área de una empresa para alcanzar sus objetivos y metas.
PPC	Período promedio de cobros.
RCC	Índice de rotación de cuentas por cobrar.
RCO	Reducción en costos de operación.

Refrigerante

Producto químico que por sus propiedades termodinámicas se utiliza dentro de un sistema de refrigeración para la absorción de calor.

RESUMEN

En la empresa ISOAire se ha detectado un incremento significativo en los costos por cobertura de garantías, generando pérdidas injustificadas. Se observa que la falta de capacitación y la ineficiencia en la realización de los servicios pueden ser las principales causas del problema, siendo el punto de partida para la formulación de una propuesta para enfrentar dicha situación.

A través del estudio de todos los factores que intervienen en la eficiencia de los servicios de mantenimiento, se realiza una propuesta que implica cambios administrativos y operativos que no requieren de una inversión financiera fuera del presupuesto general de la empresa.

Entre los factores que se tomaron en cuenta están: las herramientas que facilitan el proceso técnico, deficiencias en la administración general de la empresa, medición del clima organizacional, herramientas digitales para el control de inventarios, recomendaciones para el manejo de cartera de clientes, evaluación de necesidades de capacitación y creación de indicadores para la medición de desempeño de acuerdo con las necesidades y disposición de la empresa.

La propuesta se implementa según disposición de la empresa, logrando buena aceptación del personal de todas las áreas, sobre todo, del personal del área técnica. Con la colaboración de los técnicos, los clientes y los proveedores de la empresa, se logra implementar todos los cambios que se consideran necesarios para aumentar la eficiencia en los mantenimientos de sistemas de refrigeración.

OBJETIVOS

General

Determinar la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración en ISOAire que permita mejorar la calidad del servicio que se presta a los clientes de la empresa.

Específicos

1. Determinar un método para la medición de la eficiencia en el servicio de mantenimiento de refrigeración en ISOAire.
2. Disminuir los costos generados por la garantía en los que incurre la empresa.
3. Determinar un método para la mejora continua del servicio prestado por ISOAire.
4. Hacer un análisis de tiempos para el servicio de mantenimiento preventivo de equipos de refrigeración realizado por ISOAire.
5. Demostrar la importancia de la medición del método de trabajo.
6. Proponer los KPI para controlar la eficiencia del servicio prestado por la empresa.

7. Medir el impacto financiero que genera en la utilidad de la empresa, la medición de la eficiencia.

INTRODUCCIÓN

ISOAire es una empresa guatemalteca con sede en la zona 11 de Mixco, dedicada a satisfacer las demandas de la industria en refrigeración y aire acondicionado.

La empresa se ha posicionado dentro del mercado mediante la calidad de sus servicios y durabilidad de los productos que ofrece. Esto le ha permitido crecer año tras año, para expandir su capacidad de respuesta a medida que la demanda crece, por la fuerza de ventas y referencias de clientes satisfechos.

ISOAire cuenta con varios equipos de técnicos capacitados que realizan los trabajos de mantenimientos, reparaciones, instalaciones y modificaciones en sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Los servicios de mantenimiento se realizan en las empresas de los clientes donde se encuentren instalados los equipos, debido a esto, las instalaciones físicas de la empresa cuentan con oficinas, un taller y una bodega en la que se almacenan herramientas, equipos y materiales, principalmente.

Actualmente, la empresa estudiada ha presentado problemas en un incremento en sus costos de operación debido a fallas en la realización del servicio que la obligan a cubrir garantías en su trabajo. Este costo debe ser absorbido completamente por la empresa, impactando directamente en su utilidad y credibilidad.

En el presente trabajo de investigación, se busca desarrollar y aplicar un método para la medición de la eficiencia en el servicio de mantenimiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado que permitan mejorar su calidad, con el fin de disminuir costos por garantías y costos de operación para obtener mayor rentabilidad en la empresa. Con base a lo anterior, se proponen métodos para atacar directamente los puntos débiles de operación.

1. ANTECEDENTES GENERALES

La información presentada como antecedentes generales, permite conocer los servicios que ofrece la empresa desde sus inicios y algunos conceptos que contribuyen con el desarrollo de la eficiencia en dichos servicios.

1.1. Inicios de la empresa en Guatemala

ISOAire fue creada para satisfacer las necesidades de servicios de refrigeración y aire acondicionado en la industria guatemalteca, inició operaciones en 2011.

Figura 1. **Logo de la empresa**



Fuente: ISOAire.

Se dedica a brindar servicio de instalación, reparación, venta de equipos y suministros de refrigeración y aire acondicionado, manteniendo las más altas normas de calidad para garantizar la completa satisfacción de sus clientes. Cuenta con personal calificado y con capacitación constante, la cual permite que ISOAire se mantenga a la vanguardia de la industria.

Actualmente, se cuenta con personal administrativo, supervisores y técnicos que forman un equipo de trabajo efectivo en la búsqueda de una mayor participación en el mercado; mantiene una fuerza de ventas activa, que trabaja principalmente utilizando la técnica y/o referencias.

1.2. Información general

La empresa considera importante brindar el mejor servicio a sus clientes por eso, aunque las instalaciones están ubicadas en un sector accesible, los clientes no necesitan visitar las oficinas para adquirir un servicio. Cuenta con una página web, redes sociales, correo electrónico y números telefónicos, que facilitan la interacción con los clientes y disponibilidad de información respecto a los servicios que ofrecen.

También es de vital importancia, compartir con su equipo de trabajo, la misión y visión planteada a nivel organizacional, para que todos se sientan identificados y empoderados con cada servicio que presten, en cumplimiento con lo que busca y ofrece la empresa.

1.2.1. Ubicación

La empresa está ubicada actualmente en la zona 11 de Mixco, en una locación estratégica que permite fácil acceso a diferentes sectores de la ciudad, así como salidas al interior del país.

Al definir la ubicación de las instalaciones, se consideró un servicio de seguridad efectivo y de bajo costo, el cual permite que las operaciones se realicen con menor riesgo.

1.2.2. Misión

Brindar el servicio de refrigeración y aire acondicionado de mayor confiabilidad dentro del área de Centroamérica, por medio de prácticas técnicas y de ingeniería responsables con el medio ambiente y la sociedad.

1.2.3. Visión

Para el año 2020, estar posicionados dentro del mercado centroamericano como una empresa de servicios de aire acondicionado y refrigeración, así como en la distribución e importación de equipo y maquinaria.

1.3. Tipo de organización

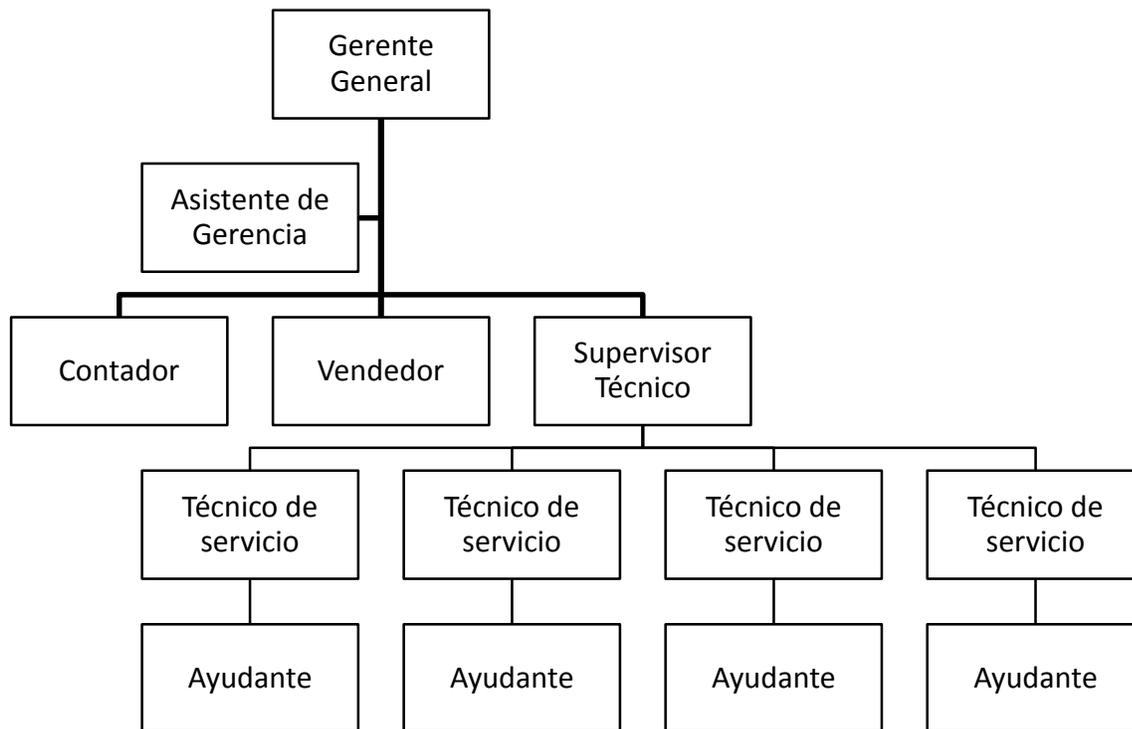
Al tomar en cuenta los objetivos, estructura, necesidades y actividad a la que se dedica, la empresa define su organización por funciones.

1.3.1. Organigrama

El organigrama de la empresa se considera informativo de acuerdo con su finalidad, específico por su ámbito, integral por su contenido y vertical por su distribución gráfica.

El personal se encuentra distribuido conforme a las funciones que desempeñan dentro de la organización. La división del trabajo, las líneas de autoridad o jerarquía, así como la comunicación se representa gráficamente en la siguiente figura según la información proporcionada por la empresa:

Figura 2. **Organigrama de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

1.3.2. Descripción de puestos

Los puestos que se presentan en el organigrama de la empresa son descritos a continuación:

Gerente general: es el encargado de dirigir, controlar y evaluar el desempeño total de la empresa; crea y evalúa las directrices y políticas de la empresa para marcar las metas de corto, mediano y largo plazo. Aprueba presupuestos de gastos de la empresa, supervisa el trabajo de ventas y coordina con el supervisor técnico la realización de los trabajos de campo. También

maneja una cartera de clientes personal, siendo éste el que debe poner el ejemplo en la cantidad de servicios y productos vendidos mensualmente.

Asistente de Gerencia: mantiene el control de todos los registros y compila la información necesaria por el gerente general para la toma de decisiones. Brinda ayuda en lo que se requiera administrativamente en Gerencia.

Contador: es la persona encargada de llevar el control y registro de todos los libros contables y financieros concernientes a ventas, impuestos, compras y pago a proveedores.

Vendedor: su función es crear contactos, realizar negociaciones y venta de productos y servicios bajo la supervisión del gerente general, se encarga de promocionar la empresa, sus productos y servicios.

Supervisor técnico: bajo la dirección del gerente general coordina la ejecución de proyectos y servicios en el campo. Elabora y controla el presupuesto asignado para la ejecución de proyectos, capacita y selecciona al personal técnico bajo la aprobación del gerente general.

Técnico de servicio: su función es la de ejecutar los proyectos en el campo bajo la dirección del supervisor técnico. Se debe asegurar el utilizar las buenas prácticas de refrigeración para garantizar el trabajo realizado.

Ayudante: bajo la dirección del técnico de servicio debe realizar labores de apoyo al técnico esto incluye, pero no se limita, al cuidado de herramientas y materiales, así como asistencia en labores técnicas repetitivas.

1.4. Productos y servicios

ISOAire comercializa diversidad de productos y servicios en su giro de negocio. La lista que se describe a continuación no es un detalle completo, sino la presentación de los ítems que se abarcan en la elaboración del presente documento.

1.4.1. Mantenimiento preventivo

Este es un servicio que se ofrece de forma periódica a los clientes que deseen mantener los equipos con los que trabaja, en condiciones óptimas dentro de los parámetros normales. Se realiza en forma de monitoreo para su correspondiente análisis, generalmente a partir de la realización del mantenimiento preventivo surge la necesidad de realizar reparaciones planificadas por desgaste de las piezas. Se trabaja en períodos mensuales, bimensuales, trimestrales, semestrales y anuales dependiendo de las necesidades del equipo y el tiempo operativo de los mismos.

1.4.2. Mantenimiento correctivo

Todos los reportes de fallos en equipo son canalizados administrativamente para responder en base a las necesidades del cliente para realizar la reparación oportuna que permita mantener los equipos trabajando. Se debe seguir el proceso adecuado para garantizar la recepción de reporte de fallo, diagnóstico en el campo, generación de presupuesto, aprobación por parte del cliente, recepción de orden de compra, ejecución de la reparación y el pago correspondiente por el servicio. De esta forma se cumple con la misión de ser un apoyo para el cliente con la continuidad del funcionamiento de sus equipos.

1.4.3. Venta e instalación de equipos nuevos

En tema de venta de equipos, ISOAire cumple con los requerimientos del cliente al ofrecer diversidad de equipos de refrigeración y aire acondicionado para diferentes aplicaciones, que le permiten llegar a un amplio sector del mercado.

Entre los equipos de aire acondicionado se ofrecen los de tipo mini *Split*, *Split*, paquete, *chiller*, ventana y portátiles; mientras que para la rama de refrigeración se tienen cámaras frías, cuartos fríos, cuartos congelados en diferentes rangos de temperaturas, así como realizar instalación y fabricación de todo el trabajo de ductos para conducir y distribuir aire dentro de un ambiente y extraerlo del mismo.

Todo el equipo es calculado y medido de acuerdo con los requerimientos del cliente, por lo que se debe obtener la información completa de su propósito

1.4.4. Diseño de instalaciones de sistemas de refrigeración

Dentro de la empresa se cuenta con un equipo de personal profesional que tiene la capacidad de realizar estudios y diseños para la instalación de equipos nuevos según los requerimientos técnicos de la aplicación del servicio.

Por medio de técnicas y cálculos específicos en la rama de la refrigeración se establecen las especificaciones en planos de los materiales y medidas necesarias para un excelente desempeño del equipo instalado, garantizando así, una inversión exacta a las necesidades del cliente.

1.4.5. Asesoría en temas de refrigeración

El personal profesional de la empresa está capacitado para brindar la asesoría a sus clientes en cuanto al uso de los equipos. Ofrece capacitaciones a domicilio para el personal de sus clientes, con el objetivo de evitar fallas por mal uso de los equipos adquiridos.

1.4.6. Diseño y fabricación de ductos de ventilación

En el campo de aire acondicionado, es importante prestar el servicio de fabricación e instalación de ductos de ventilación, ya que este es uno de los principales métodos para distribuir el aire frío en recintos amplios. Debido a esto, ISOAire tiene la capacidad de trabajar cualquier tipo de labor de hojalatería, en especial la fabricación e instalación de ductos de aire en sus diferentes tipos y materiales existentes. Adicional a esto, se realiza su diseño, tomando en cuenta las medidas óptimas para un desempeño mecánico adecuado a la distribución del caudal de aire y disposición de las instalaciones del cliente.

1.4.7. División de línea blanca domiciliar

Actualmente, dentro de la empresa se lleva a cabo la actividad de reparación de línea blanca domiciliar, esto se entiende como lavadoras y refrigeradoras domésticas. Esta es una rama de la empresa que no se ha explotado de forma consistente, ya que no genera la utilidad deseada, comparada con la obtenida mediante sus otros servicios. Es por esta razón que la Gerencia no ha dado prioridad a este servicio, aunque sí existe el espacio en el mercado y el personal cuenta con el conocimiento necesario.

1.5. Mantenimiento en equipos de refrigeración

Este es uno de los servicios más solicitados por los clientes de ISOAire y por esto, la empresa busca que todo su personal esté altamente calificado, proporcionándoles el equipo y materiales necesarios para poder satisfacer dicha demanda.

1.5.1.1. Definición

El mantenimiento en equipos de refrigeración se define como todas las actividades realizadas que tienen como objetivo prevenir fallas, mejorar el funcionamiento o corregir defectos en los equipos que afecten su funcionalidad. Estas se realizan por personal capacitado y especializado en equipos de refrigeración.

1.5.1.2. Características

Entre las principales características del mantenimiento en equipos de refrigeración, se tienen las siguientes:

- Requiere personal calificado para su ejecución
- El suministro de repuestos es accesible
- Bajo costo en materiales para reparaciones menores
- Alto costo en sistemas eléctricos
- Facilidad para la detección de fallos
- Se puede utilizar equipo especializado para diagnósticos
- Fácil planificación para la intervención preventiva y predictiva
- Requiere rapidez en la respuesta al fallo

1.5.1.3. Tipos de mantenimiento

Hay diferentes tipos de mantenimiento que se pueden aplicar en equipos de refrigeración, entre estos están: el mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo, hora cero y en uso.

1.5.1.3.1. Preventivo

Se refiere a las actividades técnicas realizadas con el fin de prevenir los posibles fallos de un sistema, con el objetivo principal de evitar fallas que obliguen a reparaciones no planificadas.

1.5.1.3.2. Correctivo

Consiste en las acciones tomadas para corregir los fallos de un sistema y llevarlo a un funcionamiento dentro de los parámetros normales para los que fue diseñado. Este tipo de mantenimiento puede ser planificado cuando la maquinaria tiene respaldo o cuando no interrumpe las operaciones de la empresa, pero es más común, que este mantenimiento se aplique de forma inmediata respondiendo al fallo registrado.

1.5.1.3.3. Predictivo

Es el mantenimiento que se centra en las acciones que pueden definirse para los fallos de componentes que se pueden predecir. Esto implica el conocimiento pleno de todas las maquinarias, equipos y áreas, que permitan identificar los fallos que se dan a causa del uso continuo que no pueden evitarse, únicamente calcular el tiempo en el que se tiene que efectuar un cambio o reparación, según sea el caso.

1.5.1.3.4. Hora cero

Conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados antes de que aparezcan los fallos, sobre todo cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva.

La revisión consiste en dejar el equipo a cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones, se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste. Se pretende asegurar, con gran probabilidad, un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano.

1.5.1.3.5. En uso

Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios. Consiste en una serie de tareas elementales, tales como: toma de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación o ajuste de tornillos. Para las que no es necesario una gran formación, sino un entrenamiento o instrucción básica.

Este tipo de mantenimiento es la base del *total productive maintenance* o dicho en español, el mantenimiento productivo total.

1.5.1.4. Sistemas del equipo de refrigeración

Los equipos de refrigeración son equipos que requieren del trabajo conjunto de diferentes sistemas. Entre los más importantes están: los sistemas de ventilación, refrigeración y eléctrico; los cuales son descritos posteriormente.

1.5.1.4.1. Ventilación

En un equipo de refrigeración, el sistema de ventilación es el encargado de distribuir el aire climatizado para llegar a los lugares objetivos, este debe ser adecuado para el uso que se le vaya a dar y la temperatura que se desea alcanzar. Generalmente, está formado por los siguientes elementos

- Motor eléctrico
- Hélice axial o hélice centrífuga
- Conducto de aire

No es el propósito de este trabajo realizar un análisis mecánico de estos elementos, por lo que se limita a listarlos.

Figura 3. Sistema de ventilación

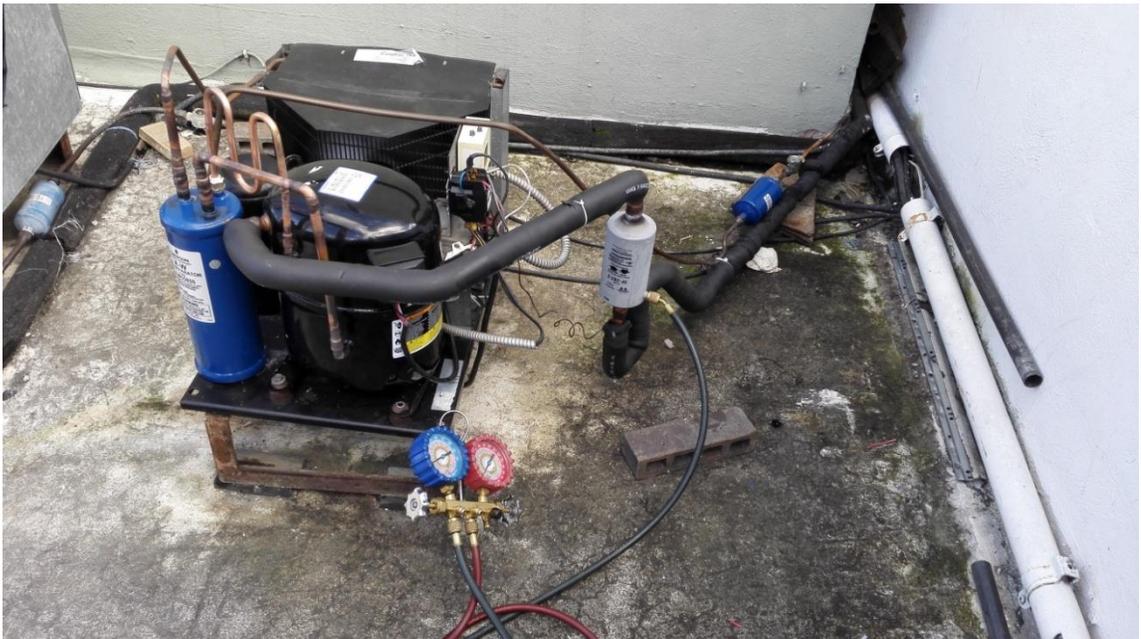


Fuente: elaboración propia, fotografía de campo.

1.5.1.4.2. Refrigeración

La principal función del sistema de refrigeración es hacer circular el refrigerante a través de sus diferentes componentes donde, por medio de los principios de termodinámica, crean variaciones de presión-temperatura, las cuales crean el efecto de refrigeración.

Figura 4. Sistema de refrigeración



Fuente: elaboración propia, fotografía de campo.

Para esto intervienen principalmente, aunque no únicamente, los siguientes elementos:

- Compresor de refrigerante
- Evaporador

- Condensador
- Tubería de refrigerante
- Dispositivo de expansión
- Válvulas de servicio, solenoides
- Acumuladores de líquido
- Acumuladores de succión
- Filtro deshidratador

Para cada uno de estos elementos existe gran variedad, así como aplicaciones que se deben tomar en cuenta al realizar los diseños de estos sistemas.

1.5.1.4.3. Eléctrico

Por medio del sistema eléctrico se logra energizar todos los elementos que requiere un equipo de refrigeración para funcionar. Sus principales componentes se enlistan a continuación:

- Fuente de poder
- Protecciones eléctricas
- Contactores
- Transformadores
- Presostatos
- Termostatos
- Bobinas magnéticas
- Motores eléctricos
- Capacitores
- Relay

Para cada componente existe variedad en cuanto a capacidades y funciones que permiten obtener infinidad de aplicaciones, sin embargo, no se profundiza el estudio en cada una de ellas, más bien, se mencionan como referencia e información para facilitar la comprensión de la temática por tratar.

1.6. Eficiencia

En la mayoría de empresas la eficiencia es un indicador que le permite conocer la capacidad para cumplir una tarea o función.

El poder trabajar con eficiencia, implica tener bien clara su definición y conocer sus características, para identificar y aplicar los diferentes tipos de eficiencia que hay según las necesidades que se tengan de establecer este indicador.

1.6.1. Definición

La eficiencia se puede definir como la habilidad, capacidad o posibilidad de alcanzar un objetivo o lograr un fin, aprovechando al máximo los recursos disponibles para ello. En otras palabras, se puede decir que es la relación de los resultados obtenidos y el costo para lograrlos.

Por ejemplo, un comportamiento eficiente, es aquel que plantea una estrategia racional y coherente que permite maximizar y optimizar el tiempo, recursos y decisiones. Se considera un tema de elección, ya que una organización se vuelve eficiente con base en las elecciones que realiza durante sus procesos. Esta en una visión global, permite valorar numéricamente los resultados obtenidos frente a los recursos necesarios para lograrlos

1.6.2. Características

En el sector industrial, se puede identificar un sistema u organización eficiente, cuando cumple con características y cualidades, tales como las que se mencionan a continuación:

- Está enfocada en la reducción de costos
- El medio para cumplir la meta es tan importante como la meta misma
- Compromiso en el cumplimiento de sus asignaciones
- Mantiene control estricto de los recursos que utiliza

La eficiencia puede verse como el uso correcto de los recursos, que permite obtener los resultados esperados con el mínimo de desgaste.

1.6.3. Tipos

La eficiencia puede clasificarse en diferentes tipos, de acuerdo con el área de aplicación. De tal forma que se pueden identificar los siguientes:

- En economía, la eficiencia resalta el estado que se alcanza cuando no es posible que el componente de un sistema mejore sin afectar a los demás elementos del sistema. Esto implica que la eficiencia debe analizarse utilizando un marco metodológico definido para que de esa forma se obtengan resultados objetivos.
- En administración, la eficiencia se caracteriza por su enfoque en el uso de los recursos en comparación con los resultados obtenidos. Estos recursos pueden ser de personal, materiales, económicos, de tiempo, tecnológicos, entre otros. Esta relación establece el método de comparación para el

crecimiento de la organización mensualmente que define la capacidad administrativa en la toma de decisiones ante las circunstancias cambiantes del medio en el que se desenvuelve una organización.

- En producción, la eficiencia permite establecer el grado de cumplimiento de los objetivos de producción y el aprovechamiento de sus recursos. Al realizar el cálculo de la eficiencia, esta puede enfocarse en los resultados obtenidos con base en cada recurso utilizado o también puede calcularse de forma global. En todo caso, es un factor importante para la toma de decisiones en la planificación productiva.
- En mecánica, la eficiencia es un indicador de la funcionalidad de una máquina o equipo. Permite establecer las mejoras o mantenimiento que se le debe proporcionar para devolverle su capacidad operativa.

1.7. Eficiencia empresarial

Este tipo de eficiencia es el de mayor aplicación, por ello se presenta a continuación su definición y las formas de medición que se utilizan comúnmente.

1.7.1. Definición

Se entiende como eficiencia empresarial al conjunto de acciones y decisiones que son tomadas con base en la relación de eficiencia igual a la utilidad dividido entre el costo.

La eficiencia empresarial implica que se debe tomar en cuenta todas las dimensiones en las que trabaja la empresa, tanto en cuanto a costos de operaciones como en costos de ventas, materia prima y mano de obra. Los

cuales permiten realizar la comparación directa entre los costos totales y la utilidad neta de la empresa al finalizar el ejercicio contable cada año.

Hay quienes consideran que la eficiencia no se debe medir únicamente de forma monetaria o financiera, sino que es importante considerar otros aspectos como el bienestar de los empleados, satisfacción de los clientes, calidad de los productos, grado en el que se utilizan las nuevas tecnologías y el beneficio que estas generan, así como el cuidado del ambiente, que ha tomado un papel mucho más importante en esta época. De ser así, las empresas deben moverse dentro de una gran cantidad de parámetros que permitan, no solo valerse del método monetario para medir su eficiencia, sino que de una visión más amplia que incluye parámetros cualitativos que son difícilmente cuantificables por naturaleza.

Las empresas deben mantener un constante monitoreo en cuanto a cómo está funcionando su empresa, que le permita comprender si las decisiones que se han tomado permiten alcanzar los objetivos que se han planteado. La eficiencia y su medición se orientan al administrador, no solo para saber si están cumpliendo los objetivos, sino para relacionar con los gastos en los que se incurren

1.7.2. Medición

Para comprender el concepto de la relación en la que se basa la eficiencia, es necesario conocer la forma en que puede medirse. Es muy importante entender que el costo de la realización de una operación no es solamente monetario, por lo que se debe tomar en cuenta todos los parámetros que se consideren relevantes para la empresa según su actividad comercial o productiva y detalle que consideren.

Entre los parámetros de medición, para la eficiencia están la productividad, rentabilidad, bienestar de los empleados, satisfacción de los clientes, costos de operación, relación beneficio costo, calidad de los productos, uso de nuevas tecnologías, cuidado del ambiente y desarrollo empresarial entre otros.

1.7.2.1. Productividad

Se entiende que para que una empresa tenga un tiempo de vida prolongado, dentro del ámbito empresarial, es muy importante darle prioridad a la persecución de la productividad dentro de su organización. Dar prioridad a este tema determina si la empresa puede ser capaz, debido a la enorme cantidad de competencia en busca de mejorar a sus rivales.

El enfoque en la mejora continua de temas como mano de obra, innovación, satisfacción del cliente, son aspectos que forman una organización eficiente, pero el enfoque de la productividad es un concepto más puntual. Este se refiere a la relación entre la cantidad de insumos necesarios para crear un producto, mientras menor sea la cantidad de insumos y mayor la cantidad de elementos producidos, será más productivo un proceso. A diferencia de la eficiencia, la cual incluye dentro de esta relación el tema monetario en términos de costos contra la utilidad generada.

A partir de esto se puede afirmar que alguien es productivo, cuando obtiene la mayor cantidad de productos, en un período de tiempo y con cierta cantidad de insumos. Con base en lo anterior, se puede calcular la productividad, dividiendo las salidas entre las entradas; donde las salidas son los productos y las entradas se refieren a la mano de obra, materia prima, maquinaria, energía o capital.

Otro aspecto por tomar en cuenta es que varía la forma de medir la productividad en máquinas, en personas, ya que los factores por evaluar para el recurso humano son variables dentro de sus características, mientras que las máquinas tienen un trabajo continuo generalmente homogéneo.

1.7.2.2. Rentabilidad

Es la medida de la eficiencia con la que se utilizan los recursos financieros de una empresa. Esto se entiende como la cantidad de recursos financieros invertidos para obtener un beneficio. Estos recursos provienen del capital de la empresa, así como del crédito de los proveedores y acreedores, todos estos recursos se invierten en busca de un beneficio total monetario.

La utilización de una gran cantidad de recursos para obtener un beneficio pequeño implica un desperdicio de recursos financieros que se podrían haber utilizado en otro proyecto que puede generar un mayor beneficio, por lo que se considera que no fue la mejor inversión realizable. Por otro lado, al obtener un beneficio mayor utilizando pocos recursos financieros de la empresa, permite que abarque una mayor cantidad de inversiones y genere una mayor rentabilidad por cada uno.

De acuerdo con lo anterior, se puede definir que la rentabilidad es igual al beneficio financiero obtenido dividido entre los recursos financieros empleados. Aquí se puede comparar la rentabilidad con el concepto de productividad, siendo esta última medida en unidades adimensionales, mientras que la rentabilidad mide específicamente una relación entre unidades monetarias. Para tener un entendimiento completo del concepto de rentabilidad, se debe comprender la división del beneficio ya que se debe separar el costo de operación así como

impuestos, y después de esto, se obtiene el beneficio neto que se debe dividir entre los accionistas que aportan el capital de trabajo para la empresa.

1.7.2.3. Bienestar de los empleados

El activo más valioso para una organización es su capital humano, los colaboradores que se desempeñan dentro de la organización. Estos son los que hacen que los procesos se desarrollen correctamente. La selección, reclutamiento, capacitación, valoración, remuneración, motivación y disciplina del personal, son gestiones que corresponden al Departamento de Recursos Humanos, el cual a pequeña o gran escala, coordina estas labores para así garantizar el bienestar del personal en el cumplimiento de sus funciones, sin embargo no todas las empresas cuentan con este departamento.

Se debe considerar que existe una gran responsabilidad por parte de las empresas para con su personal, en caso de la ocurrencia de accidentes dentro de las instalaciones, durante su desempeño laboral que pueda llevar a discapacidades o enfermedades; sobre todo si estos ocurren por condiciones laborales inseguras. Es en este punto donde se toma en cuenta el tema de la seguridad industrial, el cual vela porque las condiciones laborales sean óptimas, se logre mitigar los riesgos y se alcance la prevención de accidentes.

En Guatemala, las empresas deben considerar por lo menos los beneficios que dicta la ley, que todo empleado en el sector privado debe gozar, como lo son el acceso al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Instituto de Recreación de los Trabajadores, así como los beneficios monetarios del bono 14 y aguinaldo, los cuales se hacen efectivos en los meses de julio y diciembre respectivamente; estos entre otros beneficios.

Todo lo anteriormente expuesto, contribuye a la mejora de la eficiencia de la empresa ya que está considerando un enfoque integral y no solamente el enfoque monetario.

1.7.2.4. Satisfacción de los clientes

Por medio de este concepto se mide el grado en el que la empresa satisface o responde a las necesidades reflejadas por los clientes a la organización. Debe existir un método para medir la satisfacción de los clientes, que permita a la dirección la toma de decisiones durante el proceso de mejora. Se considera que un cliente está satisfecho si se cumple con los siguientes criterios:

- Recomienda a la empresa con otras personas
- El producto cumple con las especificaciones requeridas por el cliente
- No existen reclamos a corto ni largo plazo
- El cliente consume de nuevo los productos de la organización

Al tomar en cuenta estos criterios, se puede establecer el grado de satisfacción que se ha logrado en los clientes. Una satisfacción completa, asegura nuevas ventas de parte del mismo cliente y generalmente de parte de referencias o recomendaciones.

1.7.2.5. Costos de operación

Estos se refieren al conjunto de costos asociados al funcionamiento de una empresa, dentro de los cuales se puede enlistar los gastos operativos como salarios, alquileres y compra de suministros entre otros. Se puede decir que estos

costos son todos aquellos que le permiten a la empresa seguir invirtiendo para generar una utilidad.

El control de los costos de operación es de suma importancia, ya que permite a la dirección la toma de decisiones respecto del crecimiento o decrecimiento de la empresa.

Un costo de operación que excede la capacidad de pago de la empresa en corto tiempo, la puede llevar a la quiebra de no tomarse medidas correctivas a tiempo. Por esto los costos de operaciones son importantes para el estudio de la eficiencia, ya que de aquí se obtienen las relaciones entre el beneficio y el costo.

1.7.2.6. Relación beneficio costo

La relación beneficio costo, es un indicador que permite obtener una visión completa de la rentabilidad de la empresa de forma numérica por medio de la relación entre los egresos e ingresos de la empresa. Para esto es necesario separar cada uno y realizar la división de los ingresos dentro de los egresos, lo cual genera tres posibles escenarios que son:

- $B/C > 1$, indica que se obtiene más de una unidad monetaria por cada una que se invierte, lo cual es un resultado positivo para la empresa.
- $B/C < 1$, indica que se obtiene menos de una unidad monetaria de beneficio, lo cual indica un resultado negativo por lo que el proyecto de mejora o inversión debe rechazarse o realizar cambios drásticos para evitar el cese de operaciones.

- $B/C = 1$, indica que la inversión es indiferente, que no producirá pérdidas ni ganancias a corto, mediano ni largo plazo.

Con base en esta relación, las organizaciones pueden tomar decisiones en cuanto a proyectos e inversiones que aún no han realizado o aquellos que ya están en operaciones. Es mucho más recomendable generar proyecciones que permitan realizar este análisis previo a la ejecución del proyecto.

1.7.2.7. Calidad de los productos y servicios

Se puede definir el concepto de calidad como el conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite valorarla con respecto a los restantes de su especie. Dentro de toda empresa de productos o servicios, debe existir un conjunto de especificaciones para producirlos, ya que cada uno está diseñado para cumplir o satisfacer objetivos específicos; esto hace que la calidad de estos sea medible por medio del grado de cumplimiento de dichas características trazadas.

Para la medición de la eficiencia dentro de una organización, es de suma importancia medir el grado de calidad con la que se está produciendo. Se debe tomar muy en serio el hecho de que no es correcto sacar un producto al mercado a bajo costo, sacrificando la calidad; aunque acciones como estas generan ventas a corto plazo, al dañar la satisfacción del cliente, genera pérdidas a largo plazo.

Es muy importante cuidar celosamente la relación entre el costo y la calidad, puesto que permite conservar clientes, ganar más clientes a largo plazo por medio de buenas referencias, incrementar ventas, aumentar las utilidades y reducir pérdidas por reclamos, cambios, devoluciones, y otros.

1.7.2.8. Uso de nuevas tecnologías

Bajo este concepto, se incluye el conjunto de herramientas, conocimientos y técnicas desarrolladas para facilitar la adaptación a los cambios en el mercado, enfrentando los retos que se presenten. El uso de tecnología nueva, ayuda al desarrollo de la organización, promueve la comunicación interna y externa efectiva, así como los procesos productivos y administrativos.

Es importante hacer notar que no toda la tecnología es para mejorar, en ocasiones, puede causar retrasos si no se utilizan de la forma correcta o si no se tiene un respaldo para cuando estos fallen, también pueden generar costos innecesarios si se aplica una tecnología no adecuada para el propósito deseado por esto la selección y uso de la tecnología debe ser seleccionada de forma profesional y con conocimiento del tema. Por otro lado, el uso de nueva tecnología puede ser de un gran apoyo a la eficiencia y eficacia de una organización, ya que permite realizar las tareas rápidamente y reducir costos.

Antes de implementar nuevas tecnologías, es sumamente importante, realizar un estudio de todo lo que se ve afectado en dicha implementación, no sólo el costo que esto implica, sino las capacitaciones que se deben proporcionar, la disponibilidad de los materiales o insumos que requiera, los servicios profesionales de mantenimiento que se necesiten, la facilidad operativa y su funcionalidad, el espacio físico disponible para su instalación.

1.7.2.9. Cuidado del medio ambiente

Para que una empresa se considere eficiente, también debe ser capaz de producir cuidando el ambiente en el que opera. Las actividades productivas no

deben tener un impacto negativo en su entorno, es decir, no deben contaminar agua, aire, suelos, flora y fauna del lugar donde se ubique.

Es un hecho científico que la actividad humana en los últimos 150 años ha causado un impacto ambiental incomparable con los primeros miles de años de existencia humana, esto debido a la utilización de combustibles fósiles como el uso desmedido de la energía no renovable, la cual deja residuos de contaminación de forma constante.

El impacto causado al ambiente se considera irreversible, por lo que en las últimas décadas se ha iniciado con tratados internacionales en busca de minimizar, principalmente, el impacto que generan las potencias mundiales como resultado de sus actividades productivas. Si una empresa quiere que se le considere eficiente, tiene que tomar en consideración el aspecto ambiental, realizando estudios de impacto ambiental que determinen el grado de contaminación que genera el desarrollo del negocio y determinando las medidas de mitigación apropiados para los procesos generados dentro de la empresa.

En Guatemala, el ente regulador del medio ambiente es el ministerio de ambiente y recursos naturales MARN, esta es la entidad del sector público especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del sector público al cual le corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollen, dando sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza.

MARN se encarga de proteger, preservar y utilizar racionalmente los recursos naturales, con el fin de lograr un desarrollo transgeneracional, articulando el que hacer institucional, económico, social y ambiental, con el propósito de forjar una Guatemala competitiva, solidaria, equitativa, inclusiva y participativa.

1.7.2.10. Adaptabilidad empresarial

En el ámbito empresarial la competencia entre negocios, tanto del mismo giro como de diferente, es una constante que se debe tomar en cuenta diariamente, ya que siendo el mercado para cada producto algo limitado, se debe dividir entre todos los participantes en él. Es esta lucha en la que un negocio que desea sobrevivir debe enfocarse, por medio de la mejora continua y en específico la adaptabilidad empresarial, la cual permite a una organización hacer frente a los cambios planificados, así como forzados del mercado. Esto puede ser por falta de personal calificado, falta de materia prima, falta de tecnología o cambios en la legislación e impuestos, entre otros.

Todas estas variaciones en el ambiente en el que se desarrolla un negocio pueden llevar a la quiebra fácilmente a una empresa que no tenga la capacidad de adaptarse a estos cambios.

La resistencia al cambio siempre es un factor limitante dentro de las organizaciones, ha demostrado ser más fuerte a nivel operativo que a nivel ejecutivo debido al nivel de educación y visión que posee cada nivel. Una empresa que no sea capaz de detectar, planificar y ejecutar medidas de hecho para adaptarse a las nuevas tendencias dentro y fuera de la organización, las diversas exigencias del cliente y la economía cambiante, está destinada al fracaso.

La estrategia de negocio, así como su plan de desarrollo y crecimiento, es vital en toda empresa para mantenerse a flote. Por lo que la responsabilidad de un desarrollo eficaz recae sobre la dirección general, procurando moldear a su personal de acuerdo con la visión de la empresa.

Una empresa que no está dispuesta a adaptarse a los constantes cambios del mercado no puede alcanzar la eficiencia necesaria para ser considerada como una empresa competitiva.

1.7.2.11. Desarrollo empresarial

Generar utilidades que faciliten la inversión en materia prima, personal, capacitación, instalaciones, tecnología y mercadeo, entre otros, es la visión constante de las empresas por implicar un desarrollo empresarial exitoso. Todas estas inversiones son necesarias para el flujo constante de trabajo y efectivo en un negocio, solamente se pueden lograr por medio de un plan de desarrollo integral que incluye todos estos aspectos.

La planificación estratégica incluye la visión de la empresa, marcando los objetivos para la ejecución de un desarrollo planificado y sistematizado por medio del cual el negocio debe generar crecimiento interno y externo. La ejecución corresponde a la dirección general, la cual asigna y autoriza los recursos necesarios para llevar a cabo dicha planificación.

La eficiencia empresarial necesita que exista un plan de desarrollo establecido a un plazo específico de conveniencia, esto con el fin de obtener un crecimiento económico en los planos en los que la organización se desempeña.

2. SITUACIÓN ACTUAL

ISOAire es una empresa guatemalteca que realiza mantenimiento planificado a equipos de refrigeración en todo el país. Para realizar las diversas tareas operativas, cuenta con equipos de trabajo técnico calificado y herramientas especializadas. Una de las ventajas de contratar los servicios de esta empresa, es que ofrece garantía que respalda la calidad de su trabajo.

La empresa no cuenta con un método definido para medir la eficiencia del servicio realizado por cada equipo de técnicos, eso constituye un problema, ya que, si no existe una forma cuantitativa para realizar mediciones, es difícil planificar mejoras en el servicio, disminuir costos de operación, costos en horas extra o garantizar la satisfacción de los clientes.

El estudio de la situación actual de la empresa engloba las áreas, insumos y equipos que influyen en la eficiencia actual de los servicios de mantenimiento de refrigeración, tomando en cuenta el análisis de los costos de las operaciones.

2.1. Departamento de Servicios

Para establecer la eficiencia de los servicios de refrigeración, es necesario conocer el departamento que se encarga de la gestión de este servicio. El Departamento de Servicios proporciona asesoría para la elección del equipo adecuado para las necesidades de los clientes, así como el suministro, instalación y mantenimiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado.

2.1.1. Diagramas de operaciones

Al realizar la evaluación de la situación actual de la empresa, se identifica que la empresa no cuenta con un diagrama de operaciones definido para la prestación de servicios, no existe un método estándar para realizar el trabajo.

Cada técnico trabaja de acuerdo con su experiencia y conocimientos, lo que genera una gran diferenciación en el método de trabajo de cada uno. Esto da como consecuencia una metodología imposible de medir, comparar y mejorar, por lo que es imperativo estandarizar el método de trabajo y así, proponer mejoras en el mismo.

2.1.1.1. Mantenimiento preventivo

El propósito de brindar este servicio es prolongar la vida útil de los equipos instalados, cuidar la inversión realizada en ellos por medio de la detección y corrección de posibles fallas antes de que sucedan, con el fin de evitar costos innecesarios e inconvenientes en la función que realizan. En la evaluación del proceso actual de mantenimiento para equipos de refrigeración y aire acondicionado se evidencia la falta de herramientas de control.

2.1.1.1.1. Equipos de refrigeración

El proceso de mantenimiento en los equipos de refrigeración, no se encuentra documentado por la empresa, no se ha elaborado un manual de procesos que defina la secuencia de operaciones aprobado por la gerencia para realizar este trabajo. Actualmente, este servicio se proporciona de acuerdo con la experiencia y conocimiento que poseen los técnicos contratados por la empresa para dichas tareas.

2.1.1.1.2. Equipos de aire acondicionado

La gerencia ha definido pautas para la realización del mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado. Estas pautas consisten en el seguimiento de un *check list* de los elementos que se deben revisar, ajustar y limpiar en cada servicio, sin embargo, no existe una metodología de medición, control y mejora del mismo. Lo anterior implica que este servicio también se proporciona con base en el criterio de los técnicos de la empresa. Esta forma de trabajo no permite a la gerencia realizar una evaluación objetiva de sus técnicos y de su capacidad, ya que no existe ninguna forma de medición en la labor realizada.

2.1.2. Insumos

Son todos los elementos necesarios para proporcionar el servicio de mantenimiento, tales como los que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla I. Insumos de la empresa

NOMBRE	USO
Refrigerante R22 de 30 lb marca Genetron	Cargas y nivelaciones de refrigerante
Refrigerante R410 A de 25 lb marca Genetron	Cargas y nivelaciones de refrigerante
Refrigerante R404 A de 25 lb marca Genetron	Cargas y nivelaciones de refrigerante
Desengrasante líquido para serpentines de aluminio	Limpieza de acumulaciones de grasa en serpentines, evaporadores y condensadores
Wipe blanco y de color	Limpieza de equipos en diferentes áreas
Cinta de aluminio	Reparación de partes rotas en aislante de fibra de vidrio para ductos de aire
Terminales eléctricas para diferentes calibres de cable, tipo hembra, macho, Y, O	Cambio de conexiones oxidadas, quemadas o rotas dentro del sistema eléctrico
Aceite mineral para refrigeración	Cambio de lubricante en compresores de refrigeración
WD40	Lubricación y limpieza de partes móviles en motores eléctricos
Limpia contactos marca Sabo	Limpieza de contactos eléctricos

Fuente: elaboración propia.

2.1.2.1. Costo de insumos

Para realizar el mantenimiento de equipos de refrigeración, es indispensable contar con los insumos necesarios. Estos se pueden encontrar en el mercado distribuido por comercios especializados en el área, así como en ferreterías. En la siguiente tabla, se presenta el nombre de los insumos que se utilizan, una breve descripción del uso que se les da y el costo unitario de los mismos.

Tabla II. Costo de insumos

NOMBRE	UNIDAD	COSTO
Refrigerante R22 de 30 lb marca Genetron	Cilindro	Q 1 600,00
Refrigerante R410 A de 25 lb marca Genetron	Cilindro	Q 1 200,00
Refrigerante R404 A de 25 lb marca Genetron	Cilindro	Q 945,00
Desengrasante líquido para serpentines de aluminio	Galón	Q 125,00
Wipe blanco y de color	Libra	Q 12,00
Terminales eléctricas para diferentes calibres de cable, tipo hembra, macho, Y, O	Unidad	Q 1,10
Cinta de aluminio	Rollo	Q 54,00
Aceite mineral para refrigeración	Galón	Q 45,00
WD40	Cilindro	Q 54,00
Limpia contactos marca Sabo	Tarro	Q 55,00

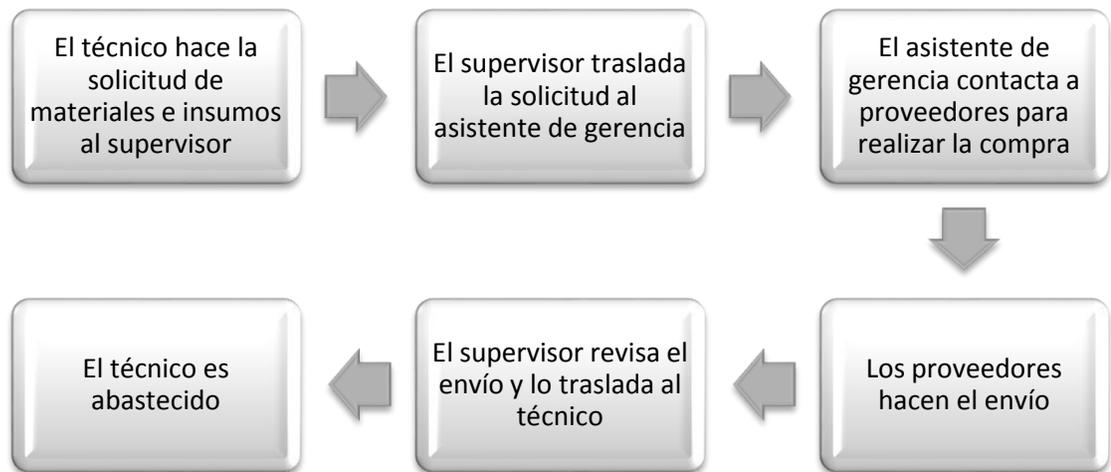
Fuente: elaboración propia.

2.1.2.2. Cadena de suministro de insumos y materiales

Dentro de la empresa, es importante mantener un inventario de insumos y materiales para realizar los servicios, a pesar de esto, no se tiene un método sistematizado para realizar pedidos o medir el punto de pedido óptimo para minimizar costos de almacenamiento y evitar pérdidas por no contar con el

insumo o material necesario para realizar el trabajo. Actualmente se trabaja de la siguiente forma:

Figura 5. **Gestión de compra**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el proceso anterior, se puede observar que todos los pedidos recaen en la asistente de gerencia, por lo que, si surgen pedidos continuamente, en un momento dado se puede saturar y retrasar el proceso y el trabajo del técnico de campo.

2.1.2.3. Almacenamiento e inventario de insumos

ISOAire cuenta con una bodega en donde se almacenan los insumos necesarios para realizar los trabajos de mantenimiento, estos son inventariados cada mes por parte del supervisor técnico que es el encargado de llevar el control de estos.

No cuentan con un método sistematizado para control de inventarios, ni puntos de pedidos lógicos, estos se hacen a criterio del supervisor con lo que se demuestra que no están realizando los pedidos óptimos ni en el momento adecuado. Además de no tomar en cuenta el precio de los insumos según el tiempo, por lo que se considera que el margen de mejora existente es bastante amplio.

Los insumos para realizar el mantenimiento preventivo a equipos de aire acondicionado y refrigeración se consideran no tóxicos, por lo que su almacenamiento no requiere de medidas de seguridad específicas, ni regulaciones, por lo que se puede considerar el espacio para bodegas de acuerdo con las necesidades de espacio más que a regulaciones especiales.

2.1.3. Inventario de repuestos

En el servicio de mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado, se manejan dos tipos de inventario de repuestos básicos. Uno es a nivel técnico individual y el otro es a nivel de empresa, ambos se describen más detalladamente a continuación.

2.1.3.1. Manejo de inventarios de repuestos

El supervisor técnico es el encargado de mantener el control del inventario de repuestos dentro de la empresa y despacharlo a los técnicos según su requerimiento. Al mismo tiempo, los técnicos cuentan con un “inventario individual de repuestos básicos” que llevan consigo para realizar los trabajos diariamente.

El supervisor se encarga de proveerles a sus técnicos los elementos que necesiten, pero no tiene ningún método o herramienta que le permita llevar el control de la cantidad de elementos que distribuye, por lo que no puede calcular tampoco el tiempo adecuado para realizar los pedidos correspondientes.

Se mantiene como política de la empresa un nivel de pedido dentro del inventario de repuestos con la visión de que la empresa sea capaz de solventar la mayor cantidad de problemas con el inventario propio, sin embargo, se han observado pérdidas de tiempo en conseguir y trasladar un repuesto faltante al área de servicio en el momento que se hace necesario.

2.1.3.2. Proveedores de repuestos

ISOAire cuenta con varios proveedores de repuestos e insumos para el área de refrigeración, todas las compras se hacen de forma local y ninguna importación. Dentro del mercado guatemalteco, existe un grupo limitado de proveedores de equipos de refrigeración y aire acondicionado, así como de sus repuestos.

La empresa busca crear alianzas estratégicas con los proveedores para negociar líneas de crédito que permitan obtener un apoyo monetario de su parte, así como la prontitud en el despacho de pedidos.

2.2. Descripción del equipo

Según las actividades que se desarrollan en la empresa y al tipo específico de sistemas a los que se les da mantenimiento, la herramienta y equipo se clasifica en cuatro grupos que son: la maquinaria general, la herramienta para sistema eléctrico, de refrigeración y de ventilación.

2.2.1. Maquinaria en general

Sin tomar en cuenta el equipo utilizado en la oficina, toda la herramienta utilizada para realizar el trabajo de campo y de taller, se presenta a continuación:

- Soldadura eléctrica de arco
- Bomba de vacío
- Recuperadora de refrigerante
- Rotomartillo de ½”
- Compresor de aire
- Vehículos, picop, paneles y camiones de 1,5 toneladas

2.2.2. Herramienta para sistema eléctrico

Para atender las necesidades del sistema eléctrico en los equipos de refrigeración, la empresa cuenta con herramienta funcional en el campo, buscando siempre economizar espacio y peso para su transporte a las áreas de trabajo. Los técnicos cuentan con las siguientes herramientas:

- Alicates de electricista
- Alicates de corte diagonal
- Pinzas
- Cinta de aislar
- Terminales eléctricas
- Amperímetro de gancho
- Desarmadores tipo Philips y castigadera número 1 y 2
- Aire comprimido
- Limpia contactos

Es importante notar que la herramienta para trabajar con electricidad, generalmente es accesible y facilita los trabajos con corriente eléctrica, esto hace que el aislamiento protector sea de mayor seguridad para los técnicos que lo utilizan. Dentro de la industria de la refrigeración se trabaja con diferentes tipos de corriente eléctrica, principalmente corriente alterna con sus diferentes voltajes y fases, esto implica que no solo se debe utilizar el equipo apropiado, sino que también se debe trabajar cuidadosamente.

2.2.3. Herramienta para sistema de refrigeración

Para realizar el trabajo de mantenimiento de los equipos de refrigeración, los técnicos cuentan con la siguiente herramienta:

- Manómetros para gases refrigerantes
- Termómetro infrarrojo
- Llaves de servicio
- Llaves Allen
- Llave ajustable o inglesa
- Saca centro
- Bomba de vacío
- Recuperadora de refrigerante
- Adaptadores para válvulas de servicio de $\frac{1}{4}$ " a $\frac{5}{16}$ "
- Mangueras
- Desengrasantes
- Hidrolavadora
- Equipo de soldadura autógena
- Dobla tubos
- Equipo de manipulación de tubería de cobre
- Bomba manual para fumigación

Entre las observaciones que se le puede hacer a la herramienta para realizar trabajos en el sistema de refrigeración, está el desgaste por uso, sin embargo, es un aspecto que ya ha considerado la empresa y tiene contemplado renovarlos.

2.2.4. Herramienta para sistema de ventilación

En esta categoría se encuentra la herramienta que se utiliza para trabajos de hojalatería y lámina utilizado para ductos de ventilación, así como motores eléctricos y turbinas. Generalmente, un técnico en refrigeración no es capaz de realizar el trabajo de hojalatería sin capacitación adicional, por lo que se contratan hojalateros que cuenten con la habilidad para este tipo de trabajos. La herramienta utilizada para el sistema de ventilación es el siguiente:

- Dobladora de lámina
- Vice grip plano
- Tijeras para lámina recta
- Tijeras para lámina derecha
- Tijeras para lámina izquierda
- Barreno
- Brocas
- Remachadora
- Escuadra

2.3. Análisis de costos de las operaciones

Con base a las operaciones que realiza la empresa y los recursos que utiliza, a continuación, se analizan los costos que se generan.

2.3.1. Costos de mano de obra

La mano de obra utilizada para realizar los trabajos es calificada con base en la formación técnica y experiencia adquirida a lo largo de los años. La mayoría cuenta con un título técnico de refrigeración y aire acondicionado, aunque también hay algunos que, gracias a su experiencia en el campo, han desarrollado las mismas capacidades. Los ayudantes trabajan de forma subcontratada, solo para determinados proyectos en los cuales se pueden presupuestar, por lo que no forman parte de la planilla.

En la siguiente tabla, se presenta el detalle del costo de mano de obra mensual de la empresa.

Tabla III. Costo de mano de obra general

Puesto	Cantidad	Sueldo	Prestaciones	Costo
Gerente general	1	Q 14 750,00	1,4184	Q 20 920,91
Asistente de gerencia	1	Q 2 450,00	1,4184	Q 3 475,00
Contador	1	Q 2 750,00	1,4184	Q 3 900,51
Vendedor	1	Q 2 450,00	1,4184	Q 3 475,00
Supervisor técnico	1	Q 5 550,00	1,4184	Q 7 871,94
Técnicos de refrigeración	4	Q 3 750,00	1,4184	Q 21 275,50
			TOTAL	Q 60 918,85

Fuente: elaboración propia.

Dentro de las prestaciones que se toman en cuenta para el cálculo de la mano de obra presentada en la tabla anterior están: el IGSS, INTECAP, IRTRA, bono 14, aguinaldo, indemnización y vacaciones. Este costo se distribuye en el

costo de producción y costo por unidad, ya que no se cuenta con una demanda fija, se calcula dentro de la cantidad de trabajo contratado al inicio del año.

2.3.2. Costos de insumos y materiales

El costo de los insumos necesarios para realizar el trabajo de mantenimiento de equipos de aire acondicionado y refrigeración se distribuye en los servicios realizados. En la actualidad la empresa no lleva un control del consumo de insumos, ni de materiales utilizados durante cada trabajo de mantenimiento, esto se hace de acuerdo con el requerimiento del técnico y no existe ningún método para medir y controlar el consumo de insumos y materiales.

Aunque no es una práctica eficiente, tampoco representa un peligro para las finanzas de la empresa, ya que es prácticamente imposible controlar robos hormiga o desperdicios por mal utilización de insumos.

Es necesario implementar un método de control que permita estandarizar el uso de los materiales e insumos dentro de un rango aceptable para mantener un control de la cantidad utilizada y evitar robos que al final de cuenta representan un costo a largo plazo para la empresa.

2.3.3. Costos depreciación de herramienta y vehículos

Dentro de la organización, el departamento de contabilidad no lleva un registro de la depreciación de los vehículos y herramientas propios. Esto se considera como una deficiencia en los métodos de contabilidad aplicados.

2.3.4. Costos por tiempo muerto

Actualmente, este es un costo que no se contabiliza dentro de la empresa, aunque se sabe que si se genera dicho costo. Hay trabajos en los que, por falta de un repuesto o materiales, los técnicos deben retrasar sus actividades.

Si hay métodos para contabilizar estos costos, pero se tiene que desarrollar una herramienta que permita registrar los casos específicos en los que se da el tiempo muerto y la cantidad en hora, para traducirlas a unidades monetarias. Estas mismas herramientas pueden utilizarse para establecer mejoras en la administración de los recursos.

2.3.5. Costos por cobertura de garantías

Los costos por garantía se generan después de que se realiza un servicio en el cual ocurre un fallo posterior. Los tiempos de servicio se ofrecen de acuerdo con el contrato con el cliente y el tipo de equipo que se esté trabajando, así como el uso que tiene el mismo; el cual puede ser de 1, 2, 6 o 12 meses a partir de la prestación del servicio.

Generalmente, incluye visitas de emergencia para verificar el funcionamiento ante un reporte de falla. Desde el punto de vista de la eficiencia, es de suma importancia brindar cobertura a garantías ofrecidas, e incluso ofrecerlas es una prioridad, ya que genera confianza en el cliente por la promesa de un respaldo por fallas producidas en el servicio brindado. Sin embargo, para la empresa los costos de cubrir dichas garantías en productos y servicios se deben absorber y afectan directamente la utilidad de la empresa.

ISOAire cubre la garantía de sus servicios completamente, pero no lleva un registro de los costos que esto implica, ni las pérdidas generadas. Tampoco se tiene un plan de mejora o una metodología de trabajo que se enfoque de reducir los eventos en los que se deba cubrir la garantía de los servicios, por lo que se debe trabajar en reducir estas pérdidas, creando las herramientas adecuadas para ello.

2.3.6. Gastos administrativos

Los gastos administrativos de la empresa son aquellos que se relacionan con el movimiento de administración, están relacionados con la organización en su conjunto, en lugar de un departamento individual; tales como los gastos de oficina que son necesarios para realizar el trabajo de facturación, así como el papeleo y contabilización de gastos.

El registro de los gastos administrativos es llevado a cabo por el contador de la empresa, el cual se encarga de incluirlo dentro de los estados financieros para su análisis y consideración. La gerencia general se encarga de analizarlos para tomar decisiones operativas, en cuanto a los gastos realizados y evaluar su continuidad en los siguientes ejercicios contables. A pesar de esto, se evalúan individualmente y no existen indicadores que permitan apreciar un contexto global.

2.4. Beneficios monetarios

Desde el punto de vista de eficiencia empresarial, el beneficio monetario es el indicador más cercano al objetivo de todo negocio, que es percibir utilidades de acuerdo con su actividad productiva y/o comercial.

2.4.1. Utilidad percibida

Cada año se realizan los estados financieros y estados de resultados que muestran la situación financiera de la empresa con base en las utilidades que percibe, esto se hace con el fin de evaluar el año de labores y comparar año con año el crecimiento o decrecimiento que ha obtenido.

La gerencia cuenta con un plan de inversión por el que, según sus proyecciones, decide las necesidades de compra que existen para el siguiente año, que le permita alcanzar un crecimiento significativo.

2.4.2. Procedimiento de facturación

Luego de realizado el servicio, el supervisor técnico se asegura de que no existan fallas en el mismo y que el trabajo sea recibido satisfactoriamente por el cliente. El contador es el encargado de reunir la papelería necesaria para facturar un servicio, cada cliente solicita sus propios requerimientos para recibir la factura, generalmente se reúne la papelería siguiente:

- Factura original
- Orden de compra
- Copia de recepción del trabajo por parte del cliente
- Soporte fotográfico del trabajo realizado

El vendedor es el encargado de llevar la factura a sus correspondientes clientes y dar seguimiento al pago con los mismos. Esto se hace para mantener la relación cercana con el cliente por medio de una sola persona o representante de la empresa.

2.4.3. Procedimiento de cobro

El procedimiento de cobro varía dependiendo del tipo de contrato negociado con los clientes. Esta variación puede percibirse en el tiempo y forma de pago, pero en general, se sigue el siguiente procedimiento:

- Se establece el monto a facturar con base en la orden de trabajo realizado.
- Se envía copia de la factura con el vendedor, quien realiza una visita al cliente para establecer la fecha y forma de pago.
- El vendedor llega en la fecha acordada y recibe el pago con cheque contra factura de caja.
- El vendedor traslada el cheque al contador quien realiza la gestión correspondiente.

2.4.3.1. Seguimiento a cuentas incobrables

Existen varias cuentas que nunca fueron pagadas, a estas se les da seguimiento por medio del contador, el cual se encarga de mantener contacto con el cliente para tramitar el pago.

Se ha optado por no gestionar jurídicamente en los casos en que el monto excede los Q 40 000,00 ya que se considera que el gasto de la gestión legal puede exceder el monto adeudado, siendo contraproducente estas acciones. Afortunadamente para la empresa, las cuentas incobrables no ascienden a la cantidad límite.

2.4.3.2. Seguimiento a pagos

Cada vendedor es responsable de dar seguimiento al pago por el servicio o producto vendido, esto con el fin de mantener una buena relación entre el cliente y el vendedor.

El método de pago depende enteramente de la preferencia del cliente, siendo esto por medio de efectivo, cheque, tarjeta de crédito o depósito bancario. Aunque la mayoría de empresas ha utilizado los cheques de caja para estos pagos, últimamente se ha detectado preferencia por los depósitos bancarios, gracias a la banca en línea.

El tiempo de crédito promedio es de 15 días, pero se mantiene un máximo de 30 días calendario, a partir de la fecha en que se presenta la copia de la factura, a solicitud del cliente, para su conveniencia, y negociado previamente con la empresa. En el caso de que el pago se atrasara, es responsabilidad del vendedor dar seguimiento y averiguar la razón del atraso.

2.5. Análisis de eficiencia actual

Este análisis toma en cuenta los estándares de eficiencia que se establecen para la empresa, el tiempo estándar para los procesos, el beneficio costo y el recurso humano que interviene en los procesos de mantenimiento.

2.5.1. Estándares de eficiencia

La empresa no ha establecido ningún estándar de eficiencia, no se tiene el concepto de medición del trabajo en el área técnica, ni administrativa. Lo cual lleva al descontrol de sus recursos.

2.5.2. Tiempo estándar

Aunque la medición del tiempo estándar es una herramienta para el control del trabajo y proponer las mejoras necesarias, este concepto no se aplica actualmente, por lo que se establece que es una buena oportunidad para realizar el estudio de tiempos que facilite la información que se requiere para definir esta herramienta.

2.5.3. Análisis beneficio-costos

Este análisis, es una herramienta económica utilizada para realizar comparaciones entre diferentes inversiones que pueden ofrecer un beneficio monetario a diferentes costos. Con base en el análisis se puede elegir la mejor opción y es aquí donde esta herramienta se vuelve útil.

La gerencia realiza este análisis de forma ejecutiva para la toma de decisiones monetarias, compras mayores e inversiones de personal y capacitación, con proyecciones a futuro que dan un panorama más claro de los posibles escenarios de mejora y crecimiento. La empresa siempre busca asegurar que el capital sea invertido de forma correcta y con el menor riesgo posible.

2.5.4. Recurso humano

El recurso humano es gestionado por el gerente general y la asistente de gerencia. Tienen la responsabilidad de llevar el control de contrataciones, despidos, capacitaciones, comisiones y prestaciones.

En la empresa no se ha formado un Departamento de Recursos Humanos como tal, debido a que no se considera necesario para la gestión de la cantidad de empleados fijos que se tiene actualmente.

2.5.4.1. Bienestar de los empleados

Para la empresa, es importante proporcionarles a sus empleados todos los beneficios de ley, los equipos y herramientas que necesiten para su desempeño y condiciones laborales agradables para que se sientan cómodos en el desarrollo de sus labores.

Se cuenta con vehículos apropiados para el transporte de los empleados en las visitas a clientes, así como para el transporte de los equipos de refrigeración o aires acondicionados que se vayan a instalar.

En cuanto a la seguridad, se les proporciona equipo de protección individual adecuado a los riesgos que se exponen en el desempeño de sus labores, el cual consiste en lentes, guantes, casco y chaleco reflectiva con protección lumbar.

2.5.4.2. Prestación de ley y adicionales

Las prestaciones se pagan en la forma y tiempo que establece la ley, tal es el caso del bono 14 y el aguinaldo, que representan un incentivo monetario para el empleado. Hasta el momento no se ha considerado establecer un plan de incentivos por productividad que motive a los técnicos a mejorar su servicio; el plan de aumento salarial se trabaja según el criterio del gerente general, no se tiene una fecha o período establecido para aplicarlo.

Adicional a esto, la gerencia apoya préstamos monetarios a los empleados que cuentan con un buen historial de trabajo, pero no los promociona ni ofrece, solo se gestiona si los empleados lo solicitan y se acuerda el descuento directo de su sueldo mensual.

2.5.4.3. Capacitación

El proceso de capacitación de personal está a cargo del supervisor técnico en cuanto al tema específico del servicio técnico, este a su vez es supervisado por el gerente general.

La metodología utilizada está compuesta por capacitaciones internas y externas. Las internas se imparten por el personal con mayor experiencia en el tema por tratar de forma rotativa, generalmente se estudian casos o complicaciones reales encontradas en el campo, las posibles causas y soluciones. Al compartir esta información, se facilita la identificación de fallas en el equipo y agiliza el proceso del mantenimiento correctivo aplicado en los equipos.

En cuanto a la capacitación externa, la Gerencia contrata a una empresa privada de capacitación, con expertos que realizan un análisis de necesidades de capacitación para planificar los temas donde se necesite refuerzo.

Las capacitaciones se programan de acuerdo con la disponibilidad de tiempo del personal, generalmente se hace la planificación durante la temporada alta para que se pueda aplicar en cuanto se establezca el período de temporada baja en ventas; de esta forma no se interrumpen las actividades diarias del personal.

2.5.4.4. Plan de incentivos

Desde el punto de vista administrativo, en la aplicación de un estudio de eficiencia se entiende un plan de incentivos como el conjunto de acciones y motivaciones que ayudan a los empleados a ser más productivos. Sin embargo, esto no es el caso de esta organización, ya que no se cuenta con este plan.

El salario de cada empleado no cambia con el tiempo, ni con la capacidad o desempeño laboral, esto puede ser un punto en contra para la empresa y afectarla en cuanto a que el empleado puede sentirse desmotivado. Es normal que los empleados quieran ser reconocidos cuando realizan un excelente trabajo o que esperen ser penalizados al realizar un mal trabajo.

Dependiendo del compromiso que los empleados tengan con las empresas, es posible que, si no existe un sistema que penalice el mal trabajo y recompense el buen trabajo, el empleado no cumpla con la calidad de trabajo que se espera de él. La promoción e incentivos para el buen desempeño, es cuestión del gerente general y este debe analizar la conveniencia de la planificación e implementación de dicho plan.

2.5.4.5. Plan de carrera

Un plan de carrera permite mantener a la empresa y a su capital humano cerca, protegiendo la inversión realizada en el mismo. De acuerdo con lo que se observa en la organización de la empresa, esta no cuenta con un plan de carrera establecido, debido al tamaño reducido de la organización, por lo que no da cabida a planificar promociones con regularidad más que cuando existe una vacante superior a la plaza actual del empleado aspirante. Esto solamente ocurre por despidos o renuncias más que por creación de plazas nuevas a corto plazo.

Dentro de la visión empresarial de la planeación estratégica de la empresa, si se busca el crecimiento a nivel centroamericano. Pero este crecimiento se espera obtener con el paso de los años y probablemente no se obtendrá en un plazo menor a cinco años. Esto de acuerdo con los pronósticos del mercado en el campo de la refrigeración a nivel nacional y regional.

2.5.5. Medición de la satisfacción del cliente

En el plano empresarial, la opinión del cliente sobre el producto o servicio ofrecido por una organización, traza el objetivo hacia donde la dirección general debe coordinar el esfuerzo conjunto del personal.

En este aspecto la empresa cree que la satisfacción del cliente se ve comprometida, al recibir tantos reclamos de garantías. Aunque se cumpla, dándole respaldo a la garantía, esto puede debilitar la confianza que los clientes depositen en la empresa, por esto debe trabajarse para que el servicio que se preste cumpla desde el primer momento con la calidad que se ofrece y no requerir una segunda visita para componer lo que pudo ser previsto desde la primera visita.

Medir la satisfacción, se puede validar por medio de encuestas, registro de reclamos y como resultado se puede establecer un procedimiento de manejo de reclamos y productos no conforme, los cuales se explican a continuación.

2.5.5.1. Encuestas

Es una práctica habitual de dirección realizar visitas de retroalimentación a sus clientes utilizando encuestas, con las que se busca reunir información vital que permita conocer el grado de satisfacción del cliente, respecto a los productos y servicios prestados. Esta actividad la realiza el vendedor por ser quien tienen mayor interacción con los clientes de la empresa.

La encuesta es diseñada por el gerente general, con la visión de conocer y corregir las deficiencias que el cliente perciba en el personal, equipos, presentación, administración, producto o servicio en general.

2.5.5.2. Registro de reclamos

Se considera que los eventos que generan insatisfacción al cliente son un riesgo que no se debe tomar a la ligera, ya que representan un peligro financiero y de reputación para la marca. Esto es debido a que un cliente potencialmente perdido, representa una baja en ventas que se refleja en los estados financieros, así como en las proyecciones del año siguiente.

La empresa no ha establecido un procedimiento documentado para la recepción, seguimiento, corrección y resarcimiento de los reclamos presentados por el cliente, por lo que debe trabajar en ello; mientras tanto, se corre el riesgo de perder clientes al no darle la atención adecuada a estas situaciones.

2.5.5.3. Procedimiento de manejo de reclamos y producto no conforme

Desde el punto de vista de administración de la calidad, dentro de la organización, no se aplica ningún procedimiento normativo o proceso de certificación con el cual se busque acreditación ante entidades internacionales como las ISO. Estas normativas, sugieren parámetros para el manejo de reclamos, así como el producto no conforme con procedimientos de trazabilidad que aseguren la capacidad de la empresa de encontrar un punto dentro del proceso productivo en el que se genere la falta de calidad establecida.

Esta falta de procedimientos administrativos para detectar, buscar y encontrar su origen, crea un *déficit* de objetivos claros en cuanto a los requerimientos de la alta gerencia respecto a las especificaciones solicitadas por el cliente al realizarles el servicio o proporcionarles los productos. Lo que a largo plazo da una independencia inadecuada al técnico para realizar sus labores, perdiendo así la unidad de servicio en la empresa, careciendo de una marca que crea una imagen empresarial respetada, que es lo que cualquier empresa busca.

Por esta razón, se recomienda establecer procedimientos de inspección que detecten las inconformidades antes de que se presente la entrega final de productos o servicios a los clientes, evitando con esto, costos por garantía que generan pérdidas directas reflejados en los estados de resultados.

2.5.6. Documentación para registro de datos en campo

El registro de datos en campo puede realizarse por medio de documentos, elaborados en la empresa con base en las necesidades de calidad que se desee satisfacer. Además de crear un documento adecuado a los servicios que

proporciona la empresa, también es necesario establecer la forma en que debe aplicarse y como debe ser procesada la información que se obtenga.

2.5.6.1. Reportes de servicio

La empresa ha diseñado un reporte de servicio para obtener información respecto del trabajo de mantenimiento que se le proporciona a los clientes, el cual se presenta en la siguiente figura, estipulando el tipo de información que se maneja en el mismo. Adicionalmente, el reporte de servicio también se agrega en los apéndices para que se pueda visualizar mejor su contenido.

Este tipo de reportes, son importantes para crear un historial por equipo de los clientes fijos, y facilitar la programación de los mantenimientos que requieran.

El reporte se presenta en tres copias que deben ser idénticas para el debido procesamiento de la información. La copia original se entrega al cliente en el momento de entregar el trabajo, la copia azul la entrega el técnico a su supervisor para el proceso administrativo de facturación, la última copia se queda en el área de mantenimiento para programar fecha y tipo de mantenimiento que se sugieren para el siguiente servicio.

2.5.6.2. Manejo administrativo de la información obtenida

El manejo de la información obtenida en los reportes de servicio, desde el punto de vista técnico, no cuenta con el detalle requerido para el tipo de servicio prestado. En la siguiente figura se presenta una descripción del manejo administrativos que se aplica actualmente.

Figura 7. Manejo administrativo de la información



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que, en la actualidad, el supervisor técnico no realiza un análisis de los indicadores de cada equipo de trabajo. Con lo anterior se puede concluir que, las decisiones de las acciones preventivas, las debe realizar el técnico en el campo donde está limitado de tiempo, disminuyendo la confiabilidad de las decisiones.

Es recomendable que la información obtenida sea analizada de forma más profunda para ser capaces de tomar las medidas preventivas necesarias para cada equipo.

2.5.6.3. Procedimiento de procesamiento de reportes de servicio

El procesamiento de los reportes de servicio dentro de la empresa es muy pobre, ya que al ser recibidos por el supervisor técnico, solamente se archivan electrónicamente, sin pasar por un análisis más profundo que permita a la empresa formarse un criterio respecto al estado de los equipos y así tomar decisiones en cuanto a las acciones preventivas que se pueden programar para dichos equipos y así ofrecer estos servicios a los clientes, en pro de un buen rendimiento de los equipos e incrementar la vida útil de los mismos.

Al tomar acciones preventivas, se puede alcanzar una reducción en los costos por garantías, consiguiendo un ciclo de mejora continua que facilite a la empresa brindar un servicio más personalizado y profesional en los contratos existentes y ganar más clientes por buenas referencias.

Se considera una prioridad realizar modificaciones administrativas para que el procesamiento de información sea más analítica y no tan repetitiva como actualmente, creando en la medida de lo posible, archivos por equipo y carpetas

por cliente con un historial exacto de fechas de mantenimiento, hallazgos y reparaciones realizadas, de forma tal, que cualquier técnico nuevo pueda realizar un servicio en el equipo correspondiente basado en la información que se tenga disponible.

3. PROPUESTA PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN

ISOAire busca métodos para determinar la eficiencia en los servicios de mantenimiento de equipos de refrigeración. Por lo que, en base al estudio realizado, se plantea una propuesta de trabajo enfocado en los principales elementos que son:

- Los recursos: en este aspecto se toman en cuenta aquellos que intervienen directamente con la prestación de servicio de mantenimiento. Tales como:
 - Personal: se proponen herramientas para alcanzar la eficiencia del personal técnico y analizar el clima organizacional en el cual operan, también se establece el tipo de capacitación que requiere el personal para aplicar la propuesta.
 - Repuestos e insumos: se proponen herramientas para el control de inventario, sus costos y el manejo adecuado de pérdidas o mermas.
 - Distribución del tiempo: se observan los procesos para determinar el tiempo estándar del servicio de mantenimiento.
 - Control de recursos económicos: se propone controlar los costos de operación y garantías, así como la utilidad percibida para analizar la relación beneficio costo.

- Los procesos: específicamente el proceso administrativo del servicio de mantenimiento.
- Las finanzas: se propone controlar las compras, el tipo de proveedores con los que se trabaja y el flujo de efectivo.

La administración de la empresa reconoce que no se ha tomado el tiempo para establecer un estándar de sus procesos que sirva de base en la elaboración de diagramas y manuales. Por tanto, las herramientas propuestas, se diseñan, para que puedan ser aplicadas en las diferentes áreas que intervienen en la eficiencia del servicio de mantenimiento.

3.1. Eficiencia del personal técnico

Lograr que el personal técnico sea eficiente implica proporcionarle los medios para que su desempeño sea óptimo. No es posible evaluar el desempeño de un trabajador, si no se han establecido primero las tareas que deben realizar, el tiempo en que deben hacerlo y los recursos que se supone deben utilizar.

Se establece un esquema de trabajo para alcanzar la eficiencia del personal técnico, el cual se presenta a continuación:

- Gestión interna
 - Establecer un estándar del proceso de mantenimiento
 - Elaborar y presentar un diagrama de operaciones de mantenimiento
 - Elaborar y presentar un manual de asignaciones

- Responsables internos
 - Supervisor: es la persona que representa a la empresa en la elaboración de los diagramas y manuales. Se encarga de la presentación, control y evaluación de las herramientas propuestas para alcanzar la eficiencia del personal técnico.
 - Personal técnico: son las personas que se encargan de cumplir responsablemente las tareas asignadas de acuerdo con el diagrama y manual propuestos.
- Responsable externo
 - Facilitador: trabaja con el supervisor, recopila información para la elaboración del diagrama de operaciones y el manual de asignaciones, también establece la metodología de control y evaluación de las herramientas propuestas.
- Herramientas de medición
 - La eficiencia del personal técnico se puede medir porcentualmente en función de las horas hombre productivas

$$Eficiencia = \frac{\# \text{ horas hombre productivas en 1 jornada}}{\# \text{ horas de 1 jornada de trabajo}}$$

- La eficiencia del personal técnico también se puede medir al ponderar factores que evidencien un buen desempeño. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de este tipo de medición.

Tabla IV. **Eficiencia del personal técnico ponderada**

Factor	Tiempo	Materiales	Equipo	Ejecución	OL	AC	TE	EFICIENCIA
Ponderación	10	10	10	40	10	10	10	100 %
Ejemplo	8	8	8	35	10	10	10	89 %

Fuente: elaboración propia.

El resultado de la medición ponderada, depende en gran medida de la objetividad con que se realice la evaluación. En la tabla anterior, en la primera fila se establecen los factores por evaluar, en la segunda la ponderación de cada factor y en la tercera un ejemplo de la medición de eficiencia. Los factores por evaluar son:

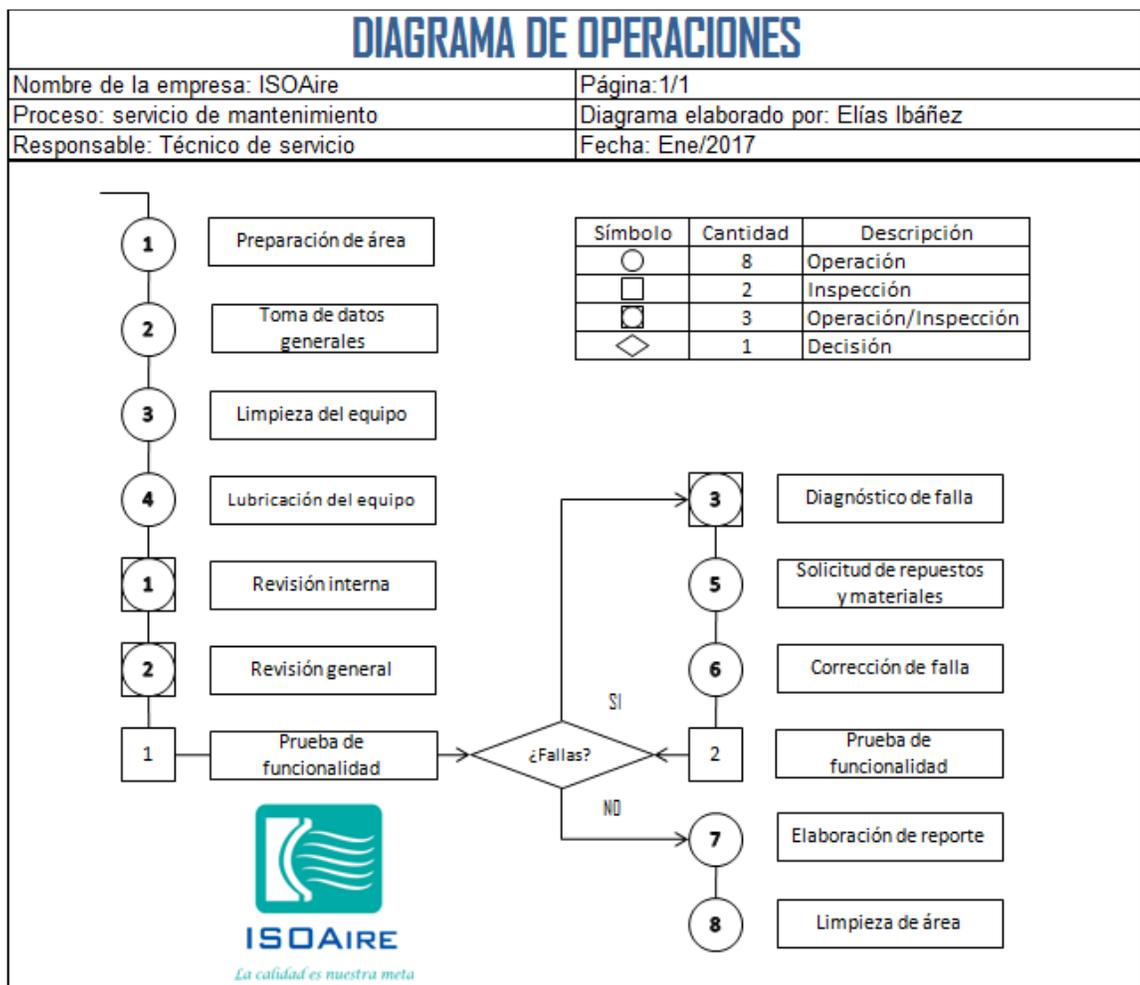
- Tiempo: aprovechamiento del tiempo durante su desempeño
- Materiales: buen uso de los materiales a su disposición
- Equipo: uso correcto y responsable de los equipos y herramientas
- Ejecución: capacidad y habilidad para detectar fallas y soluciones
- OL: orden y limpieza de las áreas de trabajo
- AC: buena atención al cliente
- TE: facilidad para trabajar en equipo

3.1.1. Diagrama de operaciones

Este diagrama es una representación gráfica de todas las operaciones que se realizan como parte del proceso de mantenimiento de equipos de refrigeración

y aire acondicionado. Basado en la observación de dichas operaciones se realiza el diagrama que se presenta en la siguiente figura:

Figura 8. Diagrama de operaciones



Fuente: elaboración propia.

Las operaciones que se muestran en el diagrama anterior son la base del manual de asignaciones. El diagrama se proporciona a los técnicos y se debe mantener una copia en el área administrativa y otra en el área de servicios,

accesible para cuando se realizan auditorías o en el caso que los clientes lo soliciten.

3.1.2. Manual de asignaciones del operario

Aunque en el proceso de mantenimiento se definen las diversas operaciones que el técnico operario debe realizar, también existen actividades complementarias de servicio y seguridad que permiten ofrecer al cliente un servicio de calidad. Todas estas se integran en el manual de asignaciones que se presenta a continuación.

- **Objetivo:** brindar el mejor servicio al cliente, resguardando la seguridad del personal técnico operativo y haciendo un buen uso de los recursos disponibles.
- **Alcance:** todo el personal técnico operativo, está sujeto al cumplimiento de las actividades descritas.
- **Actividades:** de acuerdo con las necesidades de seguridad y calidad, se estipulan las siguientes actividades:
 - Antes de salir de la empresa, el personal técnico operativo selecciona las herramientas, equipos y materiales que considere necesarios, verificando que estos se encuentren en buen estado.
 - Para realizar los mantenimientos preventivos, el personal técnico operativo debe utilizar su equipo de protección individual y revisar que éste se encuentre en óptimas condiciones.

- El personal técnico operativo, debe presentarse ante el cliente para que le de ingreso al área donde se encuentre el equipo al cual se le dará el servicio.
- Ya en el lugar de trabajo se despeja el área, la identifica como área en mantenimiento y prepara las herramientas para realizar el servicio.
- El servicio de mantenimiento preventivo se desarrolla como sigue:
 - Toma de datos generales del equipo al que se le realizará el mantenimiento.
 - Revisión de la corriente eléctrica.
 - Retirar las tapas de servicio y los filtros.
 - Lavado y limpieza de serpentines del evaporador y condensador, filtros de aire, tarjetas electrónicas, contactores, retardadores, termostato, capacitores, exterior, turbinas y hélices, borneras y terminales eléctricas.
 - Revisión de circuitos eléctricos, si se considera que requieren reparación se realiza el preliminar de mantenimiento correctivo.
 - Lubricación de motores, ejes y cojinetes de motor ventilador, ejes y cojinetes de motor turbina.
 - Desincrustación de serpentines.

- Si al revisar las partes internas se considera que requieren pintura con anticorrosivo, se debe proceder con esta actividad.
 - Revisiones generales; amperajes de turbina, ventilador y compresor; presión de refrigerante; condiciones del sistema eléctrico; protector de voltaje.
 - Se realiza la prueba de verificación de funcionalidad, para esto el técnico operativo debe llamar al cliente o persona a cargo de este equipo, quien evalúa conjuntamente el funcionamiento del equipo, si está conforme firma el reporte de servicio.
- Durante el desarrollo de los mantenimientos, el personal técnico operativo debe asegurarse de optimizar los recursos con los que dispone, tales como tiempo, herramientas, equipos y materiales.
 - Es importante trabajar en equipo, colaborar entre compañeros para optimizar el trabajo
 - Todos los técnicos operarios representan a la empresa ante los clientes por ello deben cuidar su comportamiento en todo momento.
 - El servicio de mantenimiento correctivo se desarrolla de la siguiente manera:
 - Se realiza el preliminar de mantenimiento correctivo, incluyendo diagnóstico de falla, solución, material, repuesto y presupuesto.

- Se solicita la aprobación del supervisor técnico y del cliente, si alguno de los dos no está de acuerdo se realiza una negociación o reajuste de ser necesario, si aun así no se aprueba el mantenimiento, no se realiza.
 - Si el preliminar se aprueba, se realiza la solicitud de repuestos y materiales según sea el caso.

 - Con los materiales y repuestos necesarios, se procede a realizar el mantenimiento correctivo.

 - Se realiza la prueba de verificación de funcionalidad, para esto el técnico operario debe llamar al cliente o persona a cargo de este equipo, quien evalúa conjuntamente el funcionamiento del equipo, si está conforme firma el reporte de servicio.
- Al finalizar el mantenimiento, el técnico operario completa el reporte de servicio con las observaciones que considere pertinentes y le deja una copia al cliente, las otras dos se las entrega al supervisor para facturación y archivo.

 - Al retirarse, se debe dejar el área donde se trabajó, limpia y despejada.

 - También es importante una buena atención al cliente y resolver cualquier duda o inquietud respecto a los trabajos técnicos que se les proporciona.

 - El conocimiento técnico de los equipos y servicios que ofrece la empresa es muy importante que lo dominen para contribuir en la promoción de la empresa en todo momento.

- Se debe reportar cualquier accidente y anomalía en los equipos, herramientas, productos o procesos que se observen para corregirlos a tiempo y tomar las medidas que correspondan.
- Medidas correctivas: de acuerdo con las deficiencias encontradas, se establecen las siguientes normas y penalizaciones
 - No se permitirá el desperdicio de recursos durante el desarrollo de los mantenimientos. Al ser detectados el supervisor notifica a contabilidad para que se cuantifiquen y sean descontados.
 - El comportamiento inapropiado dentro de la empresa o en las instalaciones de los clientes, implicará una llamada de atención por escrito, al acumular tres se les descontará un día de sueldo, la reincidencia puede ser causa de despido.
 - Todas las condiciones inseguras deben ser reportadas para establecer las medidas de mitigación adecuadas.

3.1.3. Costo de mano de obra

El costo de la mano de obra se mantiene a lo largo de la gestión de mejora que se propone, ya que no se requiere de más personal para llevar a cabo las actividades propuestas y tampoco se disminuye la carga operativa, únicamente se redistribuye.

Conforme a los datos proporcionados por la empresa, el monto total se presenta en la siguiente tabla.

Tabla V. **Costo de mano de obra por servicios**

COSTO DE MANO DE OBRA				
Puesto	Cantidad	Sueldo	Prestaciones	Costo
Supervisor técnico	1	Q 5 550,00	1,4184	Q 7 872,12
Técnicos de refrigeración	4	Q 3 750,00	1,4184	Q 21 276,00
			TOTAL	Q 29 148,12

Fuente: elaboración propia.

3.2. Eficiencia del proceso administrativo

En una empresa todas sus áreas están estrechamente relacionadas, aunque cada una cumple una función específica, si alguna presenta deficiencias, eso afecta el desempeño de las demás áreas como una reacción en cadena. Por esto es necesario verificar que el proceso administrativo de la empresa sea eficiente.

Hay diferentes métodos que se pueden utilizar para determinar si el proceso administrativo de la empresa es eficiente, pero el método que se elija depende de los aspectos que se tomen de referencia para ello.

En la determinación de métodos por utilizar, primero se va a estudiar cada uno de los elementos del proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control, para luego fortalecerlo con propuestas específicas para cada caso.

3.2.1. Planeación

Todo proceso administrativo inicia con la planificación, que establece la base para el buen funcionamiento de cada una de sus áreas. Los factores globales por evaluar son:

- **Estructuración:** se evalúa la posibilidad de mejorar la estructura organizacional debido a que se observa que hay personas que hacen tareas que no le corresponden según su puesto y que no está bien definida la jerarquía de mando. Por lo que se propone seccionar la empresa por áreas, distribuir al personal según la afinidad de sus tareas en las áreas que les corresponda e instruirlos respecto a los cambios que se efectúan.
- **Objetivos:** el objetivo principal de la empresa es proporcionar el mejor servicio de instalación y mantenimiento para equipos de refrigeración y aire acondicionado. No se tienen establecidos objetivos específicos, por lo que hay que definirlos. La definición de objetivos se realiza con base en el objetivo general detallado y de acuerdo con los requerimientos de la empresa, por ello se debe trabajar junto con el gerente general y contar con su aprobación para publicarlos e instruir a los empleados de la empresa al respecto.
- **Estrategias:** se promueven buenas prácticas técnicas y de ingeniería en los servicios que prestan pero se observa que no se han establecido estrategias concretas. Dichas estrategias están relacionadas con los objetivos específicos que se planteen y al igual que con los objetivos, se trabaja con el gerente general para obtener su aprobación y poder publicarlos.

3.2.2. Organización

Se evalúa si disponen y coordinan correctamente los recursos humanos, financieros y materiales de la empresa. Con base en la observación directa de la organización en la empresa, se establece lo siguiente:

No se ha elaborado el perfil de los puestos que se han generado en la empresa, por eso los empleados realizan funciones de diferentes áreas y no se realizan evaluaciones de desempeño. Un perfil de puesto es la recopilación de requisitos y calificaciones personales necesaria para cumplir determinada tarea, definiendo las funciones que se desarrollan.

La empresa trabaja por lo general con capital propio en proyectos de mantenimiento bajo contrato con algunas empresas, al igual que en proyectos de instalación en otras empresas con diferentes formas de cobro.

El tiempo de espera para la aprobación de presupuesto es muy variable y a veces excede las dos horas. Primero, el técnico debe localizar al supervisor y exponerle la falla, repuestos y tiempo aproximado de reparación, este llega al lugar revisa y expone al cliente el precio del servicio, si ambos están de acuerdo ya, se llama para verificar existencias en bodega. Si no hay en bodega, el supervisor llama a la asistente de gerencia para que contacte a los proveedores y haga las negociaciones correspondientes.

La empresa cuenta con una bodega que le permite almacenar los repuestos necesarios para la mayoría de servicios de mantenimiento, así como los materiales y equipos para los servicios de instalación. Sin embargo, no se tiene un control de inventarios, por lo que en ocasiones no se tienen existencias y se atrasan los servicios de mantenimiento correctivo en su mayoría.

De acuerdo con el estudio realizado respecto de la organización en la empresa, que puede afectar la eficiencia en el servicio de mantenimiento, se realizan las siguientes propuestas:

Recursos humanos: se cuenta con una pequeña descripción de los puestos, por lo que se propone establecer el perfil para cada uno de los puestos de la empresa. Se trabaja en forma global los perfiles, ya que es importante que todos tengan conocimiento de sus funciones, responsabilidades, así como las capacidades que se evalúan en sus puestos, de tal forma que pueda evaluarse el desempeño de los técnicos y disminuir la posibilidad de que el desempeño de los técnicos se vea afectado por el desempeño de otros puestos.

Recursos financieros: para evitar que el trámite para la aprobación de presupuesto y compra de repuestos en servicios de mantenimiento correctivo, ocasione demoras en el proceso se propone establecer tiempos de espera aceptables para cada operación, estudiando diferentes formas que permitan reducir los tiempos al máximo.

Al tener establecidos todos los repuestos que pueden necesitarse para los mantenimientos correctivos, se propone seleccionar proveedores que ofrecen los mejores productos y precios, así como negociar un crédito que facilite la adquisición de los repuestos. También se puede establecer un monto máximo para mantenimientos correctivos mensuales y presupuestarlo anticipadamente.

Recursos materiales: se propone establecer un sistema para el control de inventario que vaya de acuerdo con la disposición de la empresa y satisfaga sus necesidades. Se puede crear un sistema en línea que permita a los técnicos revisar inventario desde sus celulares, para que desde el diagnóstico preliminar, puedan saber si deben comprar o solo pedir los repuestos que necesiten.

3.2.3. Dirección

El gerente general es el que dirige a la organización y sus recursos, para alcanzar el objetivo general de la empresa. Pero es el supervisor el que debe encargarse de dirigir al equipo técnico para el desarrollo de los servicios de mantenimientos preventivos, correctivos y las instalaciones que se soliciten. En este punto se tienen las siguientes propuestas:

- Crear equipos de trabajo mensual y en cada servicio se debe elegir un miembro diferente del equipo para liderar el trabajo, de tal forma que todos los miembros de cada equipo tengan la oportunidad de liderar en diferentes ocasiones. Esta forma de proceder insta a los trabajadores a ser más competitivos, fomenta la iniciativa y responsabilidad, además permite tener equipos eficientes.
- Instruir al personal sobre las funciones y responsabilidades que adquieren en cada puesto que desempeñan. En este punto se puede utilizar como base los perfiles que se proponen en el punto anterior.
- Mejorar las condiciones internas de trabajo, establecer actividades para manejo de tensión en el trabajo, relaciones interpersonales, comunicación organizacional y manejo adecuado de la información. Además, se propone destinar un área para objetos personales específicos para cada empleado.
- Capacitar y motivar al personal de acuerdo con las deficiencias que se encuentren en el desempeño de sus funciones y a los cambios en sus procesos que se proponen.

3.2.4. Control

El supervisor técnico puede encargarse del control de la eficiencia de los servicios de mantenimiento e instalación, así como del desempeño de sus técnicos, por lo que se hace la siguiente propuesta:

- Eficiencia en los servicios según percepción del cliente: esta puede medirse de acuerdo con el grado de satisfacción que los técnicos sean capaces de proporcionar a través de un servicio de mantenimiento preventivo, correctivo o instalación, se puede pasar una encuesta impresa o electrónica en la que cada cliente califica el servicio que recibió con preguntas directas.
- Eficiencia en los servicios de mantenimiento preventivo: se toma el tiempo en que se realiza cada mantenimiento y se compara con un tiempo estándar establecido previamente a través del análisis correspondiente de sus operaciones. Con este tiempo estándar, también puede medirse el aprovechamiento del tiempo de cada empleado al realizar mantenimiento preventivo en una empresa. Los estándares pueden definirse en un período aproximado de 3 a 4 meses ya que se desean realizar 10 mediciones por equipo de trabajo y 4 evaluaciones ya con el estándar.
- Otro punto de control, es el grado de cumplimiento que se alcance en el presupuesto realizado como parte del diagnóstico preliminar, así hace la relación de lo presupuestado para un mantenimiento correctivo y el costo real.

3.3. Eficiencia financiera

La eficiencia financiera es una de las buenas prácticas que la empresa debe procurar, a través del compromiso de todas las áreas de la empresa y no solo del área financiera.

Se propone estudiar el efecto del control de proveedores, compras y flujo de efectivo en la eficiencia financiera en la empresa. Debido a que las compras y el trato con proveedores han sido responsabilidad del área de gerencia, tanto el gerente como su asistente serán los responsables de efectuar el control de ambos puntos; mientras que el flujo de efectivo ha sido responsabilidad del contador y, por tanto, el control debe efectuarlo él mismo.

3.3.1. Control de proveedores

Los proveedores son un elemento importante en la prestación de servicios de instalación y mantenimiento de equipos de refrigeración ya que de ellos depende que se adquieran los equipos, repuestos, herramientas y materiales necesarios para efectuar los servicios contratados por los clientes de ISOAire.

Establecer qué es lo que necesita la empresa de sus proveedores, es esencial para crear una herramienta que permita controlar si un proveedor tiene, o no, la capacidad de contribuir con la eficiencia financiera de la empresa. Con base en lo anterior, se establece que la empresa necesita:

- Establecer relaciones de cooperación mutua con sus proveedores.
- Obtener precios competitivos por volumen de compra o por exclusividad de compra según el artículo por adquirir.

- Gestionar un crédito limitado de compra acumulativa con pago mensual o a conveniencia.
- Adquirir materiales, equipos, herramientas y repuestos que cumplan con la calidad buscada en ellos.
- Disponibilidad inmediata de materiales, equipos, herramientas y repuestos.

Al analizar si un proveedor cumple con los puntos anteriores, se puede llevar un mejor control del aporte de los proveedores a la eficiencia financiera de la empresa. De tal forma que:

- Si un proveedor no busca la cooperación mutua, ni mejora el precio por volumen o exclusividad de compra, el costo de operación para ISOAire se eleva.
- Si la calidad de los elementos proveídos no es la esperada o si el proveedor no tiene disponibilidad inmediata del elemento que se requiere, el servicio de mantenimiento se ve afectado, por tanto, también se elevan los costos de operación y los costos por garantía.

La selección de los proveedores, bajo la premisa de trabajar con los que satisfacen mejor las necesidades de ISOAire, puede generar un valor agregado en la logística que se utilice en el cumplimiento de los estándares de los servicios de mantenimiento.

3.3.2. Control de compras

Las compras involucran la adquisición de materiales, equipos, herramientas y repuestos de acuerdo con las necesidades de los procedimientos en cada servicio de mantenimiento que se proporcione. La calidad y el precio en cada compra está relacionada a los proveedores con que se trabaje, sin embargo, la cantidad y frecuencia de las compras está relacionada con su aprovechamiento en los procesos en los que se utilizan.

En cada servicio de mantenimiento, los técnicos deben utilizar diversos materiales como refrigerantes, desengrasante, *wipe*, cinta de aislar, terminales eléctricas para diferentes calibres, cinta de aluminio, limpia contactos y aceite mineral para refrigeración entre otros. Debido a que, en cada mantenimiento estos elementos son requeridos en diferentes proporciones, dependiendo del uso que se le ha dado a los equipos y al período de tiempo que lleve sin mantenimiento, no es posible diagnosticar la fecha exacta en la que deben hacerse los pedidos.

El control de compras, entonces, quedaría sujeto al compromiso que adquiera cada técnico con el aprovechamiento máximo de los elementos que se le suministran para los mantenimientos, la notificación por escrito de herramientas en mal estado para cambio o reparación, solicitud por escrito de reabastecimiento del inventario individual.

3.3.3. Control del flujo de efectivo

El flujo de efectivo permite afrontar el futuro en las actividades de operación, inversión y financiamiento de la empresa, a través del análisis de la capacidad que se tenga para generar efectivo y sus necesidades de liquidez.

El flujo de efectivo puede ser positivo o negativo; lógicamente toda empresa desea mantener un flujo de efectivo positivo, pero si en algún período el flujo de efectivo es negativo, las acciones por tomar pueden ser las siguientes:

- Revisar rigurosamente la comprobación de entradas y salidas de efectivo, por irrelevante que parezca, en algunas ocasiones un flujo de efectivo negativo puede ser el resultado de un mal ejercicio y merece la pena revisar que el resultado sea correcto.
- Negociar condiciones de pago más eficientes con los proveedores. Cuando se trabaja con clientes a los cuales se les da crédito, es necesario que también se gestione que los proveedores proporcionen a la empresa esta facilidad de pago. Si es imposible obtener crédito con los proveedores, entonces la gerencia debe replantear el beneficio de ofrecer crédito a sus clientes.
- Ofrecer descuentos a clientes por pagos inmediatos. Todos los clientes buscan el mejor servicio al mejor precio, por tanto, al ofrecer un descuento por pago en servicio, es posible incentivar a los clientes a utilizar esta forma de pago y generar un incremento en las entradas de efectivo de la empresa.
- Verificar que los registros de entradas y salidas son precisos. El control del flujo de efectivo, depende en gran medida de la precisión con la que se

registren las entradas y salidas de efectivo, por lo que es indispensable que todas las compras sean canceladas contra factura y que todos los servicios que la empresa presta que implican un ingreso, sean facturados también.

3.4. Análisis de beneficio costo

Este análisis se propone realizarlo enfocado en el consumo de insumos para mantenimientos, la planilla del área técnica, el costo de operación en mantenimientos, el costo por garantías en los que se incurre por fallas en la aplicación de los mantenimientos, así como la utilidad percibida con base a los mantenimientos mensuales efectuados. Todos estos elementos se detallan a continuación, para que el análisis sea más completo y se pueda evidenciar mejor la relación beneficio costo de la propuesta.

Si fuera el gerente general el que formulara e implementara las propuestas que se exponen, el costo sería nulo, ya que los cambios son administrativos y no requieren inversión alguna. Sin embargo, la implementación de la propuesta no requiere de una inversión no presupuestada.

En primer lugar, los cambios administrativos no requieren inversión; en segundo lugar, las actividades que se implementarán no requieren de personal adicional, ni materiales u otros elementos que representen un costo y, por último, la empresa ya tiene establecido un presupuesto para capacitaciones, por lo que el único elemento que genera un costo ya está presupuestado.

3.4.1. Insumos

La mayoría de servicios de mantenimiento preventivo, se trabaja con clientes bajo contrato que han adquirido un sistema de refrigeración y buscan

conservar el equipo en óptimas condiciones por el mayor tiempo posible. A pesar de ello, los mantenimientos se programan dependiendo del uso que se le dé, por lo que los insumos que se requieren varían mes a mes.

Lo mismo sucede con el mantenimiento correctivo, ya que los insumos que se requieren dependen del uso que se le haya dado al equipo, también varían dependiendo de si se detectan fallas de fábrica o falla por desgaste, entre otros.

Debido a la variación que se percibe en los requerimientos de insumos por servicio, se debe realizar una estimación del costo promedio mensual basado en las compras mensuales realizadas en los últimos seis meses y para verificar si las mejoras y cambios propuestos son de beneficio para la empresa, se propone realizar una comparación de los resultados obtenidos seis meses después de la implementación.

Con la comparación será posible verificar, en cuestión de costos, si los cambios generan una variación en el promedio de insumos requeridos mensualmente, que representen una mejora para la empresa a través de la eficiencia en los servicios de mantenimiento.

3.4.2. Planilla

Los cambios que se consideran necesarios, para alcanzar la eficiencia en los servicios de mantenimientos de refrigeración en ISOAire, no implican cambios en la planilla, por lo que esta, no se incrementará ni disminuirá. Sin embargo, esta eficiencia puede traer consigo un incremento de clientela que, a largo plazo, puede requerir de más personal en el área comercial y técnica.

El hecho de que no se pueda estimar la relación beneficio costo de los cambios en la planilla, no implica que la propuesta no proporcione un beneficio que se pueda valorar en el personal que conforma la planilla, más bien los beneficios son cualitativos relacionados con la calidad de servicio.

3.4.3. Costo de operación

El costo de operación, incluye todos los elementos que se requieren para que el servicio de mantenimiento se lleve a cabo. Para hacer un análisis beneficio costo, se puede estimar un aproximado de los costos de operación de los últimos seis meses y compararlos con los costos de operación durante los seis meses después de la implementación.

Se espera un cambio significativo, con base en la reducción de insumos y uso más consciente de los recursos de la empresa, que incluye el incremento de las horas productivas de los técnicos en los servicios de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

3.4.4. Costo por garantías

Con los cambios propuestos se espera una reducción en los reclamos de garantías que repercute en los costos por garantías. Al igual que en los costos operativos, el análisis beneficio costo puede realizarse basado en la comparación de los costos por garantías de seis meses antes de la implementación y seis meses después de la implementación.

En este caso, se propone estudiar el historial de los reclamos realizados y el reporte del servicio de mantenimiento por garantía que se haya realizado. Con estos datos se puede verificar qué porcentaje proviene de fallas predecibles,

impredecibles o deficiencia de los técnicos en el desarrollo del servicio de instalación o mantenimiento previo y definir si, con los cambios propuestos, es posible disminuir o incluso eliminar dicho porcentaje, que al final de cuentas es lo que representaría un beneficio real para la empresa en cuestiones de eficiencia en el servicio de mantenimiento.

3.4.5. Utilidad percibida

De acuerdo con la variación que se tenga en los costos de operación y los costos por garantías, también se puede obtener un cambio significativo en la utilidad percibida.

El análisis de la utilidad percibida por los cambios que se proponen, se realiza con base en el cálculo del porcentaje de aumento o disminución en dicha utilidad después de la implementación, en relación a la utilidad percibida antes de la misma. Se trabaja con porcentajes ya que, por razones de seguridad, la empresa no autoriza la publicación de las utilidades que percibe, aunque si comparte la información correspondiente para la estimación de los porcentajes.

3.4.6. Beneficio-costo

El factor de decisión para la implementación de la propuesta, no depende de los costos que se generen, más bien de los costos que pueden disminuirse como el costo de operación y el costo por garantías. Al no requerir una inversión, la decisión se basa en la probabilidad de obtener un beneficio sin costo, lo cual es conveniente para cualquier empresa.

Considerando que la inversión requerida para capacitación está presupuestada, se procura que los costos de dicha actividad no sobrepasen el

presupuesto que es de Q. 2 400,00 anuales. Considerando que regularmente se programan cuatro capacitaciones al año, eso deja un aproximado de Q. 600,00 disponibles para la capacitación que es lo que puede tomarse como el costo de la propuesta.

El costo de garantía debido a fallas predecibles y por deficiencias o descuidos del personal, al ser eliminado puede transformarse en utilidades para la empresa, así como la reducción del costo de operación. Para el cálculo de beneficio costo, la fórmula quedaría de la siguiente forma:

$$B/C = \frac{CG \text{ fallas predecibles} + CG \text{ descuido} + RCO}{CC}$$

En la fórmula, B/C se refiere a la relación beneficio costo, CG costos por garantía, RCO reducción del costo de operación, CC costo de capacitación.

3.5. Medición de la satisfacción del cliente

La probabilidad de que un cliente solicite nuevamente un servicio a la empresa y se constituya como un cliente frecuente, está estrechamente relacionada con el grado de satisfacción que experimente en el primer servicio que reciba. Esto quiere decir que, si un cliente queda satisfecho con el primer servicio que solicita, la probabilidad de que vuelva a solicitar un servicio es alta, esta satisfacción, también influye en la probabilidad de incrementar la cartera de clientes por medio de recomendaciones.

Si la satisfacción de un cliente, después de solicitar y adquirir un servicio en la empresa, influye en la probabilidad de conservarlo como cliente y atraer a nuevos clientes, entonces es necesario establecer una forma de medición de este factor.

Además de conocer qué tan satisfecho puede estar un cliente con los servicios que ha recibido, también es necesario saber cómo atender un reclamo y la forma adecuada de establecer una buena relación cliente-empresa.

3.5.1. Encuestas

Una encuesta, es una herramienta clásica para recopilar información respecto de un tema específico. Se propone su utilización para la medición de la satisfacción del cliente a través de la formulación de cuatro preguntas directas que son:

- ¿Cuán satisfecho está con el servicio que recibió?
- ¿Cuán satisfecho está con la atención de los técnicos?
- ¿Cuán satisfecho está con el tiempo en que fue atendido?
- ¿Cómo diría que fue su experiencia con ISOAire?

Estas preguntas pueden ser calificadas de forma valorativa en una escala del uno a diez y debe decidirse si se envía de forma impresa o por correo electrónico. Para la comodidad del cliente, ahorrar tiempo y recursos, es recomendable que la encuesta sea enviada por correo, aunque exista la probabilidad de que el cliente no la conteste.

Figura 9. Encuesta para clientes

	ENCUESTA DE SERVICIO										
	Calfique según su satisfacción con una X										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Servicio de mantenimiento										
	Atención de los técnicos										
Tiempo de atención											
Experiencia en ISOAire											
¿Qué tipo de mantenimiento recibió su equipo?											
Correctivo					Preventivo						

Fuente: elaboración propia.

La encuesta se simplifica y reduce al mínimo considerando la disposición del cliente a invertir tiempo en una encuesta, lógicamente la probabilidad de que quiera contestar depende de qué tanto tiempo deba invertir, si el tiempo es mínimo, la probabilidad de que la conteste es mayor.

3.5.2. Manejo de reclamos

Es muy importante que todas las personas que puedan tener contacto con los clientes, estén capacitadas para manejar los reclamos. En la empresa, el contador es el único que no tiene contacto directo con los clientes y los reclamos los han recibido los técnicos, el supervisor, el vendedor, la asistente de gerencia y el gerente mismo porque todos ellos ocasionalmente pueden tener contacto con los clientes.

Aunque se asigne a una sola persona para que atienda los reclamos, todos en la empresa deben saber cómo actuar al encontrarse con un cliente que directamente le haga un reclamo respecto del producto o servicio recibido. Lo

primero que deben tener claro, es la diferencia entre petición, queja y reclamo, lo cual se define a continuación:

- Una petición es cualquier requerimiento que haga un cliente, que se relacione con el servicio que le presta. Dependiendo de la naturaleza de la petición, esta puede tener un costo adicional o puede ser incluido entre el servicio que se está prestando. La persona que atienda la petición tiene que tener la capacidad de análisis que le permita tomar la decisión o consultar con su jefe inmediato con discreción para definir las acciones a tomar respecto a la petición que el cliente realice. Estas generalmente pueden ser atendidas inmediatamente.
- Una queja es una manifestación de protesta, descontento o inconformidad que formula un cliente, en relación con la forma o condiciones en que se ha prestado un servicio de venta o posventa. Mantener una actitud atenta, calmada y respetuosa ante la situación es esencial para que el resultado sea positivo. Hay que escuchar con atención una queja, nunca interrumpirla, verificar su veracidad y responder con seguridad fundamentado en bases sólidas.
- El reclamo, en cambio, es la solicitud de revisión que hace un cliente a la empresa respecto de la prestación indebida de un servicio o a la atención inadecuada de sus requerimientos. Al igual que con las quejas, es importante mantener una actitud atenta, calmada y respetuosa ante la situación, escuchar con atención el reclamo para identificar más fácilmente las posibles soluciones que pueden ofrecerse y acudir a la persona adecuada para que atienda el reclamo.

La persona que reciba una petición, queja o reclamo en la empresa, debe tener en mente lo siguiente:

- El cliente está ofreciendo la oportunidad de identificar deficiencias y de crear conciencia ante la posibilidad de estar actuando mal.
- Al manejar adecuadamente una petición, queja o reclamo, se pueden establecer buenas relaciones con los clientes, fidelizarlos y generar nuevos contratos.
- Prestar atención a la petición, queja o reclamo y conocer todos los procedimientos, productos y servicios de la empresa, es importante para encontrar las respuestas o soluciones que el cliente está buscando.

El proceso adecuado para el manejo de reclamos, de parte de la persona asignada para tal fin, es bastante sencillo y se presenta a continuación:

- Presentarse ante el cliente de forma clara y cordial.
- Prestar atención a los detalles que el cliente proporcione y el fundamento de su reclamo, mostrando interés en brindarle ayuda.
- Identificar el área que prestó el servicio, el tipo de servicio realizado y las personas en quienes puede apoyarse para ofrecer soluciones.
- Dependiendo de la naturaleza del reclamo, es necesario analizar la posibilidad de brindar soluciones inmediatas o consultar con las personas correspondientes para buscar soluciones alternas.

- Ofrecer soluciones realizables y dentro de las posibilidades de la empresa, nunca ofrecer algo que está fuera de alcance para evitar quedar mal dos o más veces.
- Asegurarse que el reclamo fue atendido y que se le dio solución, de forma interna y externa. Esto implica verificar, con la persona a quien se refirió el reclamo, que las acciones establecidas se llevaron a cabo; después de esto, confirmar con el cliente si fue atendido el reclamo a su satisfacción.
- Documentar el reclamo, las soluciones propuestas, las acciones realizadas y la conformidad del cliente.

Si quien recibe el reclamo es una persona diferente a la asignada para ello, el proceso es el siguiente:

- Prestar atención a los detalles que el cliente proporcione y el fundamento de su reclamo, mostrando interés en brindarle ayuda.
- Si se tiene la capacidad para atender el reclamo de forma inmediata, se notifica al encargado de área la situación y se establecen las acciones a tomar. Al finalizar se realiza un informe con el motivo del reclamo y la solución proporcionada.
- Si no se tiene la capacidad para atender el reclamo de forma inmediata, es mejor referir el reclamo a la persona asignada para este tipo de gestiones de la siguiente manera.
 - Anota los detalles del reclamo
 - Manda los detalles a la persona que gestiona los reclamos

- Informa al cliente que el reclamo está en gestión

Al no dar solución inmediata, la persona que gestiona los reclamos debe buscar y presentar soluciones, contactando al cliente en el menor tiempo posible, preferiblemente antes de transcurridas las 24 horas.

3.5.3. Relación cliente – empresa

Es importante entablar una buena relación con los clientes, tomando en cuenta que la empresa presta servicios que buscan satisfacer necesidades a través de la calidad. Por esto, el personal de ISOAire que se relacionan con el cliente tiene que adquirir toda la información profesional, que le permita asesorar correctamente y encontrar fácilmente soluciones certeras en el desempeño de sus funciones. Algunas recomendaciones para estrechar la relación cliente-empresa se presentan a continuación:

- Establecer acciones que permitan conocer a los clientes, tales como el tipo de productos que ofrece, sus características, las necesidades de su mercado y todo lo que genere en el cliente una necesidad.
- Crear un archivo con las características de los servicios que se les prestan a los clientes, para establecer un estándar de sus requerimientos.
- Brindar atención personalizada a los clientes para que reconozcan lo importantes que son para la empresa.
- Proporcionar a los clientes folletos o manuales para que conozcan un poco más de los procedimientos y servicios que la empresa realiza y que podrían serle de interés o ayuda.

- Recordar que el cliente está integrado por todos sus empleados, por tanto, se debe tratar con respeto y cortesía a todos los empleados de los clientes que se visiten.
- Procurar no saturar a los clientes con promociones, ofertas e información vía telefónica o por correo electrónico.
- Buscar que la información llegue al cliente en el momento preciso; por ejemplo, calculando la necesidad de servicio en relación con el último mantenimiento realizado.
- Ofrecer productos o servicios, únicamente cuando se tenga certeza de su calidad y de la capacidad de cumplimiento. Es decir, no ofrecer al cliente un proyecto en 5 días si se va a tardar 7 días.

3.6. Clima organizacional

El clima organizacional se refiere al ambiente en el que se desarrollan las actividades diarias, influyendo en la satisfacción del personal con su entorno global y la eficiencia en su desempeño.

Si el clima organizacional es bueno, puede contribuir a alcanzar los objetivos y metas de la empresa, pero si el clima es malo, es capaz de destruir la empresa por medio de conflictos internos, deficiencias en el desempeño de las personas y por tanto, baja productividad.

Hay diferentes factores por tomar en cuenta para fomentar un buen clima laboral en una empresa, tales como condiciones físicas favorables, es decir, buena iluminación, ventilación, distribución de los espacios o ubicación de las

personas; ser tratados con igualdad de derechos y responsabilidades; reconocimiento de logros y aportes a nivel personal u organizacional.

Para establecer cómo está el clima organizacional en ISOAire, se propone evaluar las condiciones bajo las cuales se trabaja según la Gerencia, entre estas están:

- Las condiciones laborales son buenas
- La carga de trabajo está equilibrada y bien distribuida
- Se proporciona apoyo y reconocimiento a los trabajadores
- Se promueve el trabajo en equipo, la equidad y la proactividad

La evaluación puede ser por medio de una encuesta, en la cual se deben redactar preguntas de manera clara y concisa que los empleados de la empresa deben contestar.

3.6.1. Encuesta de clima organizacional

Esta herramienta permite conocer si efectivamente la empresa posee condiciones laborales agradables, si no se sobrecarga al personal, si cuenta con el apoyo suficiente, si se reconocen sus logros y aportes; si logran percibir la equidad, el esfuerzo compartido y la libertad de actuar conforme a sus capacidades.

Figura 10. Estructura de la encuesta parte 1

	CLIMA ORGANIZACIONAL		
	INSTRUCCIONES		
	Lea detenidamente las preguntas que se le presentan a continuación. Si está de acuerdo marque con una X la casilla del SI, si no está de acuerdo marque con una X la casilla del NO y si usted no está de acuerdo ni en desacuerdo marque la casilla del N/A		
CONDICIONES DE TRABAJO			
¿La iluminación en su área de trabajo es adecuada para usted?	SI	NO	N/A
¿La ventilación en su área de trabajo es adecuada para usted?			
¿Su área de trabajo es segura y sin riesgos de accidentes evidentes?			
¿Su área de trabajo es cómoda para las actividades que realiza?			
¿El ambiente de trabajo es agradable aún cuando hay mucho trabajo?			
¿En el área de trabajo hay buenas relaciones interpersonales?			
¿En el área de trabajo se evitan los conflictos interpersonales?			
¿Está conforme con la limpieza, higiene y salubridad en su lugar de trabajo?			
¿Sabe qué hacer en caso de terremoto?			
¿Sabe qué hacer en caso de incendio?			
CARGA LABORAL			
¿El horario de trabajo le impide atender sus necesidades personales?	SI	NO	N/A
¿Para realizar sus actividades laborales debe hacer un esfuerzo adicional y retador?			
¿Siente como que nunca tuviera un día libre?			
¿Siempre hace horas extras, aunque sea una al mes?			
¿Atiende asuntos del trabajo, desde su casa o fuera de su horario laboral?			
¿Desempeña funciones adicionales a las de su puesto?			
¿Piensa que hay compañeros que trabajan menos que usted?			
¿Piensa que el trabajo podría ser distribuido de mejor manera?			
¿El estrés es común entre los compañeros debido a las exigencias del trabajo?			

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Estructura de la encuesta parte 2

APOYO Y RECONOCIMIENTO	SI	NO	N/A
¿Su trabajo le provoca satisfacción a nivel personal?			
¿Dispone de todo lo que necesita para realizar su trabajo?			
¿Siente la confianza de pedir lo que necesita para realizar su trabajo?			
¿Es fácil hablar con su jefe sobre problemas relacionados al trabajo?			
¿Su jefe le hace saber sus errores de buena manera y con respeto?			
¿En la empresa felicitan el buen desempeño?			
¿En la empresa, las opiniones de todos cuentan?			
¿La empresa se preocupa por mejorar sus capacidades a través de capacitaciones?			
¿El jefe inmediato es un buen apoyo para usted?			
¿Recibe de forma oportuna la información que requiere para su trabajo?			
TRABAJO EN EQUIPO	SI	NO	N/A
¿Sus compañeros y usted trabajan juntos de manera efectiva?			
¿En su equipo es más importante solucionar un problema que encontrar un culpable?			
¿Puede confiar en sus compañeros de trabajo?			
¿Es más fácil trabajar en equipo, que individualmente?			
¿Siente confianza como para solicitar la ayuda de sus compañeros?			
EQUIDAD	SI	NO	N/A
¿Cuenta con un trato justo por parte de su superior inmediato?			
¿Todos sus compañeros son tratados de la misma forma por su superior?			
¿Sus compañeros cuentan con los mismos beneficios que usted?			
¿La empresa está libre de cualquier tipo de discriminación?			
¿Se siente valorado por la empresa?			
PROACTIVIDAD	SI	NO	N/A
¿Tiene libertad de desarrollar sus propias ideas?			
¿A su jefe le agrada que intente hacer su trabajo de formas distintas?			
¿Si encuentra un problema, propone soluciones?			
¿Si no tiene tareas asignadas, busca que hacer mientras espera indicaciones?			
¿Mantiene sus herramientas y equipos limpios, ordenados y en buen estado?			

Fuente: elaboración propia.

Aunque hay diversos factores que influyen en el clima laboral de una organización, la estructura presentada se enfoca en aquellos que la empresa considera que posee. Se crea un bloque para evaluar las condiciones de trabajo con diez preguntas; la carga laboral se evalúa con nueve preguntas, el apoyo y reconocimiento se evalúa con diez preguntas; mientras que el trabajo en equipo, la equidad y la proactividad se evalúan con cinco preguntas cada una.

3.6.2. Interpretación de datos

La encuesta presentada en el punto anterior, debe ser contestada por los trabajadores de la empresa, las respuestas se interpretan para analizar si el clima organizacional propicia la eficiencia en el servicio de mantenimiento.

En cada bloque hay una serie de preguntas, cuyas respuestas positivas acumulan un punto, que al sumarlos dan una calificación por encuesta, sacando un promedio de todas las calificaciones obtenidas para poder interpretar el resultado. De tal forma que:

- En el primer bloque, todas las respuestas de la casilla “SI” suman un punto; si el promedio está en un rango de 0-4 las condiciones de trabajo son malas, de 5-7 son aceptables y de 8-10 son buenas. Esta es la interpretación sobre datos cuantificados, sin embargo, el enfoque de las preguntas puede proporcionar más información sobre elementos que pueden mejorarse tales como la infraestructura de la empresa, distribución de las estaciones de trabajo, relaciones interpersonales y seguridad industrial.
- En el segundo bloque, todas las respuestas de la casilla “NO” suman un punto; si el promedio está en un rango de 0-3 la carga laboral está mal distribuida y debe mejorarse inmediatamente, de 4-6 la carga laboral es aceptable, pero puede mejorarse, de 7-9 la carga laboral está bien distribuida.
- En el tercer bloque, todas las respuestas de la casilla “SI” suman un punto; si el promedio está en un rango de 0-4 los empleados no sienten apoyo ni reconocimiento por parte de la empresa, de 5-7 el apoyo y reconocimiento puede mejorarse y de 8-10 los empleados reciben el apoyo y

reconocimiento que necesitan. Esta es la interpretación sobre datos cuantificados, sin embargo, también se puede analizar si la deficiencia está en el apoyo o reconocimiento que se da a los empleados, si es necesario planificar más actividades de motivación, si la comunicación organizacional es adecuada o si la empresa tiene la capacidad para proveer los recursos necesarios para operación.

- En los últimos tres bloques, todas las respuestas de la casilla “SI” suman un punto; si el promedio está en un rango de 0-2 por bloque, el trabajo en equipo, la equidad y la proactividad no se practican en la empresa; de 3-4 la práctica no forma parte de su cultura; si es 5 se puede afirmar que se trabaja en equipo, se practica la equidad y se promueve la proactividad. Esta es la interpretación sobre datos cuantificados, sin embargo, el enfoque de las preguntas puede proporcionar más información sobre elementos que pueden mejorarse a nivel individual y colectivo, tanto en los técnicos, como en el supervisor e incluso la gerencia.

3.7. Control de inventario de repuestos e insumos

Es necesario establecer medidas que permitan controlar las entradas y salidas de elementos en la bodega de la empresa, no solo para saber si se tienen existencias de repuestos e insumos determinados, sino para abastecerse adecuadamente y reducir costos.

Se propone definir normas para solicitar y retirar repuestos e insumos de bodega, asignando a una persona que se encargue del registro adecuado de los mismos. Dichas normas entran en vigencia en cuanto el gerente las apruebe y sean compartidas con todos los trabajadores de la empresa.

El supervisor técnico ha sido el encargado de llevar el control de inventario, sin embargo, su método de control consiste en realizar una revisión al final del mes para ver que hace falta y que es lo que hay, no se sabe a quién se les ha dado insumos o repuestos, ni las cantidades que se les ha dado en el mes. Con base en la situación expuesta, se propone que el supervisor siga como responsable del control de inventario, cumpliendo con lo siguiente:

- Clasificar los elementos en bodega con base en la diversidad del inventario que se maneja en la empresa.
- Crear una base de datos que le permita registrar todos los ingresos a bodega conforme a la clasificación del inciso a); así como los egresos por consumo.
- Establecer un sistema de pedido para elementos clave que permita:
 - Identificar qué repuestos e insumos son los que no pueden faltar en el inventario, puesto que atrasarían los servicios que presta la empresa.
 - Evaluar los tiempos de entrega para los pedidos de elementos clave, es decir, cuánto tiempo se tarda un proveedor en abastecer a la empresa de un determinado elemento.
 - Definir cuántos elementos clave se utilizan en una semana.
 - Analizar cuántos elementos clave se pueden almacenar según la capacidad física de la bodega.
 - Calendarizar las fechas para pedidos según los puntos anteriores.

- Definir un sistema para la recepción de pedidos e ingresos a bodega, que incluya lo siguiente:
 - Evaluación de las condiciones físicas de ingreso
 - Verificación de cantidades
 - Lugar y horario de recepción
 - Papelería para recepción de pedidos
 - Registro y documentación de los ingresos

- Establecer un sistema de despacho, que incluya lo siguiente:
 - Lugar y horario de despacho
 - Personas encargadas del despacho
 - Medio de solicitud de insumos o repuestos
 - Registro y documentación de cada despacho

Por otra parte, para que el control del inventario sea efectivo todo el personal debe cumplir las siguientes normas:

- No sacar elementos de bodega sin el conocimiento y presencia del supervisor o la persona que él asigne en su ausencia como encargado del despacho.

- No ingresar elementos a bodega por motivo de devolución o cambio, sin el conocimiento y presencia del supervisor o la persona que él asigne en su ausencia para la recepción. Y asignar un lugar específico.

- Verificar el estado de los elementos en el momento de ingreso y egreso de bodega.

- Todos los elementos que salgan de la bodega deben ser documentados, indicando las características y cantidades de los elementos, el área donde se utilizarán, el nombre de la persona que los recibe, fecha y hora.
- Si quien recibe los elementos se percata de alguna anomalía, debe notificarlo inmediatamente al supervisor, o a la persona encargada del despacho, para el cambio correspondiente.
- Notificar lo antes posible el robo, extravío o destrucción de los elementos que hayan adquirido en la bodega, para que éste se prepare adecuadamente para la reposición.
- Reportar al supervisor cualquier anomalía en la calidad y funcionalidad que observe en los elementos adquiridos en bodega, que puedan contribuir en la evaluación de proveedores.
- Respetar los horarios y lugares asignados para recibir los pedidos y realizar los despachos internos.
- Mantener ordenada la bodega, identificando los productos y áreas de almacenamiento para facilitar la recepción de pedidos y agilizar los despachos internos.

3.7.1. Diversidad del inventario

Se propone un seccionamiento de los elementos que conforman el inventario. Esto implica clasificar los repuestos e insumos según su funcionalidad tanto de forma física para su ordenamiento, como en los registros para su control.

Aunque hay diferentes formas de clasificar los elementos en bodega, para la empresa resulta útil hacerlo por funcionalidad, quedando de la siguiente forma:

- Elementos IM: conformado por todos los insumos que pueden utilizarse en los servicios de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo. Físicamente, su almacenamiento debe ser de fácil acceso con prioridad A.
- Elementos RMP: conformado por repuestos que se utilizan exclusiva y continuamente para mantenimiento preventivo. Físicamente, su almacenamiento debe ser de fácil acceso con prioridad B.
- Elementos RMC: conformado por repuestos que se utilizan solo para mantenimiento correctivo. Físicamente, su almacenamiento debe ser de fácil acceso con prioridad C.
- Elementos II: conformado por todos los insumos que pueden utilizarse en los servicios de instalación. Físicamente, estos insumos no ocupan mucho espacio y su acceso tiene prioridad C.
- Elementos EI: conformado por los equipos que se utilizan en los servicios de instalación. Físicamente ocupan un espacio considerable, por lo que las áreas de almacenamiento deben ser amplias y despejadas para facilitar su manipulación, su acceso tiene prioridad C.

La prioridad de acceso se refiere a la frecuencia con que los elementos son solicitados y de esto depende el lugar donde se ubiquen; siendo la prioridad A los de mayor movimiento y la C de menor movimiento.

3.7.2. Costo de almacenamiento

Estos costos en la empresa no han sido estimados y el área destinada para bodega es pequeña de 4m X 4m, se tienen dos estanterías que aprovechan el espacio vertical del área, una escalera, un *troquet* y varias tarimas de madera en los que los proveedores envían equipos pesados o de mayor volumen. No se ha contratado personal específico para bodega, el supervisor recibe y distribuye los insumos y repuestos que los técnicos requieren para los servicios. Se propone que, para el cálculo del costo de almacenamiento, que hasta el momento no se ha estimado, se tome en cuenta el capital invertido, el tiempo en que los elementos pasan en bodega y los recursos utilizados para el almacenamiento.

3.7.3. Manejo de pérdidas por destrucción, robo o extravío

En el desempeño de las funciones, se pueden generar pérdidas de elementos por destrucción, robo o extravío, por ello es necesario definir cómo proceder en cada una de estas situaciones.

- Lo más importante, en cualquiera de los tres casos, es la notificación de la pérdida al supervisor, para que este lo tome en cuenta al momento de hacer los pedidos y pueda reponerlo en el momento preciso.
- La destrucción de elementos en el trabajo solo puede tener dos causas probables: accidente o descuido. Si es por accidente, se debe explicar el suceso; si es por descuido, se busca incrementar el sentido de la responsabilidad en el trabajo, se llevará un registro de las pérdidas y a la tercera reincidencia, el responsable deberá cubrir el costo de la reposición.

- Las pérdidas por robo dentro de las instalaciones de la empresa, deben ser registradas y se considera como una causa de despido justificado, siempre que pueda comprobarse. Si el robo es fuera de las instalaciones de la empresa, ya sea en la calle o dentro de las instalaciones de los clientes, estos deben reportarlos para que en ocasiones futuras se tenga mayor precaución en ruta y cuando se visite al cliente en cuestión.
- Las pérdidas por extravío, generalmente se dan por descuido y por trabajar en desorden, al ser reportadas como tal, se llevará un registro de la situación y a la tercera reincidencia, la persona responsable deberá cubrir el costo de la reposición.

3.8. Registro y control de información del cliente

Es necesario crear un registro del historial de mantenimiento por cliente que proporcione información útil en la definición de acciones para ofrecer un mejor servicio al cliente, incrementar la probabilidad de que soliciten un nuevo servicio y, por tanto, mejorar la eficiencia de los servicios de mantenimiento.

3.8.1. Registro del historial de mantenimiento por cliente

Llevar un registro de todos los servicios de mantenimiento que se le proporcionan a cada cliente, ofrece ventajas para la empresa y para el cliente mismo, siendo necesario establecer las acciones que permitan archivar información útil, la cual debe estar siempre a la disposición de quien la requiera. Con este fin se establece lo siguiente:

- Se debe definir qué datos proporcionan más información sobre los servicios que ha adquirido un cliente.

- Hay que analizar la forma en que se va a recolectar la información, la cual puede ser por medio de fichas de servicio en digital, que es la más recomendable; o también puede utilizarse los reportes de servicio, sacando una copia para archivo impreso con lo cual puede crearse un folio por cliente.
- El diseño de las fichas de servicios debe contener como mínimo los siguientes datos para el registro del historial por cliente.
 - Nombre de la empresa
 - Área donde se efectúa el mantenimiento
 - Nombre del equipo al cual se le proporciona mantenimiento
 - Características básicas del equipo en mantenimiento
 - Tipo de mantenimiento realizado
 - Recomendaciones para un próximo servicio
 - Nombre del técnico que realiza cada servicio
 - Fecha en que se realiza cada servicio
 - Peticiones, quejas o reclamos en servicio
- Para el registro, es necesario asignar a una persona que lo elabore con base en la información de los reportes de servicio, esta persona puede ser el vendedor, porque le permite conocer mejor a sus clientes y los servicios que ha recibido.
- El historial debe estar disponible para todos, por lo que se puede mandar una copia a cada área o crear un módulo en el sistema de la empresa que permita acceder desde cualquier equipo de cómputo dentro de las instalaciones de la empresa.

3.8.2. Control de historial de mantenimiento correctivo a equipos trabajados

Llevar un control del historial de mantenimientos correctivos a equipos trabajados es una herramienta que proporciona información sobre los servicios prestados que al ser cuantificados también ofrece un panorama de la eficiencia en el área técnica respecto de los servicios de mantenimiento correctivos aplicados durante un período de tiempo establecido.

Este control puede ser archivado en las fichas de servicio propuesto en el punto anterior, en los casos en que un mismo cliente tiene más de un equipo en los cuales se ha proporcionado mantenimiento correctivo, se le puede asignar un código a cada equipo para diferenciarlos.

3.9. Estudio de tiempos

Un estudio de tiempos es una herramienta comúnmente utilizada para establecer un estándar del tiempo que se requiere para realizar un proceso u operación específica. Con base en el grado de cumplimiento del tiempo estándar definido para un proceso, se puede medir la eficiencia de un área o servicio de forma porcentual.

Debido a la complejidad de los mantenimientos correctivos y la diversidad de situaciones que se pueden presentar en cada servicio, es imposible realizar un estudio de tiempos que permita determinar un tiempo estándar. Por esta razón, se propone realizar un estudio de tiempos únicamente en los servicios de mantenimiento preventivo, en los cuales las operaciones están definidas y puede decirse que son rutinarias.

3.9.1. Observación del método actual

Se propone el acompañamiento para observación de cada equipo de servicio por una semana consecutiva, por lo que el periodo total de observación se establece para un mes a partir de la fecha en que sea autorizado.

Durante el acompañamiento, la persona que realice la observación se presentará como un técnico en entrenamiento para que sea mejor aceptado por los técnicos y clientes. Ya que los técnicos pueden modificar su desempeño al sentirse evaluados y en el caso de los clientes, algunos restringen el acceso a sus instalaciones a personas individuales.

Como herramientas para la observación puede utilizar el reporte de servicio para verificar que se realizan todas las actividades que en ella se describen.

3.9.2. Toma de tiempos en campo

En cada empresa que se realice el mantenimiento preventivo, se utiliza un reporte de servicio como base y se toman los siguientes tiempos:

- Tiempo de ingreso, tomado desde el parqueo, hasta que finalmente se llega al área donde se ejecuta el mantenimiento.
- Tiempo de preparación, incluye la delimitación y señalización de área, preparación de herramientas, materiales, equipo.
- Tiempo de limpieza, respecto a los elementos mencionados en el reporte de servicio.

- Tiempo de lubricación de ejes y cojinetes de motor del condensador y evaporador.
- Tiempo de revisión, respecto a los elementos mencionados en el reporte de servicio.
- Tiempo de prueba, tomado desde que se llama al encargado del equipo por parte del cliente, para que en conjunto con los técnicos de ISOAire verifiquen el buen funcionamiento después del servicio.
- Tiempo de papelería, tiempo en que se tardan en solicitar la firma de recibido y enterado, dejar copia de factura o tramitar el pago.
- Tiempo de egreso, período en que se levanta el equipo y se deja el área limpia, hasta que se llega al parqueo nuevamente.

3.9.3. Determinación del tiempo estándar

El tiempo estándar puede calcularse para el mantenimiento preventivo, sin embargo, es indefinible para mantenimientos correctivos debido a la diversidad de posibles causas y soluciones. Para determinar el tiempo estándar del mantenimiento primero se debe establecer el tiempo normal promedio con la fórmula que se muestra a continuación:

$$\textit{Tiempo normal promedio} = \frac{\text{TN1} + \text{TN2} + \text{TN} \dots + \text{TNi}}{i}$$

En esta fórmula se suman todos los tiempos que se hayan medido y el resultado se divide entre la cantidad de mediciones realizadas.

El resultado de la fórmula anterior se divide entre 1 menos el tiempo improductivo calculado en cada servicio, dividido entre el tiempo total del servicio, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

$$Tiempo\ estándar = \frac{Tiempo\ normal\ promedio}{1 - \left(\frac{Tiempo\ improductivo}{Tiempo\ total}\right)}$$

3.10. Capacitación de personal técnico

Al buscar eficiencia en el servicio de mantenimiento, es necesario que el personal que se encarga de realizar cada servicio, sea capacitado para mejorar su desempeño.

Debido a que se proponen mejoras en el área, es necesario programar una capacitación para presentar los cambios que pueden tener algún impacto en su desempeño. Dicha actividad puede aprovecharse para realizar las encuestas para medir el clima organizacional, la aceptación de los cambios propuestos y la metodología empleada en las capacitaciones en sí.

Los temas que se impartan en cada capacitación puede ir enfocados a las deficiencias que se encuentren en el clima organizacional, por ejemplo, podría ser sobre:

- Trabajo en equipo
- Proactividad, equidad y responsabilidad
- Eficiencia en los servicios
- Resistencia al cambio
- Uso adecuado de los recursos de la empresa

3.10.1. Beneficio esperado por capacitación

Son numerosos los beneficios que se pueden obtener de una capacitación, de acuerdo con la temática que se imparta y la metodología que se utilice para ello.

- Si los temas son de seguridad industrial, por ejemplo, el beneficio esperado en la capacitación es de prevenir y reducir riesgos en el trabajo por actos inseguros e identificar áreas, procesos o actividades que representen un riesgo para el personal.
- Si los temas son de motivación, se espera producir actitudes más positivas en el personal de la empresa, elevando su moral y mejorando el ambiente laboral.
- Si los temas son formativos, entre los múltiples beneficios que se pueden obtener están: se mejora el desempeño del personal complementando su formación técnica, reduce el margen de error en las actividades que realizan y genera la capacidad de tomar decisiones acertadas en situaciones específicas.

A nivel organizacional, crea un vínculo entre la empresa y sus empleados creando el sentido de pertenencia e identidad. A largo plazo, también aumenta la rentabilidad de la empresa.

En síntesis, los beneficios que se obtengan de cada capacitación son específicos para cada temática abordada, los cuales también dependen de la calidad del proceso de capacitación, proporcionando material de apoyo y las herramientas para que implementen lo aprendido.

3.10.2. Costo monetario por capacitación del personal

Este costo puede ser de Q50,00 por persona, distribuido entre material y refacción o refrigerio, también se puede estimar el costo de la contratación de otra empresa para realizar las capacitaciones, el cual no debe exceder de Q60,00 por persona.

3.10.3. Retroalimentación para la elección de un plan de capacitación técnica

Para elegir un plan de capacitación técnica, es necesaria la retroalimentación, basada en los resultados obtenidos de las capacitaciones propuestas.

La retroalimentación para la elección de un plan de capacitación técnica, puede basarse en lo siguiente:

- Opinión generalizada de los técnicos: pueden indicar si les gusta la capacitación y la metodología empleada. Si han entendido el tema central de las capacitaciones que han recibido anteriormente, si han podido aplicar lo aprendido y por qué.
- Temáticas: los técnicos pueden proponer sobre qué temas les gustaría capacitarse y que esperan de una capacitación. Mientras que la empresa puede buscar integrar las necesidades de sus empleados, a las necesidades de la empresa en cuanto a las capacidades que requieran para el desempeño en cada puesto.

Además, se considera de gran utilidad, el diseñar un esquema para la encuesta evaluativa exclusiva para las capacitaciones que se impartan en la empresa.

La disposición del tiempo y lugar para que las capacitaciones se lleven a cabo es responsabilidad de la empresa, puesto que se debe buscar que no interrumpa las actividades operativas de la empresa y que el lugar sea ameno, cómodo y apto para la capacitación. También es necesario considerar, los materiales de apoyo y equipo audiovisual para hacer más atractivas las actividades de capacitación en la empresa.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Cada propuesta realizada en el capítulo anterior es analizada por el gerente general que, de acuerdo con las necesidades y posibilidades de la empresa, aprueba la implementación de algunas mejoras en el proceso técnico, administrativo y financiero, enfocados en la satisfacción del cliente, refuerzo al personal, así como la optimización de recursos.

El análisis que realiza el gerente lo hace sin dejar de lado que, globalmente, las acciones están encaminadas a mejorar la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración en ISOAire.

Ya con la aprobación del gerente general, se prepara el material para la charla informativa, que se le proporciona a todo el personal que esté relacionado a los cambios de forma directa o indirectamente. Todos los cambios y resultados, son documentados para su posterior análisis y evaluación, los cuales sirven de base para verificar si hay una mejora evidente y si hay fallas en la propuesta que puedan ser mejorados o eliminados según su condición.

Un aspecto de importancia en cada mejora que se propone es la búsqueda de la contribución y apoyo organizacional. Cada persona involucrada en este proceso de cambio debe tener la disponibilidad de apoyar a la empresa para alcanzar el objetivo que se está planteando; porque aunque una acción esté bien planificada, si el personal no colabora y no tiene el deseo de contribuir a un bien común, es muy difícil que se puedan obtener los resultados esperados en el tiempo establecido.

4.1. Proceso técnico

Conforme a la propuesta, la implementación de mejoras en el área técnica, inicia con la elaboración y presentación del diagrama de proceso de mantenimiento y la entrega del manual técnico de buenas prácticas.

4.1.1. Diagrama de procesos

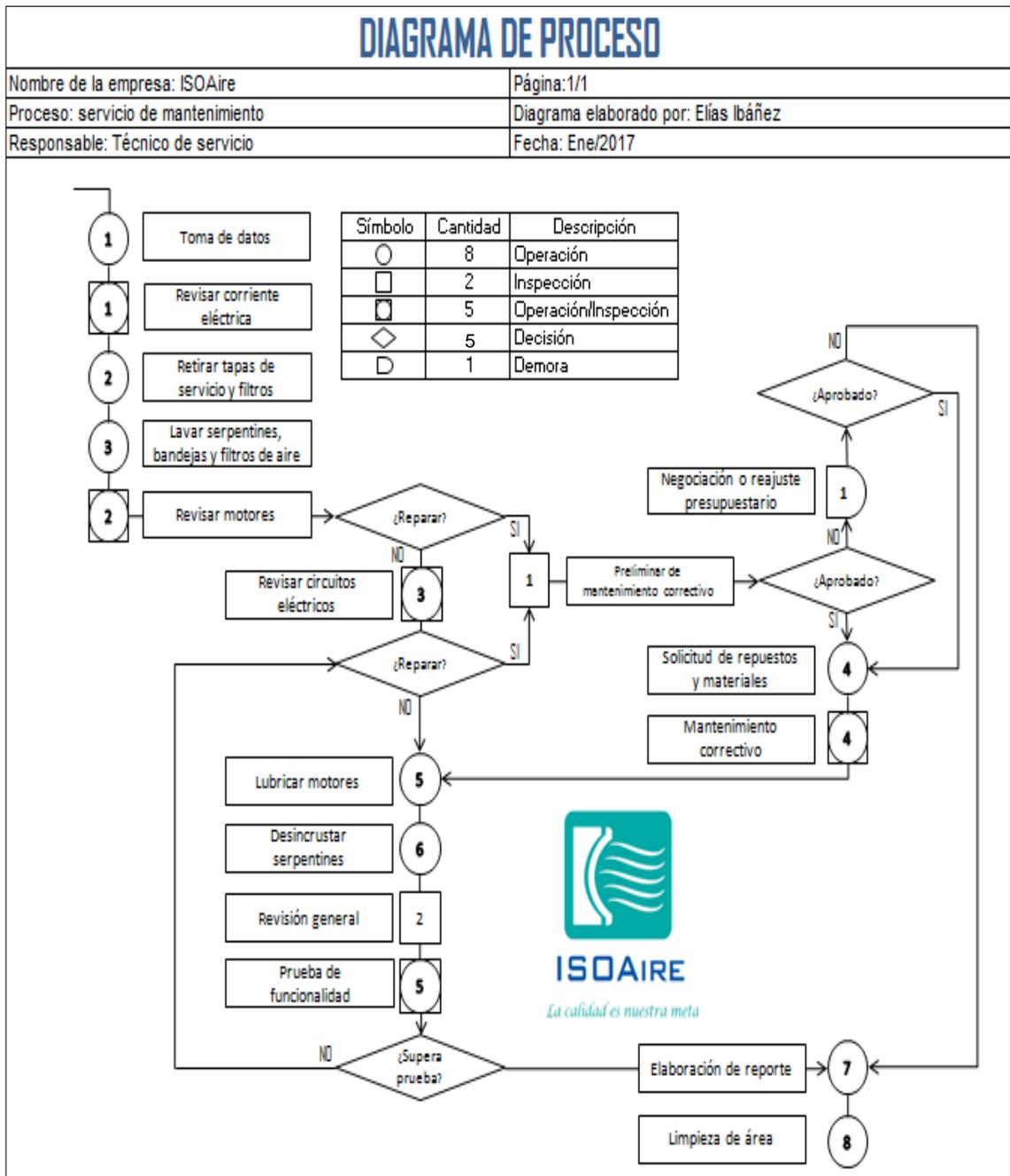
El diagrama de proceso es una representación gráfica de las operaciones que se llevan a cabo en la prestación de servicio de mantenimiento en equipos de refrigeración y aire acondicionado.

El proceso se establece para la aplicación de mantenimiento preventivo y correctivo. El preventivo incluye todas las operaciones que se presentan en el reporte de servicio de forma detallada; mientras que el correctivo inicia con un diagnóstico que incluye el tipo y cantidad de materiales o repuestos necesarios, así como un presupuesto de acuerdo con el trabajo por realizar.

Con los mantenimientos correctivos, se requiere especial cuidado ya que, tanto la gerencia de la empresa como el cliente, deben estar de acuerdo con el preliminar de mantenimiento correctivo, si alguno de los dos está en desacuerdo se realiza una negociación o reajuste de presupuesto, si aún con esto no se aprueba, entonces no se realiza el mantenimiento.

De acuerdo con la observación del proceso, se elabora el diagrama que se presenta en la siguiente figura.

Figura 12. Diagrama de proceso de mantenimiento en ISOAire



Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Manual técnico de buenas prácticas

Es útil crear un solo documento que incluya el manual técnico de buenas prácticas, y las disposiciones del manual de asignaciones del operario.

Tabla VI. Manual técnico de buenas prácticas, página 1/4

 <p>ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i></p>	<p>MANUAL TÉCNICO DE BUENAS PRÁCTICAS</p>	<p>Fecha de aprobación: 10/03/2017</p> <p>Página: 1/4</p>
<p style="text-align: center;">OBJETIVO</p> <p>Brindar el mejor servicio al cliente, resguardando la seguridad del personal técnico operativo y haciendo buen uso de los recursos disponibles en ISOAire.</p> <p style="text-align: center;">ALCANCE</p> <p>Todo el personal técnico operativo, está sujeto al cumplimiento de las actividades descritas. Se debe proporcionar un manual impreso a cada miembro del área técnica y distribuir una copia en cada área, para que la información esté disponible para todos.</p> <p style="text-align: center;">NORMAS BÁSICAS</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Presentación: cuidar su aspecto e higiene personal, utilizar el uniforme completo dentro y fuera de las instalaciones de la empresa, siempre que se esté en horario de trabajo y en representación de la empresa.✓ Desempeño: aprovechar el tiempo al máximo, optimizar el uso de los materiales a su disposición, use correcta y responsablemente los equipos y herramientas, desarrolle su capacidad y habilidad para detectar fallas y soluciones, mantener ordenada y limpias sus áreas de trabajo, busque trabajar en equipo y procure una buena atención al cliente.✓ Seguridad: utilice siempre el equipo de seguridad personal y el equipo de señalización de áreas que se le proporciona.✓ Comportamiento: todo el personal debe tratar con respeto a los que le rodeen, es decir, a clientes, jefes, compañeros y subalternos.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Manual técnico de buenas prácticas, página 2/4**

 <p>ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i></p>	<p>MANUAL TÉCNICO DE BUENAS PRÁCTICAS</p>	<p>Fecha de aprobación: 10/03/2017</p> <p>Página: 2/4</p>
<p style="text-align: center;">ASIGNACIONES DEL OPERARIO</p> <p>De acuerdo con las necesidades de seguridad y calidad, se estipulan las siguientes actividades para todo el personal técnico operativo:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Seleccionar las herramientas, equipos y materiales que considere necesarios, antes de salir de la empresa, verificando que éstos se encuentren en buen estado.✓ Para realizar los mantenimientos preventivos, deben utilizar su equipo de protección individual y revisar que éste se encuentre en óptimas condiciones.✓ Presentarse ante el cliente para que le de ingreso al área donde se encuentre el equipo al cual se le dará el servicio.✓ Ya en el lugar de trabajo se despeja el área, la identifica como área en mantenimiento y prepara las herramientas para realizar el servicio.✓ El servicio de mantenimiento preventivo tiene un tiempo promedio de 1,5 horas y se desarrolla como sigue:<ul style="list-style-type: none">a) Toma de datos generales del equipo al que se le realizará el mantenimientob) Revisión de corriente eléctricac) Revisar amperajes de turbina, ventilador y compresor, las condiciones del sistema eléctrico y el protector de voltaje.d) Retiro de tapas de servicio y filtrose) Lavado y limpieza de: serpentines, filtros de aire, tarjetas electrónicas, contadores, retardadores, termostato, capacitores, exterior, turbinas, hélices, borneras y terminales eléctricasf) Revisión de circuitos eléctricos, si se considera que requieren reparación se realiza el preliminar de mantenimiento correctivog) Lubricación de motores, ejes y cojinetesh) Desincrustación de serpentinesi) Si al revisar partes internas, se considera que requieren pintura anticorrosiva, proceder con esta actividad.j) Realizar la prueba de funcionalidad, para esto debe llamar al cliente o persona a cargo del equipo en mantenimiento, si éste está conforme, debe firmar el reporte de servicio.✓ Durante el servicio de mantenimiento, asegúrese de optimizar los recursos con los que dispone, tales como tiempo, herramientas y materiales.		

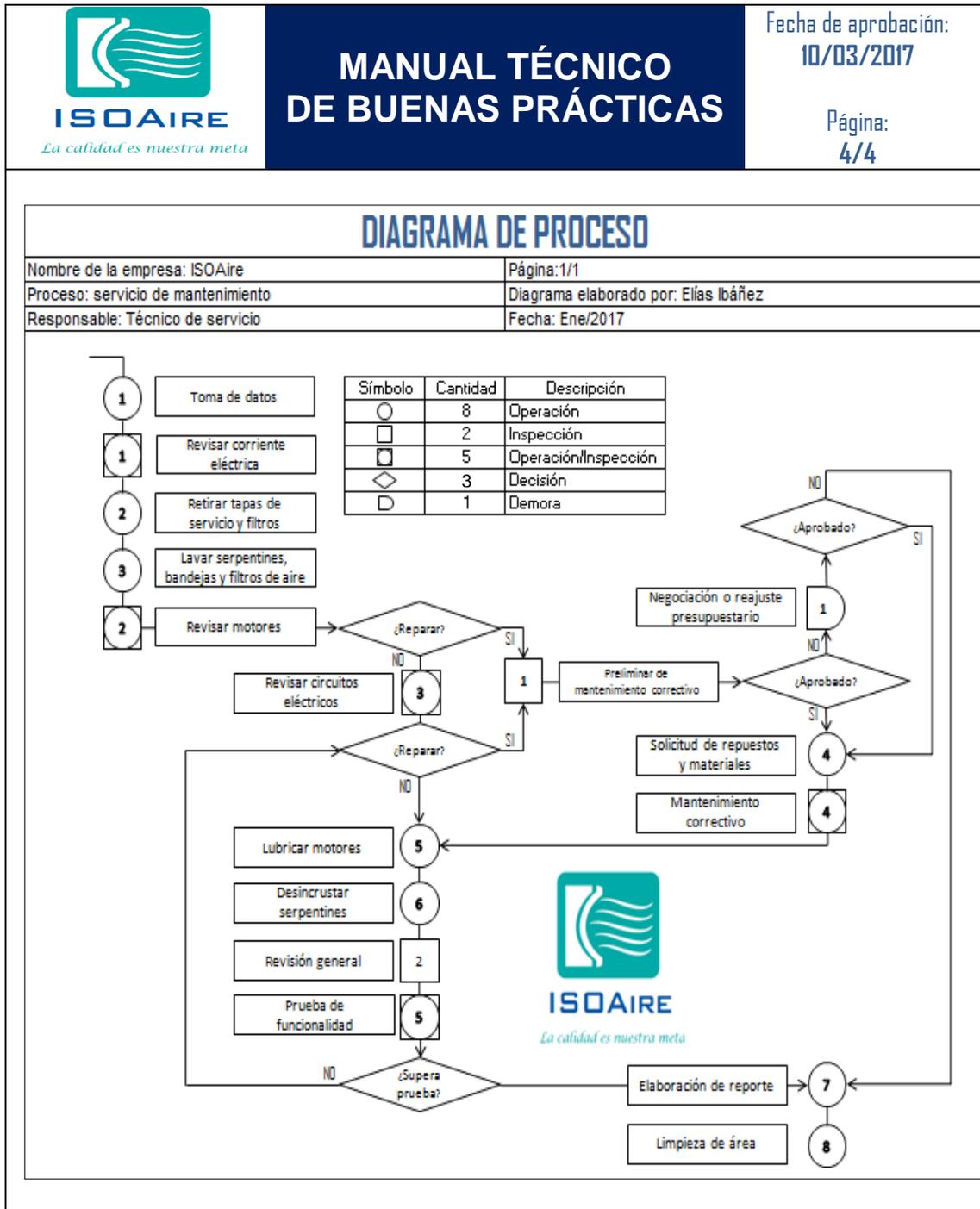
Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Manual técnico de buenas prácticas, página 3/4**

	<h2 style="margin: 0;">MANUAL TÉCNICO DE BUENAS PRÁCTICAS</h2>	<p>Fecha de aprobación: 10/03/2017</p> <p>Página: 3/4</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es importante la colaboración entre compañeros para optimizar el trabajo. ✓ El servicio de mantenimiento correctivo se desarrolla como sigue: <ul style="list-style-type: none"> a) Realizar el preliminar de mantenimiento correctivo, incluyendo el diagnóstico de falla, posible solución, materiales o repuestos requeridos y presupuesto b) Solicitar aprobación del supervisor técnico y cliente, si alguno de los dos no está de acuerdo, se realiza una negociación o reajuste necesario, si aún así no se aprueba el mantenimiento, entonces no se debe realizar. c) Si el preliminar se aprueba, se realiza la solicitud de repuestos y materiales según sea el caso d) Con los materiales y repuestos necesarios, realizar el mantenimiento correctivo e) Realizar la prueba de funcionalidad, para esto debe llamar al cliente o persona a cargo del equipo en mantenimiento, si éste está conforme, debe firmar el reporte de servicio. ✓ Al finalizar el mantenimiento, se debe completar el reporte de servicio con las observaciones que consideren pertinentes. Se deja una copia al cliente y las otras dos se le entregan al supervisor para facturación y archivo. ✓ Al retirarse, se debe dejar limpia y despejada el área donde se trabajó. ✓ Es muy importante, procurar resolver cualquier duda o inquietud que el cliente presente respecto a los trabajos técnicos que se le proporcionan. ✓ Contribuir en la promoción de la empresa, con base en el dominio del conocimiento técnico de los equipos y servicios que se ofrece en ISOAire. ✓ Reportar cualquier anomalía en los equipos, herramientas, productos o procesos que se observen para poder corregirlos a tiempo. <p style="text-align: center;">MEDIDAS CORRECTIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No se permitirá el desperdicio de recursos durante el desarrollo de los mantenimientos. Al ser detectados se cuantificarán para ser descontados. ✓ El comportamiento inapropiado dentro de la empresa o en las instalaciones de los clientes, implicará una llamada de atención por escrito, al acumular tres, se les descontará un día de sueldo, la reincidencia puede ser causa de despido. ✓ Todas las condiciones inseguras deben ser reportadas para establecer las medidas de mitigación adecuadas. 		

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. Manual técnico de buenas prácticas, página 4/4



Fuente: elaboración propia.

El manual se imprime en ambas caras, por lo que el documento se proporciona a los trabajadores en dos hojas impresas y emplastadas.

4.2. Procesos administrativos

Basados en la propuesta para el proceso administrativo, se presentan algunos cambios en la planeación, organización, dirección y control dentro de la empresa, los cuales se detallan a continuación.

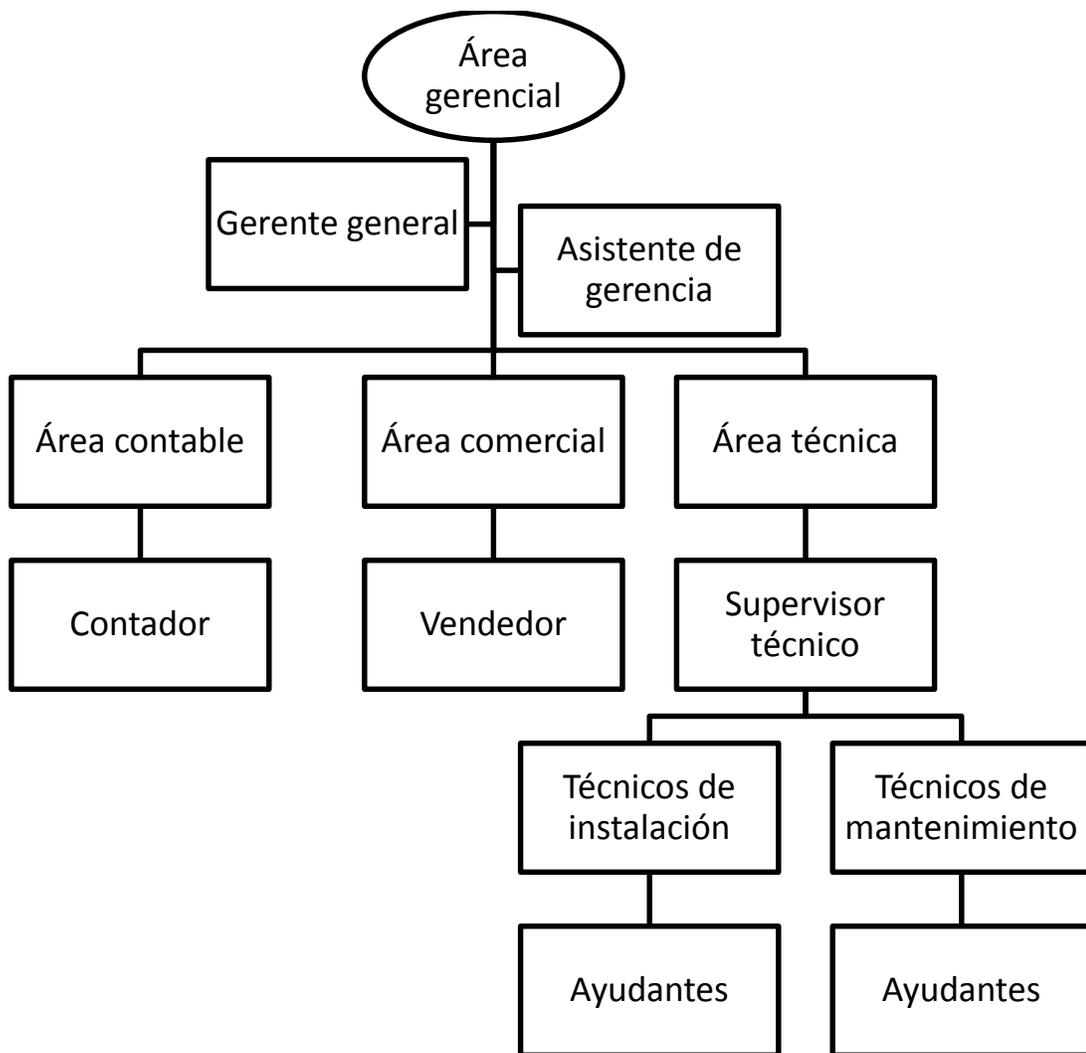
4.2.1. Planeación

De acuerdo con la propuesta, la estructura organizacional de la empresa puede ser seccionada en cuatro áreas que son:

- Área gerencial, en ella se encuentra el gerente general que es el responsable de liderar todas las actividades de la empresa apoyado en la asistente de gerencia.
- Área contable, en ella se encuentra el contador y se encarga de las gestiones financieras.
- Área comercial, en ella se encuentra el vendedor y se encarga de las gestiones comerciales.
- Área técnica, en ella se encuentra el supervisor técnico, los técnicos de instalación y mantenimiento y ayudantes, que se encargan de proporcionar los servicios a los clientes de la empresa.

La distribución del personal y mejora se muestra en la figura que se muestra a continuación.

Figura 13. **Definición de la estructura organizacional por áreas**



Fuente: elaboración propia.

Con base en el objetivo general y los requerimientos de la empresa, la gerencia establece lo siguiente.

- **Objetivos específicos**
 - Suministrar equipos y servicios confiables en la industria de refrigeración y aires acondicionados.
 - Buscar y mantener el liderazgo en el mercado con base en la excelencia de los servicios de instalación y mantenimiento que proporciona la empresa.
 - Procurar la satisfacción y desarrollo profesional de los empleados, proporcionándoles conocimientos, herramientas y experiencia.

- **Estrategias**
 - Analizar y seleccionar cuidadosamente a los proveedores, promoviendo una relación de mutuo beneficio a fin de asegurar productos y servicios de calidad a los clientes
 - Evaluar trimestralmente el desempeño de los técnicos que proporcionen servicios de instalación y mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, a los clientes de la empresa.
 - Conforme a las evaluaciones, coordina actividades de formación, motivación y capacitación según sea necesario, mínimo tres al año.

4.2.2. Organización

De las propuestas realizadas para este punto, se aprueba y realizan los perfiles de puestos, los cuales se presentan a continuación:

Tabla X. Perfil del gerente general

	GERENTE GENERAL		
	ÁREA TÉCNICA		
	Nombre del puesto: gerente general		
	Área técnica de servicio: gerencia		
	Jefe superior inmediato: junta de accionistas		
Personal a su cargo: asistente, contador, vendedores, supervisores y técnicos			
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES	
Sexo:	Preferiblemente masculino	Iniciativa	Liderazgo
Edad:	De 35 a 50 años	Autocontrol	Trabajo en equipo
Estado civil:	Indistinto	Responsabilidad	Planificación
Escolaridad:	Ingeniero mecánico industrial, preferiblemente con maestría en administración de negocios	Respeto	Negociación
		Proactividad	Buena comunicación
		Dinamismo	
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS			
<p>Experiencia en mantenimiento preventivo y correctivo de aires acondicionados</p> <p>Experiencia en mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de refrigeración</p> <p>Experiencia en manejo de recursos, materiales y equipos destinados a mantenimiento</p> <p>Experiencia en manejo de cartera de clientes</p> <p>Conocimientos técnicos para la elaboración de diagnósticos en equipos de refrigeración</p> <p>Conocimientos del mercado local y regional de sistemas de refrigeración</p> <p>Conocimiento de leyes laborales, ambientales, tributarias y mercantiles</p> <p>Capacidad de análisis de datos y reportes</p> <p>Capacidad de negociación para con los clientes y proveedores</p> <p>Capacidad de liberar un equipo de trabajo</p>			
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
<p>Es el encargado de planificar, organizar, dirigir, controlar, supervisar y evaluar el desempeño total de la empresa.</p> <p>Tiene a su cargo la cartera de clientes especiales.</p>			

Continuación tabla X.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES
1. Conoce la filosofía empresarial de la organización
2. Representa a la empresa en actividades sociales, ambientales y comerciales
3. Vela por el cumplimiento adecuado de todos los requisitos legales que afecten o favorezcan a la empresa
4. Realiza junto a los mandos medios la planificación estratégica para cada año; fijación de precios de los productos y servicios, políticas de créditos, número de ventas mensuales, nuevos mercados y clientes, publicidad, capacitaciones, negociaciones de crédito con los proveedores, inversiones.
5. Informa a todos los colaboradores de la empresa, las metas, objetivos, planes operativos y las estrategias planificadas para trabajar en ellas
6. Supervisa y autoriza los presupuestos anuales de contabilidad, ventas y operaciones
7. Supervisa las tareas y avances de los trabajos de los mandos medios, para que cumplan con las metas de la organización
8. Coordina con el Supervisor Técnico la realización de los trabajos de campo
9. Autoriza y firma los pagos que contabilidad le presente mensualmente como: planillas, impuestos, servicios y materiales
10. Conoce las leyes, reglamentos, regularizaciones, protocolos internos y externos relevantes del trabajo
11. Maneja una cartera de clientes especiales, donde este tipo de clientes se sientan satisfechos de los servicios prestados
12. Rinde cuentas a los accionistas de su labor a través de informes de la gestión administrativa y auditoría contable.
13. Busca oportunidades de negociación que abarquen espacio en el mercado de aire acondicionado
14. Busca oportunidades de inversión, para mantener o incrementar el patrimonio de la empresa
15. Retiene el talento humano de la organización y reduce la rotación del personal, por medio de un clima organizacional adecuado
16. Controla la contabilidad, gastos de productividad, rentabilidad y transparencia de las acciones de la empresa
17. Conoce a los competidores directos de la empresa y ejecuta acciones de mejora, esto con el fin de posicionarse en el mercado
18. Fomenta con colaboradores la protección del planeta ya que es una empresa social ambiental
19. Apoya las iniciativas de proyectos sociales dentro de la empresa y se integra a ellas
20. Entrevista y contrata personal idóneo para cada puesto de trabajo que lo requiera

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. Perfil de asistente de gerencia

	Asistente de Gerencia		
	ÁREA GERENCIAL		
	Nombre del puesto: asistente de gerencia		
	Área administrativa de servicio: gerencia		
	Jefe superior inmediato: gerente general		
Personal a su cargo: vendedores, supervisores técnicos, técnicos de refrigeración.			
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES	
Sexo:	Femenino, preferiblemente	Discreción	Buena comunicación
Edad:	30 a 40 años.	Puntual	Buena redacción
Estado civil:	Indistinto	Ordenada	Trabajo en equipo
Escolaridad:	secretaría bilingüe y licenciatura en administración de empresas o ingeniería industrial.	Previsora	Adaptación al cambio
		Honesta	Iniciativa
		Compromiso	
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS			
<p>Experiencia en manejo de agenda, archivo y documentos confidenciales</p> <p>Conocimiento de paquetes de office, redes sociales, correos y página web.</p> <p>Conocimiento del idioma inglés, por lo menos un 70%.</p> <p>Experiencia en atención al cliente.</p> <p>Conocimiento de actividades comerciales</p> <p>Capacidad de negociación.</p> <p>Conocimiento de leyes laborales, ambientales, tributarias y mercantiles.</p> <p>Conocimiento básico de gestiones financieras y administrativas</p>			
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Es la mano derecha del gerente general, le apoya en todos los procesos administrativos y secretariales que garanticen eficientemente el desarrollo de la operación de la Gerencia.			
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
1. Controlar la agenda del gerente general, tales como juntas, compromisos y proyectos de la Gerencia.			
2. Contestar y canalizar las llamadas telefónicas recibidas en la Gerencia, toma datos de los mensajes y los proporciona de acuerdo a su grado de exigencia.			
3. Controlar, organizar y resguardar los archivos físicos y de la computadora que la Gerencia genera.			
4. Liquidar a contabilidad los gastos de caja chica mensual que la Gerencia realiza, entregando comprobantes de gastos y el efectivo actual.			
5. Realiza informes, cartas, memos entre otros documentos que la Gerencia le solicite con el fin de mantener actualizados los trabajos reportados.			
6. Revisa planillas contables, para ser entregada al gerente sin que éste encuentre errores.			
7. Controla las ventas mensuales de los vendedores, para corroborar el pago de bonos de ventas.			
8. Recibir hojas de vida y entrevistar a personas que cumplan con el perfil que se busca de un puesto y luego del primer filtro, presenta los mejores tres candidatos a Gerencia.			
9. Confirmar citas y reuniones con anticipación para que el Gerente asista a una reunión segura.			
10. Apoya en la logística de eventos internos y externos donde este presente la empresa.			
11. Apoya en cotizar materiales o insumos que serán útiles para la empresa.			
12. Presenta a la Gerencia las tres mejores cotizaciones de proveedores.			
13. Coordina las compras de materiales e insumos que se necesitan en la empresa.			
14. Coordina entregas y servicios a los vendedores, técnicos de la empresa.			
15. Realiza depósitos bancarios en efectivo y entrega comprobantes al contador.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Perfil de contador

	Contador Público	
	ÁREA CONTABLE	
	Nombre del puesto: contador público	
	Área Administrativa de servicio: contabilidad	
	Jefe superior Inmediato: gerente general	
Personal a su cargo: ninguno.		
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES
Sexo:	Masculino/Femenino	Puntual
Edad:	30 a 40 años.	Ordenado
Estado civil:	Indistinto	Buena Comunicación
Escolaridad:	Perito contador con Licenciatura en Auditoría Pública.	Responsable
		Previsor
		Honesto
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS		
<p>Conocimiento de las leyes tributarias del país. Conocimiento del código de trabajo. Conocimiento en análisis y gestión de presupuestos para proyectos. Habilidades de análisis en el aspecto financiero. Experiencia en asesoramiento financiero y tributario. Experiencia en facturación y cierres contables. Experiencia en manejo de cuentas bancarias de la empresa.</p>		
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		
Es el encargado de mantener los aspectos teóricos prácticos contables normativos, gestión y planificación financiera de la empresa.		
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		
1. Realiza la facturación de las ventas realizadas diariamente.		
2. Encargado de realizar el flujo de ventas y compras diarias.		
3. Realiza la planilla mensual de sueldos y la reporta a Gerencia para su aprobación.		
4. Supervisa que el flujo de efectivo de las cuentas bancarias, sean suficiente para realizar pagos.		
5. Realiza cheques de pagos a proveedores y algunos colaboradores sin cuenta bancaria.		
6. Realiza los pagos en línea a los proveedores frecuentes y a los colaboradores.		
7. Realiza Estados de resultados y Balances de la empresa.		
8. Reporta los ingresos y gastos a la SAT y presenta los formularios correspondientes para realizar los pagos o incrementar el crédito fiscal de la empresa.		
9. Realiza y presenta formularios de pagos tributarios y seguridad social en período correspondiente.		
10. Realiza informe anual de los resultados de los flujos de efectivo.		
11. Reporta a Gerencia los riesgos financieros de una inversión o estrategia.		
12. Archiva los documentos financieros y legales tributarios de la empresa.		
13. Controla el inventario contable de materiales e insumos de la empresa.		
14. Controla y realiza cierres de cajas chicas a los departamentos que cuentan con ellas.		
15. Realiza cobros a clientes que aún están pendientes de pago.		
16. Controla que los ingresos y gastos tengan sustento físico, tales como depósitos, cheques, etc.		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. Perfil de vendedor

	Vendedor		
	ÁREA COMERCIAL		
	Nombre del puesto: Vendedor		
	Área administrativa de servicio: Ventas		
	Jefe superior inmediato: gerente general y asistente de gerencia.		
Personal a su cargo: Ninguno.			
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES	
Sexo:	Masculino/Femenino	Proactivo	Buena comunicación
Edad:	25 a 40 años.	Ordenado	Empatía
Estado civil:	Indistinto	Dinámico	Servicio al cliente
Escolaridad:	Licenciatura en mercadotecnia o Administración de Empresas.	Previsor	Trabajo en equipo
		Honesto	
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS			
<p>Conocimiento del producto y servicio de venta.</p> <p>Conocimiento de la empresa.</p> <p>Conocer el mercado de ventas.</p> <p>Habilidad de manejo de la tecnología para realización de ventas.</p> <p>Habilidad de investigación de mercados para ofrecer los productos y servicios.</p> <p>Habilidad de generar confianza con los clientes.</p> <p>Compromiso con la empresa y con sus objetivos personales.</p>			
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Es el encargado de divulgar, promocionar y vender, los servicios y productos que se ofrecen en la empresa para alcanzar las metas de la misma.			
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
1. Determinar los mercados objetivos con el Gerente General de las ventas a realizar cada uno.			
2. Encargado de asesorar al cliente de los servicios y productos que se ofrecen.			
3. Ampliar la base de datos de clientes activos con los que cuenta la empresa actualmente.			
4. Reportar a Gerencia las ventas realizadas, para que se realicen los respectivos trámites y servicios.			
5. Reportar a Contabilidad los datos, montos a facturar y los días de crédito de cada cliente.			
6. Dar seguimiento a los clientes a manera de entablar una buena comunicación con cada uno.			
7. Conocer la competencia y sus beneficios; que le brindan mayor apoyo a la hora de realizar una negociación.			
8. Planificar las visitas con los clientes.			
9. Cumplir con las cuotas de ventas estipuladas por la empresa.			
10. Conocer las promociones y ofertas que proporciona la competencia para estipular nuevas estrategias de ventas.			
11. Realizar informe de ventas mensuales y las reporta al Gerente General.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. Perfil de supervisor técnico

	<h1>Supervisor Técnico</h1>		
	ÁREA TÉCNICA		
	Nombre del puesto: supervisor técnico		
	Área administrativa de servicio: instalación y mantenimiento		
	Jefe superior inmediato: gerente general y asistente de gerencia.		
Personal a su cargo: técnicos de instalación y mantenimiento, ayudantes.			
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES	
Sexo:	Masculino	Responsable	Liderazgo
Edad:	25 a 40 años.	Honesto	Trabajo en equipo
Estado civil:	Indistinto	Proactivo	Inteligencia emocional
Escolaridad:	Técnico en Refrigeración y aire acondicionado con estudios universitarios de mecánica industrial.	Puntual	
		Respetuoso	
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS			
Experiencia en manejo de personal y equipos de trabajo.			
Experiencia en instalación y mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado.			
Capacidad de supervisión en tiempo y calidad de servicios.			
Conocimientos de seguridad industrial.			
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Su labor principal es velar por que los equipos de refrigeración queden en perfectas condiciones, através de la supervisión del trabajo que realizan los técnicos.			
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
1. Coordinar con el vendedor y Gerencia los servicios a realizar de acuerdo a las ventas.			
2. Supervisar el trabajo de los técnicos para que los productos y servicios cumplan con lo requerido.			
3. Informar a los clientes sobre el equipo adquirido para un desempeño óptimo.			
4. Elaborar las órdenes de trabajo que deben ejecutar los técnicos			
5. Entregar materiales e insumos a los técnicos.			
6. Tomar nota de las criticas constructivas de los clientes y dar retroalimentación a Gerencia.			
7. Encargado de realizar reporte de los trabajos realizados y materiales utilizados en ellos.			
8. Registrar entradas y salidas de inventario. Respaldo con un archivo físico y las ordenes de trabajo.			
9. Reportar a la Gerencia los materiales e insumos que deben comprar.			
10. Revisar y archivar los reportes de servicios proporcionados por los técnicos.			
11. Llevar un control de los servicios de instalación y mantenimiento realizados por cliente.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. Perfil de técnico

 <p>ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i></p>	<h2>Técnico de servicios</h2>		
	ÁREA TÉCNICA		
	Nombre del puesto: técnico de servicios		
	Área Administrativa de servicio: instalación y mantenimiento		
	Jefe superior inmediato: supervisor técnico		
Personal a su cargo: ayudante técnico.			
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES	
Sexo:	Masculino	Responsable	Trabajo en equipo
Edad:	20 a 35 años.	Honesto	Servicio al cliente
Estado civil:	Indistinto	Ordenado	Buena comunicación
Escolaridad:	Técnico en mantenimiento industrial e instalación de refrigeración.	Puntual	
		Proactivo	
		Respetuoso	
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS			
<p>Experiencia en mantenimiento preventivo y correctivo de aires acondicionados</p> <p>Experiencia en mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de refrigeración</p> <p>Experiencia en manejo de recursos, materiales y equipos destinados a mantenimiento</p> <p>Conocimientos técnicos para la elaboración de diagnósticos en equipos de refrigeración</p> <p>Capacidad de análisis de datos y reportes</p>			
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Es el encargado de ejecutar los servicios de instalación y mantenimiento a los equipos de refrigeración y aire acondicionado.			
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
1. Realiza los servicios de instalación de sistemas de refrigeración y equipos de aire acondicionado.			
2. Proporciona mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de refrigeración y aire acondicionado de los clientes de la empresa según contratación de servicios y dirección del supervisor.			
3. Elabora el reporte de cada servicio de mantenimiento, utilizando las órdenes de servicio como corresponde, con firma de conformidad del cliente a quien se atiende.			
4. Realiza los diagnósticos preliminares al detectar fallas que requieran mantenimientos correctivos.			
5. Usa correctamente los equipos, materiales y recursos en general que se le proporcionan para la ejecución de los mantenimientos.			
6. Atiende dudas o comentarios de clientes durante el servicio de forma efectiva, respetuosa y responsablemente.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Perfil de ayudante**

	Ayudante técnico		
	ÁREA TÉCNICA		
	Nombre del puesto: ayudante técnico		
	Área técnica de servicio: instalación y mantenimiento		
	Jefe superior inmediato: técnico de servicio		
Personal a su cargo: ninguno			
DATOS GENERALES		CUALIDADES/ HABILIDADES	
Sexo:	Preferiblemente masculino	Responsable	Trabajo en equipo
Edad:	De 18 a 45 años	Ordenado	Buena comunicación
Estado civil:	Indistinto	Dinámico	
Escolaridad:	Básicos completados.	Respetuoso	
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS			
<p>Conocimientos básicos de equipos de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>Capacidad para seguir órdenes de sus superiores.</p> <p>Capacidad y disposición para aprender sobre los servicios de instalación y mantenimiento que ofrece la empresa.</p>			
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Bajo la dirección del técnico de servicio debe realizar labores de apoyo al técnico esto incluye, pero no se limita, al cuidado de herramientas y materiales así como asistencia en labores técnicas repetitivas.			
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
1. Se encarga de despejar y señalar el área de trabajo en las instalaciones de los clientes para que se pueda realizar el servicios de instalación o mantenimiento según sea el caso.			
2. Asiste en el mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de refrigeración y aire acondicionado de los clientes de la empresa según indicaciones del técnico.			
3. Realiza las tareas de limpieza y pintura de piezas.			
4. En conjunto con el técnico, se encarga de dejar limpias y ordenadas las áreas, después de realizar los servicios de instalación o mantenimiento.			
5. Contribuye con el uso adecuado de los recursos disponibles para los servicios de instalación y mantenimiento que se les proporcione.			

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la organización de recursos financieros y materiales la asistente de gerencia seleccionó, con autorización del gerente, a dos proveedores fijos con base en la calidad de sus productos y la siguiente oferta:

- Buena capacidad de entrega. Los dos proveedores ofrecen entre media y una hora para realizar la entrega y transporte en toda la ciudad. Por lo que, si un técnico requiere de algún material fuera de las instalaciones de la empresa y dentro de la ciudad, se las llevan en un máximo de una hora y el tiempo de espera se reduce a la mitad.
- Precios accesibles y crédito de 30 días para pagos con deuda acumulable máxima de Q 20 000,00. Dado que la empresa ofrece crédito de 15 días hábiles para realizar pagos, esta oferta es favorable.

Gerencia considera que es mejor hacer una prueba de cómo funciona un sistema en línea, antes de invertir en un sistema e instalarlo a nivel empresa. Para esto se utiliza [miinventario.net.](http://miinventario.net), que es una página con un programa de inventario limitado y gratuito, en el cual se ingresan datos para iniciar el proceso de inventariar insumos y repuestos básicos en línea.

4.2.3. Dirección

Crear equipos de trabajo mensual, únicamente se aplica en los servicios de instalación, porque los servicios de mantenimiento se realizan entre un técnico y un ayudante, siendo el técnico el que lidera el servicio. En los servicios de instalación, dependiendo del tamaño y complejidad del servicio, trabajan dos técnicos y dos o tres ayudantes, turnando el liderazgo del servicio entre los dos técnicos, sin importar antigüedad o experiencia, ya que el objetivo es comprobar la capacidad de cada trabajador para liderar un equipo.

Figura 14. Servicio de instalación



Fuente: elaboración propia.

La asistente imprime dos copias de cada perfil, se le entregan las dos a cada persona por puesto, para que se quede con una copia y regrese la otra firmada para registrar el hecho de que ha sido notificado de sus funciones y responsabilidades.

También fueron aprobadas por gerencia, las actividades formativas y de motivación, las cuales se detallan más adelante por estar contemplados en un punto posterior.

4.2.4. Control

Con base en la propuesta, se autoriza el control de los servicios, el desempeño de los técnicos y el presupuesto. Para medir la eficiencia en los servicios, según la percepción del cliente, gerencia aprueba la realización de una encuesta simple que expresa el grado de satisfacción que los técnicos son capaces de proporcionar a través de un servicio de instalación, mantenimiento preventivo o mantenimiento correctivo. Las disposiciones son las siguientes:

- La realización de la encuesta queda bajo la responsabilidad del vendedor
- El vendedor contacta al cliente para realizar la encuesta vía telefónica
- La encuesta se registra digitalmente
- El vendedor pasa un reporte semanal de resultados a gerencia

En cuanto a la propuesta para el control en la eficiencia de los servicios de mantenimiento preventivo, se establece que el tiempo estándar para este servicio es de 1,5 horas. Se toma el tiempo en que se ejecutan diez mantenimientos aleatorios durante cuatro semanas y se establece el grado de cumplimiento en comparación con el tiempo estándar. De esto depende que cada equipo alcance la eficiencia esperada.

Figura 15. Control de mantenimientos preventivos semana 1



Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Control de mantenimientos preventivos semana 4**



Fuente: elaboración propia.

Por último, el grado de cumplimiento que se alcanza en el presupuesto realizado como parte del diagnóstico preliminar, con base en la observación de 10 mantenimientos correctivos. Los resultados obtenidos en estos tres puntos de control se presentan y detallan más adelante.

4.3. Procesos financieros

En este punto se presenta el impacto de los cambios propuestos en los aspectos financieros de la empresa, esperando alcanzar una reducción en los costos de operación, ventas y administración.

Aunque los procesos financieros de la empresa no cambian, los resultados de cada ejercicio sí, esto debido a las acciones de mejora que optimizan los recursos. Con base en lo anterior, a continuación, se presentan los puntos donde pueden validarse los cambios desde el punto de vista financiero.

4.3.1. Reducción de costos

Las mejoras propuestas para alcanzar la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración en ISOAire, puede ser utilizado como medio para la reducción estratégica de costos.

Al reducir los costos en operación, ventas y administración, se puede incrementar las utilidades, creando valor para los accionistas de la empresa. Cambios sencillos utilizando un enfoque disciplinado y sistemático para la implementación, aumenta el control a nivel general, procurando eliminar actividades que generan poco valor y desarrollando una cultura de concientización sobre el costo de cada acción.

4.3.1.1. Operación

En los costos de operación se toman en cuenta específicamente todos los elementos que se utilizan y están relacionados a la ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos.

La reducción de los costos de operación se puede verificar en la siguiente tabla, la cual presenta un monto total de Q. 7 471,20 en promedio. Se trabaja con un promedio, ya que los datos presentados en la columna anterior, son el promedio de costos en seis meses antes de la implementación; mientras que los datos de la columna nombrada actual, son el promedio de costos en seis meses

después de la implementación de mejoras. Sin embargo, el análisis se realiza y amplía en el capítulo 5 del presente documento.

Tabla XVII. **Reducción de costos de operación**

COSTO DE OPERACIÓN			
Descripción	ANTERIOR	ACTUAL	REDUCCIÓN
Mano de obra	Q 29 431,71	Q 29 431,71	Q -
Insumos	Q 21 852,20	Q 17 331,00	Q 4 521,20
Garantías	Q 3 500,00	Q 600,00	Q 2 900,00
Repuestos	Q 2 050,00	Q 2 000,00	Q 50,00
TOTAL	Q 56 833,91	Q 49 362,71	Q 7 471,20

Fuente: elaboración propia.

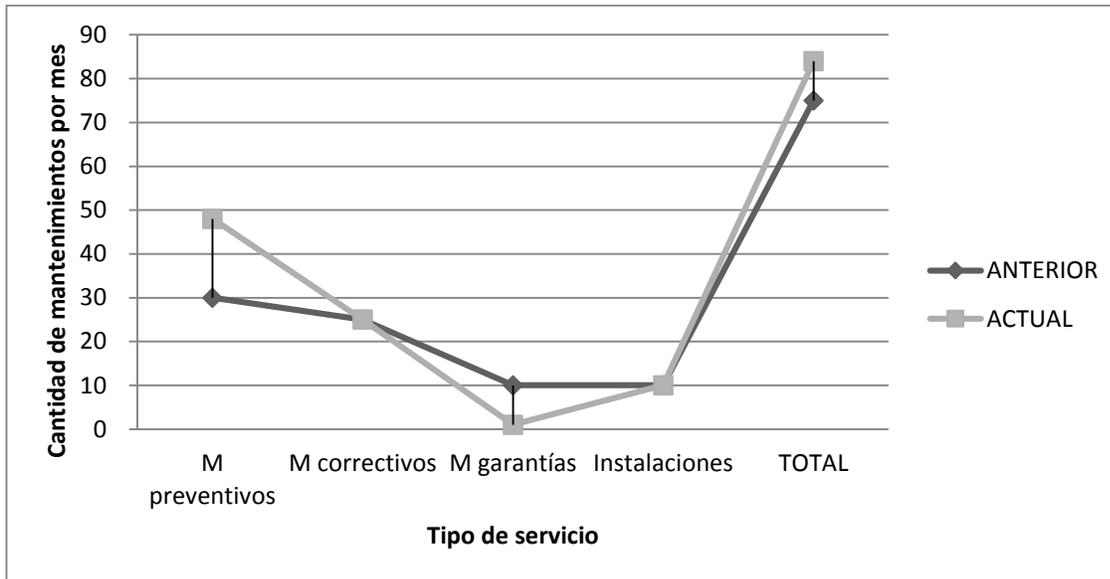
La mano de obra se mantiene constante, mientras que los costos de insumos, garantías y repuestos se reducen.

4.3.1.2. Ventas

El costo de ventas se mantiene igual, seis meses después de los cambios efectuados. Esto se debe a que, aunque los servicios por garantías disminuyeron, estos fueron sustituidos por un incremento en venta de servicios de mantenimiento preventivo que, en conjunto con las mejoras en los tiempos para la ejecución, permite que los costos se mantengan.

En la siguiente imagen se muestra una gráfica con el comportamiento de las ventas, de acuerdo con los cambios realizados.

Figura 17. **Comportamiento de ventas**



Fuente: elaboración propia.

Se estima que el incremento en ventas, está relacionado a la mejora en el servicio, debido a que los nuevos clientes fueron adquiridos por recomendación de clientes frecuentes.

4.3.1.3. Administrativos

Los costos administrativos, son aquellos en los que se incurre para la administración de la empresa en general, pero también pueden evaluarse específicamente para la administración de un área o un servicio incluso, todo depende de la intención del análisis. De acuerdo con la implementación de las propuestas presentadas para alcanzar la eficiencia, esta no genera ningún cambio en los costos administrativos, además de los que ya se tienen presupuestados.

Tal como se ha mencionado con anterioridad, todas las propuestas son cambios que no requieren inversión, aunque sí pueden generar cambios en algunos resultados financieros, no es el caso de los costos administrativos.

4.3.1.4. Financieros

Estos costos se relacionan con la obtención de fondos para la gestión general de la empresa; incluye los intereses que la empresa paga por préstamos y el costo de otorgar crédito a los clientes, ambos se mantienen sin cambios.

En la siguiente tabla se resumen las cuentas por cobrar, que representan el costo de otorgar crédito a los clientes por 15 días. En la primera columna se describe la cuenta de crédito, en la segunda el monto total de ventas a crédito en cada cuenta, en la tercera el índice de rotación de cuentas por cobrar, en la tercera el período promedio de cobros y en la última columna el monto promedio de inversión en cuentas por cobrar si los clientes pagan a 15 días. En la última fila se puede observar que el costo promedio de inversión total de todos los servicios a crédito de 15 días es de Q. 1 600,00.

Tabla XVIII. **Cuentas por cobrar**

Descripción	Monto	RCC	PPC	IMCC
Crédito MPA	Q 1 000,00	5	72	Q 500,00
Crédito MPC	Q 700,00	14	26	Q 350,00
Crédito MC	Q 1 500,00	8	43	Q 750,00
Cuenta por cobrar	Q 3 200,00	9	42	Q 1 600,00

Fuente: elaboración propia.

4.4. Medición del clima organizacional

La encuesta diseñada para la medición del clima organizacional, se aplica al personal del área técnica, para evaluar si las condiciones laborales favorecen o no, a la eficiencia en el desempeño.

Los factores por evaluar fueron las condiciones generales de trabajo, la carga laboral, el apoyo y reconocimiento que reciben los técnicos, el trabajo en equipo, equidad y proactividad que se practica en el área técnica. Estos factores fueron la base para la elaboración de preguntas que, integradas en bloques, conforman el diseño de una encuesta, cuya interpretación de datos se realiza conforme a lo expuesto en el punto 3.6.2. del presente documento.

4.4.1. Encuestas

Debido a la disponibilidad de tiempo del personal del área técnica, las encuestas se realizaron tipo entrevista de forma individual y digital en una hoja de Excel para poder interpretar mejor los resultados.

En la figura que se presenta a continuación, se puede observar una encuesta diseñada específicamente para establecer las condiciones del clima organizacional de la empresa, contestada por el personal del área técnica. Posteriormente, también se elabora una tabla que contiene los datos de los resultados de las encuestas que se obtuvieron en dicha área y un análisis.

Figura 18. Encuesta clima organizacional, área técnica

	ENCUESTA		
	INSTRUCCIONES		
Lea detenidamente las preguntas que se le presentan a continuación. Si está de acuerdo marque con una X la casilla del SI, si no está de acuerdo marque con una X la casilla del NO y si usted no está de acuerdo ni en desacuerdo marque la casilla del N/A			
PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿La iluminación en su área de trabajo es adecuada para usted?	X		
¿La ventilación en su área de trabajo es adecuada para usted?	X		
¿Su área de trabajo es segura y sin riesgos de accidentes evidentes?		X	
¿Su área de trabajo es cómoda para las actividades que realiza?		X	
¿El ambiente de trabajo es agradable aún cuando hay mucho trabajo?	X		
¿En el área de trabajo hay buenas relaciones interpersonales?	X		
¿En el área de trabajo se evitan los conflictos interpersonales?	X		
¿Está conforme con la limpieza, higiene y salubridad en su lugar de trabajo?	X		
¿Sabe que hacer en caso de terremoto?	X		
¿Sabe que hacer en caso de incendio?	X		
¿El horario de trabajo le impide atender sus necesidades personales?		X	
¿Para realizar sus actividades laborales debe hacer un esfuerzo adicional y retador?		X	
¿Siente como que nunca tuviera un día libre?	X		
¿Siempre hace horas extras, aunque sea una al mes?	X		
¿Atiende asuntos del trabajo, desde su casa o fuera de su horario laboral?		X	
¿Desempeña funciones adicionales a las de su puesto?	X		
¿Piensa que hay compañeros que trabajan menos que usted?	X		
¿Piensa que el trabajo podría ser distribuido de mejor manera?		X	
¿El estrés es común entre los compañeros debido a las exigencias del trabajo?		X	
¿Su trabajo le provoca satisfacción a nivel personal?	X		
¿Dispone de todo lo que necesita para realizar su trabajo?	X		
¿Siente la confianza de pedir lo que necesita para realizar su trabajo?	X		
¿Es fácil hablar con su jefe sobre problemas relacionados al trabajo?	X		
¿Su jefe le hace saber sus errores de buena manera y con respeto?	X		
¿En la empresa felicitan el buen desempeño?		X	
¿En la empresa, las opiniones de todos cuentan?	X		
¿La empresa se preocupa por mejorar sus capacidades a través de capacitaciones?	X		
¿El jefe inmediato es un buen apoyo para usted?	X		
¿Recibe de forma oportuna la información que requiere para su trabajo?	X		
¿Sus compañeros y usted trabajan juntos de manera efectiva?		X	
¿En su equipo es más importante solucionar un problema que encontrar un culpable?	X		
¿Puede confiar en sus compañeros de trabajo?	X		
¿Es más fácil trabajar en equipo, que individualmente?		X	
¿Siente confianza como para solicitar la ayuda de sus compañeros?	X		
¿Cuenta con un trato justo por parte de su superior inmediato?	X		
¿Todos sus compañeros son tratados de la misma forma por su superior?	X		
¿Sus compañeros cuentan con los mismos beneficios que usted?	X		
¿La empresa está libre de cualquier tipo de discriminación?	X		
¿Se siente valorado por la empresa?	X		
¿Tiene libertad de desarrollar sus propias ideas?			X
¿A su jefe le agrada que intente hacer su trabajo de formas distintas?			X
¿Si encuentra un problema, propone soluciones?	X		
¿Si no tiene tareas asignadas, busca que hacer mientras espera indicaciones?	X		
¿Mantiene sus herramientas y equipos limpios, ordenados y en buen estado?	X		

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Resultados del clima organizacional en área técnica**

								<h2 style="margin: 0;">CLIMA ORGANIZACIONAL</h2>	
<h3 style="margin: 0;">GENERALIDADES</h3>									
Se presentan los resultados de 8 encuestas, que corresponden al personal del área técnica. Los rangos de evaluación son los establecidos para la interpretación de datos según el diseño de la encuesta.									
CONDICIONES DE TRABAJO								SI	Rango
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	6.5	5 a 7
7	6	7	5	7	8	5	7		aceptable
CARGA LABORAL								NO	Rango
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	5.6	4 a 6
5	6	5	5	6	7	6	5		aceptable
APOYO Y RECONOCIMIENTO								SI	Rango
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	8	8 a 10
9	9	7	7	9	8	8	7		Bueno
TRABAJO EN EQUIPO								SI	Rango
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	2.6	3 a 4
3	2	3	3	3	2	3	2		aceptable
EQUIDAD								SI	Rango
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5		Bueno
PROACTIVIDAD								SI	Rango
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	3.5	3 a 4
3	4	3	4	3	4	4	3		aceptable

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos se realizan las siguientes observaciones:

- Las condiciones de trabajo son aceptables, sin embargo, debido a que los técnicos trabajan en las instalaciones de los clientes, se notificó que, en algunas empresas, se trabaja con poca iluminación y que hay áreas con condiciones inseguras. Hay cascos con lámparas que pueden facilitar el trabajo y en cuestión de seguridad solo hay que recordarles que usen su equipo de protección personal para reducir los riesgos.

- La carga laboral también es aceptable, aunque puede mejorarse, al rotar los mantenimientos preventivos y correctivos. Los técnicos consideran que los que realizan los mantenimientos correctivos tienen menos trabajo, así que puede rotarse semanalmente.
- Los técnicos consideran que el apoyo que reciben es muy bueno, aunque no es muy común que se reconozca el buen desempeño, por lo que puede mejorarse.
- A los técnicos les cuesta un poco trabajar en equipo, más bien prefieren trabajar solo con un ayudante, que trabajar con más técnicos y varios ayudantes. Por esto es recomendable seguir fomentando actividades de trabajo en equipo. En cuanto a la equidad, todos coincidieron con que no hay preferencias y que se fomenta la equidad en la empresa.
- Por último, aunque se tiene personal proactivo, no se considera que forme parte de la cultura de la empresa, lo cual desperdicia el potencial de los técnicos actuales, pero puede aprovecharse mejor al propiciar actividades donde se pueda desarrollar más la proactividad.

4.5. Análisis beneficio costo

Con base en la propuesta realizada en el punto 3.4.6. del presente documento, se establece el costo de garantías por fallas predecibles, el costo de garantías por descuidos y la reducción del costo de operación con base en los cambios realizados. Todos estos datos se agrupan en la tabla que se presenta a continuación, para realizar el cálculo de la relación beneficio costo correspondiente:

Tabla XX. **Cálculo beneficio costo esperado**

DATOS DE CÁLCULO	
CG fallas predecibles	Q 2,205.00
CG descuido	Q 735.00
RCO	Q 7,471.20
CC	Q 600.00
FÓRMULA	
$B/C = \frac{CG \text{ fallas predecibles} + CG \text{ descuido} + RCO}{CC}$	
CÁLCULO	
B/C = 17,3	

Fuente: elaboración propia.

Los datos de la tabla indican que los beneficios superan los costos generados por los cambios propuestos y que, al incrementar la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración, también puede traer beneficios en las finanzas generales de la empresa; ya que, por cada quetzal invertido en la implementación, se pueden obtener Q. 17,30.

4.6. **Control de inventarios**

El proceso de cambio en cuanto al control de inventarios inicia con la limpieza, clasificación y orden de los elementos dentro de la bodega. Es importante anotar que este control sigue siendo responsabilidad del supervisor técnico, auxiliado en su ausencia por la asistente de gerencia. Como herramienta en el proceso, se decide utilizar el programa en línea miinventario.net, en el cual se carga el inventario de insumos y el inventario de repuestos, validado con el inventario físico antes de ingresar los datos.

Únicamente el supervisor y la asistente de gerencia, tienen acceso al inventario físico y digital. Aunque para que los técnicos verifiquen existencias, siguen llamando al supervisor, la diferencia está en que el supervisor ya no debe acudir a la bodega para informar a los técnicos si el elemento requerido debe ser solicitado al proveedor o si lo tienen disponible; porque el inventario puede revisarlo desde su celular o computadora, siempre que tenga el servicio de internet.

Figura 19. **Inventario digital de insumos**

 Inicio Personal Proveedores Categorías Inventario ▾						
Inventario						
+ Nuevo						
Marca	Modelo	Cantidad	Tipo	Acción		
▶ Genetron	R22 de 30 lb	4	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Genetron	R410 de 25 lb	6	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Genetron	R404 de 25lb	6	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Desengrasador	Serpentines de aluminio	8	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Sin marca	Blanca	10	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Sin marca	Color	8	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Terminales eléctricas	Diferentes calibres	25	Accesorio	Eliminar	Alta / Baja	
▶ Cinta de aluminio sin marca	único	10	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ AM refrigeración	Galón	10	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	
▶ WD40	Cilindro	7	Genérico	Eliminar	Alta / Baja	

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se puede visualizar la forma en que se ordena la información al utilizar el sistema de inventario en línea. En la última columna permite dar de alta o baja a un producto, inmediatamente los cambios quedan registrados y se actualiza la cantidad exacta restante después de la operación.

4.7. Manejo de cartera de clientes

El responsable directo del manejo de la cartera de clientes es el vendedor, aunque esta responsabilidad la comparte con el gerente general, quien también tiene entre sus responsabilidades generar ventas para la empresa. Se considera que ambos poseen la capacidad de vender, dar seguimiento a sus clientes y promover correctamente los servicios.

Como resultado de la observación de los servicios de mantenimiento e instalación de equipos de refrigeración, se identifica la posibilidad de generar más ventas si se capacita al personal del área técnica en cuanto al servicio al cliente y cómo manejar ciertas situaciones.

Es muy común que los clientes realicen preguntas a los técnicos y ayudantes, sobre otros equipos y detalles de mantenimiento del equipo que estén instalando, lo cual es una oportunidad de venta que puede ser aprovechada si cuentan con la capacidad para explicar:

- Los beneficios de contratar los servicios de mantenimiento preventivo para los equipos de refrigeración y aire acondicionado.
- Las situaciones en las que deben contratar los servicios de mantenimiento correctivo para los equipos de refrigeración y aire acondicionado.

- Las condiciones operativas para garantizar el correcto funcionamiento del equipo que se está instalando.
- El ciclo idóneo para realizar los mantenimientos preventivos en los equipos de refrigeración y aire acondicionado.
- Los medios por los cuales pueden contactar a la empresa para contratar los servicios de mantenimiento y su costo.

Los técnicos tienen estos conocimientos, únicamente es de capacitarlos para que estos conocimientos sean expuestos de forma atractiva para incentivar a los clientes a contratar los servicios de mantenimiento.

4.7.1. Satisfacción del cliente

El vendedor realiza un listado de los clientes que han recibido al menos un servicio de mantenimiento en los últimos tres meses y con base en la encuesta que se presentó en el capítulo tres para medir la satisfacción del cliente, se crea un formulario que puede ser llenado por el vendedor al realizar las preguntas por vía telefónica, pero que también se puede enviar por medio de correo electrónico, Facebook y Twiter.

La finalidad de crear este formulario, es facilitar el ingreso de datos y su correspondiente análisis, a través de esta herramienta que crea una hoja de cálculo, registrando todas las respuestas de forma rápida y ordenada. En la siguiente figura se muestra la vista previa de la encuesta electrónica. Posterior a ello, se presenta gráficamente los resultados obtenidos.

Figura 20. Encuesta electrónica

ENCUESTA DE SERVICIO

Esta encuesta busca identificar el grado de satisfacción de nuestros clientes con los servicios que ha adquirido

***Obligatorio**



Califique, según su satisfacción, el servicio de mantenimiento *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Califique, según su satisfacción, la atención de los técnicos *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Califique, según su satisfacción, el tiempo de atención *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Califique, según su satisfacción, la experiencia en ISOAire *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué tipo de mantenimiento recibió su equipo? *

Preventivo

Correctivo

ENVIAR

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. Informar sobre abusos - Condiciones del servicio - Otros términos

Google Formularios

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Servicios de mantenimiento porcentual**

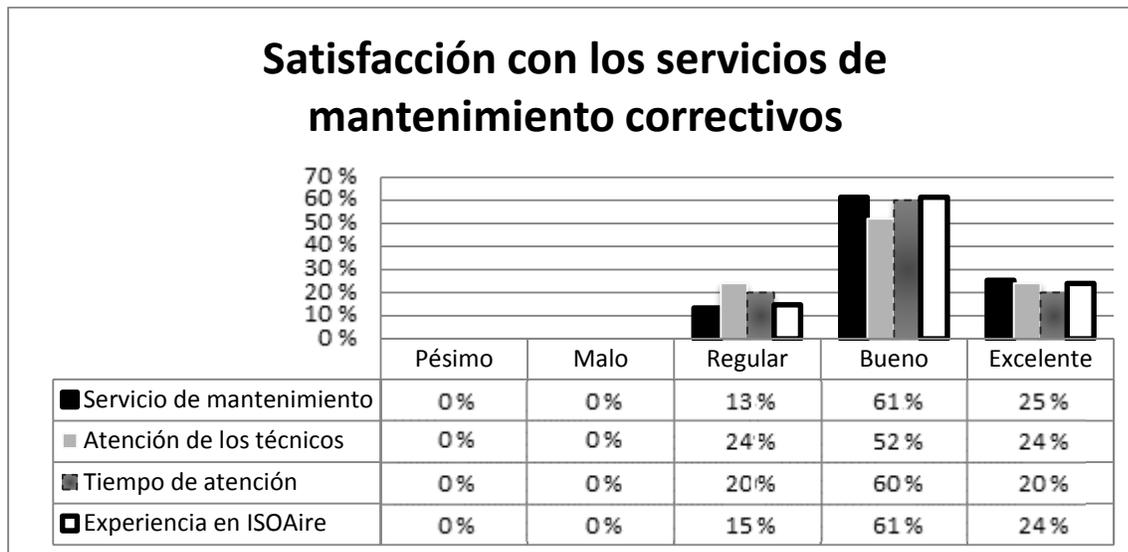


Fuente: elaboración propia.

Del total de clientes atendidos en tres meses, el 34 % contrató servicios de mantenimiento correctivo y un 66 % contrató servicios de mantenimientos preventivos.

Las respuestas con calificación 1 y 2 entran en la casilla de pésimo, denotan la insatisfacción y molestia del cliente; 3 y 4 entran en la casilla de malo, denotan insatisfacción del cliente; 5 y 6 entran en la casilla regular, denotan satisfacción parcial, poca probabilidad de un nuevo contrato; 7 y 8 entran en la casilla bueno, denotan satisfacción del cliente con probabilidad de un nuevo contrato; mientras que 9 y 10 entran en la casilla de excelente, denota alta satisfacción del cliente, un nuevo contrato y probabilidad de recomendación. De la totalidad de servicios de mantenimiento y conforme a las respuestas que miden la satisfacción del cliente, se obtienen los datos de las siguientes figuras.

Figura 22. **Satisfacción del cliente con los mantenimientos correctivos**

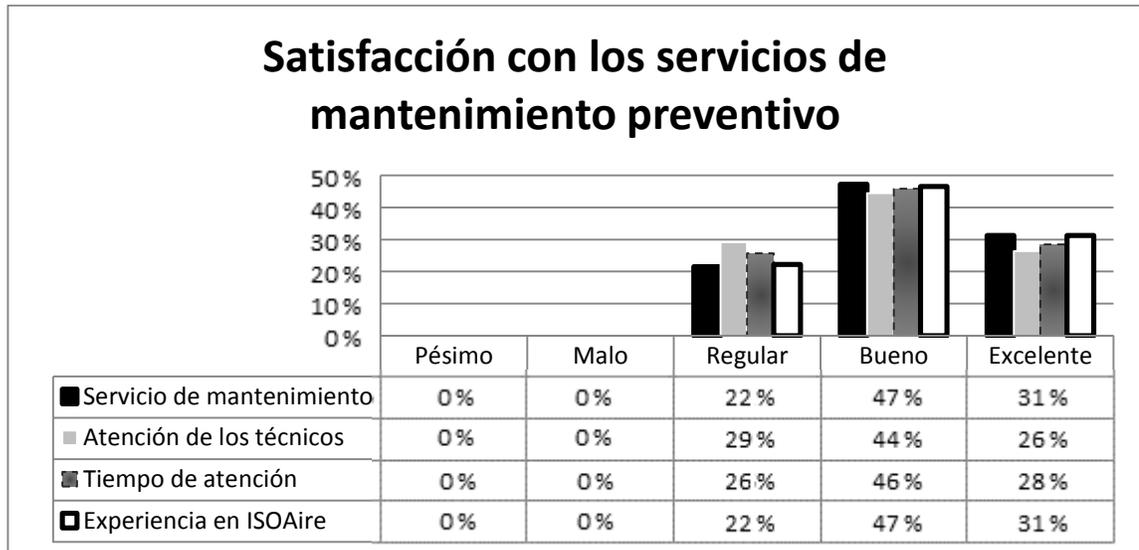


Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se puede observar la respuesta ante los mantenimientos correctivos, haciendo el siguiente análisis.

- Aproximadamente el 18 % de los encuestados se encuentran parcialmente satisfechos con el servicio, con ellos se tiene poca probabilidad de un nuevo contrato.
- En promedio el 59 % se encuentran satisfechos, con ellos se tiene probabilidad de un nuevo contrato.
- Por último, un 23 % está altamente satisfecho con el servicio recibido, se les puede considerar como clientes frecuentes y el porcentaje se puede asociar a la probabilidad de atraer nuevos clientes por recomendación.

Figura 23. **Satisfacción del cliente con los mantenimientos preventivos**



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se puede observar la respuesta ante los mantenimientos preventivos, de los cuales se realiza el siguiente análisis:

- Aproximadamente el 25 % de los encuestados se encuentran parcialmente satisfechos con el servicio, con ellos se tiene poca probabilidad de un nuevo contrato.
- En promedio el 46 % se encuentran satisfechos, con ellos se tiene probabilidad de un nuevo contrato.
- Por último, aproximadamente el 29 % está altamente satisfecho con el servicio recibido, se les puede considerar como clientes frecuentes y el porcentaje se asocia a la probabilidad de atraer nuevos clientes por recomendación.

4.7.2. Promoción de ventas

No se realizaron cambios en la promoción de ventas, por lo que no se presentan resultados en este punto, sin embargo, si se estima conveniente mencionar la importancia de promocionar adecuadamente las ventas de los servicios de mantenimiento, en rangos de tiempo realista.

Basados en las encuestas realizadas, se pudo observar un poco de insatisfacción con el tiempo de los mantenimientos, el tiempo estándar para los mantenimientos preventivos es de 1 hora y media, mientras que para los mantenimientos correctivos es demasiado variable por lo que no se les puede ofrecer un tiempo exacto y debe ser aclarado desde que contratan el servicio para que no sientan que están tardando demasiado en realizarlo.

4.8. Capacitación

Con base en los cambios realizados se necesita programar al menos una capacitación para presentar los cambios que de alguna manera pueden afectar su desempeño. Los temas centrales son:

- Tema 1: inducción
 - “Integración organizacional en ISOAire”
 - Material de apoyo: perfiles, organigrama, objetivos, estrategias
 - Tiempo estimado: 8 a 10 minutos.

- Tema 2: inducción/capacitación
 - “Proceso técnico de servicio”
 - Material de apoyo: manual técnico de buenas prácticas
 - Tiempo estimado: 15 a 20 minutos

- Tema 3: capacitación
 - “Importancia del manejo responsable de recursos”
 - Material de apoyo: normas de bodega
 - Tiempo estimado: 10 a 15 minutos

La capacitación se programa una semana después de que el gerente aprueba los cambios, en las siguientes condiciones:

- La capacitación general se programa para miércoles en horario de 8:00 am a 9:00 am.
- A la capacitación general asistirá: todo el personal de la empresa.
- El área asignada para la capacitación es la oficina de planeación y debe ser adaptada para tal fin.
- La capacitación específica se programa para día jueves, sin exceder una hora para cada uno.

4.8.1. Inducciones al personal

Se refiere a la orientación que se le da al personal de la empresa, que generalmente es de reciente ingreso.

La inducción puede impartirse nuevamente al personal, como una capacitación, cuando se realizan cambios en la misión, visión, estructura organizacional, objetivos de la empresa, objetivos de área, funciones en los puestos, medios de trabajo que utilicen, entre otros.

Al realizar cambios en la estructura organizacional, se definen objetivos específicos y estrategias, siendo necesaria una capacitación tipo inducción a nivel general, donde se les da a conocer dichos cambios. Para esto se elabora una presentación con Microsoft power point, la cual se muestra a continuación.

Figura 24. **Inducción ISOAire, diapositiva 1 y 2**



Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Inducción ISOAire, diapositiva 3 y 4

VALORES

Todo el personal de ISOAire se rige por valores específicos que crean un ambiente agradable de trabajo, excelente trato y respeto a nuestros clientes, que la empresa existe para servirles.

Nuestros valores son:

HONESTIDAD	PUNTUALIDAD
RESPECTO MUTUO	DISCIPLINA

MEJORA CONTINUA



ISOAIRE
La calidad es nuestra meta

Nuestros objetivos

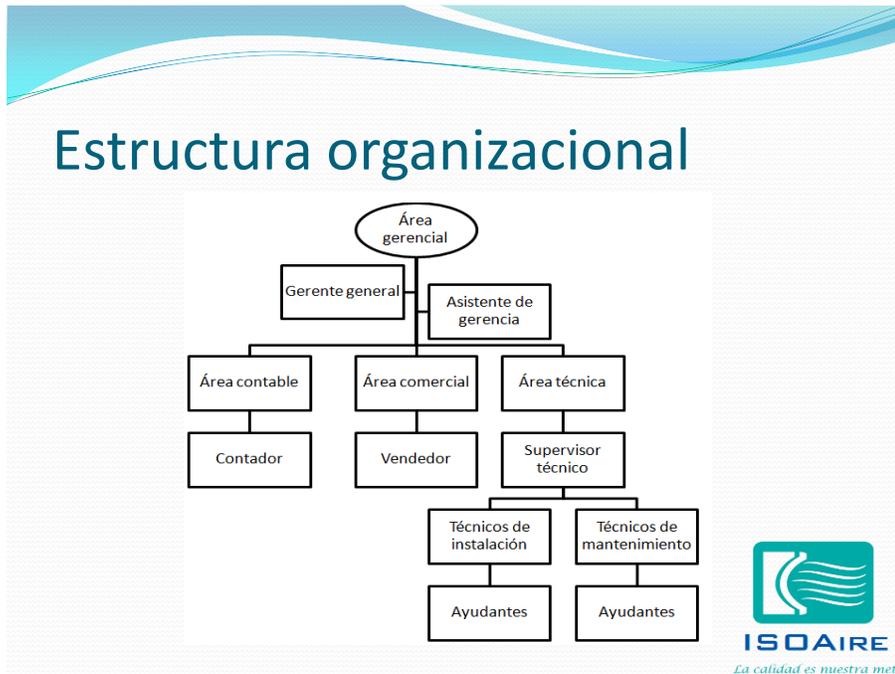
- Suministrar equipos y servicios confiables en la industria de refrigeración y aires acondicionados.
- Buscar y mantener el liderazgo en el mercado con base en la excelencia de los servicios de instalación y mantenimiento que proporciona la empresa.
- Procurar la satisfacción y desarrollo profesional de los empleados, proporcionándoles conocimientos, herramientas y experiencia.



ISOAIRE
La calidad es nuestra meta

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Inducción ISOAire, diapositiva 5 y 6



Inicia operaciones en el año 2011

Ofrece los servicios de:

- FABRICACIÓN Y VENTA DE EQUIPOS
- INSTALACIÓN
- MANTENIMIENTO
- REPARACIÓN

REFRIGERACIÓN

- Cuartos Fríos
- Cuartos Congelados
- Túneles de Enfriamiento
- Chillers
- Procesos Industriales

• Nuestro equipo experto brinda el servicio completo desde la asesoría para la elección del equipo adecuado para sus necesidades, suministro, instalación y seguimiento a fin de obtener la relación necesaria entre temperatura, humedad y costo más eficiente.


ISOAIRE
La calidad es nuestra meta

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Inducción ISOAire, diapositiva 7 y 8



ISOAIRE INICIO QUIÉNES SOMOS SERVICIOS CLIENTES CONTACTO

AIRE ACONDICIONADO

- Instalación
 - Ventana
 - Mini Split
 - Split
 - Paquete
 - Precisión
- Mantenimiento
 - El propósito del mantenimiento es prolongar la vida útil de su inversión, detectar y corregir posibles fallas antes de que sucedan con el fin de evitar costos innecesarios e inconvenientes en la función que realizan.
 - Para esto brindamos el servicio de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.
- Reparación
 - Una vez fallan los equipos es necesario corregir la falla para que vuelvan a trabajar lo antes posible.
 - En ISOAire brindamos servicio de atención a emergencias las 24 horas del día por lo que mantenemos un stock de repuestos adecuado para solventar inmediatamente los fallos.

¡¡¡BIENVENIDO A NUESTRO EQUIPO!!!



La calidad es nuestra meta

ISOAIRE
La calidad es nuestra meta

Fuente: elaboración propia.

En las primeras cuatro diapositivas de la presentación se presenta la misión, visión, valores y objetivos de la empresa; mientras que en las últimas cuatro diapositivas presentan la estructura organizacional y los servicios que ofrecen.

4.8.2. Plan de estudio para capacitación

Con las evaluaciones de capacitación, de desempeño y del clima organizacional se puede obtener información para la determinación de temas que se tomen de base en la elaboración de un plan de estudio para capacitación en la empresa. La estructura del plan es la siguiente:

- Análisis de información proveniente de evaluaciones
- Clasificación de temas para abordar
- Evaluación de capacidad para realizar la capacitación
- Análisis de necesidad de subcontratar el servicio de capacitación
- Determinación de lugar, fecha y hora idónea para capacitaciones
- Elaboración de material para la realización de capacitaciones
- Presentación del plan a gerencia y solicitud de aprobación

Algunos temas basados en el análisis de las evaluaciones realizadas al personal técnico son los siguientes:

- Trabajo en equipo, proactividad, equidad y responsabilidad
- Eficiencia en los servicios y uso adecuado de recursos
- Atención al cliente y técnicas de venta

De acuerdo con tiempo disponible y la cantidad de información por transmitir, gerencia decide abordar únicamente los dos primeros temas, dejando

el tema de la atención al cliente y técnicas de ventas para una segunda capacitación.

4.9. KPI (*Key Process Indicator*)

Un KPI es un valor métrico que indica aspectos claves que se relacionan con las tareas prácticas de la empresa y son fundamentales para alcanzar el éxito en cualquier gestión. Es definido como un indicador de desempeño que mide el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en un determinado tiempo.

De acuerdo con los cambios y mejoras propuestas, es importante medir el grado de cumplimiento de la eficiencia en los servicios de mantenimiento, con lo cual se definen diversos indicadores dentro del proceso, los cuales se presentan a continuación.

4.9.1. Integración de indicadores dentro del proceso

La medición de la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración en ISOAire, se realiza de tres formas distintas.

- Tiempo en los servicios de mantenimiento correctivo: en el cual se toma el tiempo productivo de un técnico durante un día de servicios correctivos y se compara con el total de horas de la jornada, en diez ocasiones distintas, sin que sea informado sobre el hecho de que está siendo evaluado.
- Tiempo en los servicios de mantenimiento preventivo: se toma el tiempo que tarda en realizar cada mantenimiento preventivo, en diez ocasiones distintas durante una semana, se saca un promedio y se establece el grado

de cumplimiento del tiempo estándar establecido para este tipo de servicios, que es de 1,5 horas.

- Factores ponderados: se evalúa al personal técnico respecto del aprovechamiento del tiempo durante su desempeño, el buen uso de materiales, equipos, herramientas, capacidad y habilidad para detectar fallas y soluciones, orden y limpieza de áreas de trabajo, buena atención al cliente y facilidad para trabajar en equipo, dándole una ponderación a cada uno de ellos.

Otras mediciones que pueden realizarse son: la evaluación de proveedores, clima organizacional y necesidades de capacitación. La primera puede realizarse por medio del cumplimiento de requisitos, la segunda por medio de la encuesta diseñada para evaluar el clima organizacional en la empresa y la última puede ser con base en la evaluación de capacitación o una evaluación aparte.

4.9.2. Análisis de indicadores

En la siguiente tabla, se muestran los resultados obtenidos de la observación directa de los servicios de mantenimientos correctivos que realizó cada uno de los cuatro equipos que conforman el área técnica de la empresa. Para calcular la eficiencia, se utiliza como indicador la comparación entre las horas productivas de cada equipo en diez días de trabajo, con el tiempo productivo esperado.

Tabla XXI. **Eficiencia en los mantenimientos correctivos**

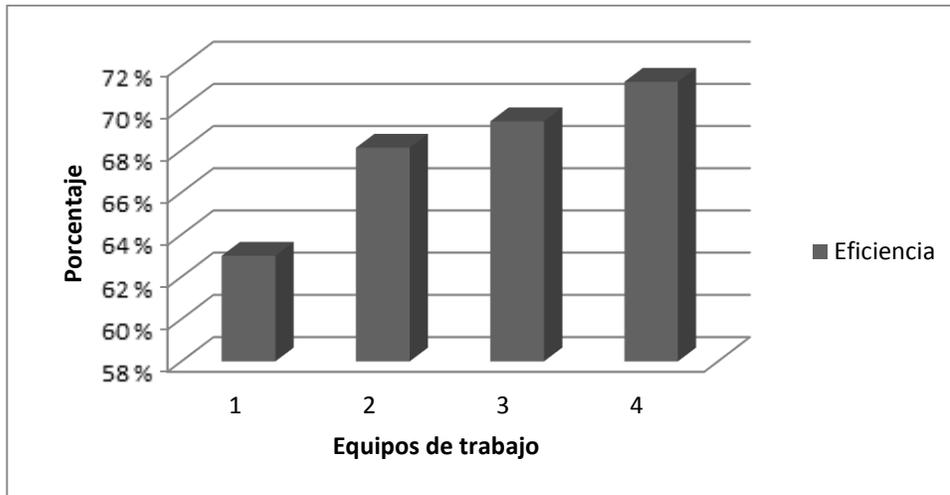
EFICIENCIA EN SERVICIOS											
Nombre del evaluador: Roberto Ibáñez											
Observaciones: 10 tomas de tiempo a cuatro equipos											
Servicios de evaluación: mantenimiento correctivo											
Eficiencia promedio: 67.75 %											
Equipo	Horas productivas por evaluación										PROMEDIO
1	5	4,5	5	4,7	6	5,2	5,5	5	4,5	5	5,04
2	4,5	6	6	5,5	5,5	6	6,5	5	4,5	5	5,45
3	6	5,5	5,5	5	6	5	6,5	5	6	5	5,55
4	5	6	6	5,5	5,5	6	6	6	5,5	5,5	5,7
Equipo	Eficiencia por evaluación										PROMEDIO
1	0,63	0,56	0,63	0,59	0,75	0,65	0,69	0,63	0,56	0,63	63 %
2	0,56	0,75	0,75	0,69	0,69	0,75	0,81	0,63	0,56	0,63	68 %
3	0,75	0,69	0,69	0,63	0,75	0,63	0,81	0,63	0,75	0,63	69 %
4	0,63	0,75	0,75	0,69	0,69	0,75	0,75	0,75	0,69	0,69	71 %

Fuente: elaboración propia.

Se puede establecer que la eficiencia promedio del servicio de mantenimiento correctivo, con base en las horas productivas de los equipos que los realizan, es de 67,75 %, aproximadamente 68 %. Al utilizar la fórmula de la eficiencia para los mantenimientos correctivos, es importante mencionar que el tiempo improductivo, está relacionado al tiempo de traslado.

La eficiencia del servicio de mantenimiento correctivo por equipo de trabajo se representa en la siguiente gráfica.

Figura 28. **Eficiencia en los servicios de mantenimiento correctivo**



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la observación de los mantenimientos preventivos, permiten calcular una eficiencia de 92,5 % en la primera semana de evaluación.

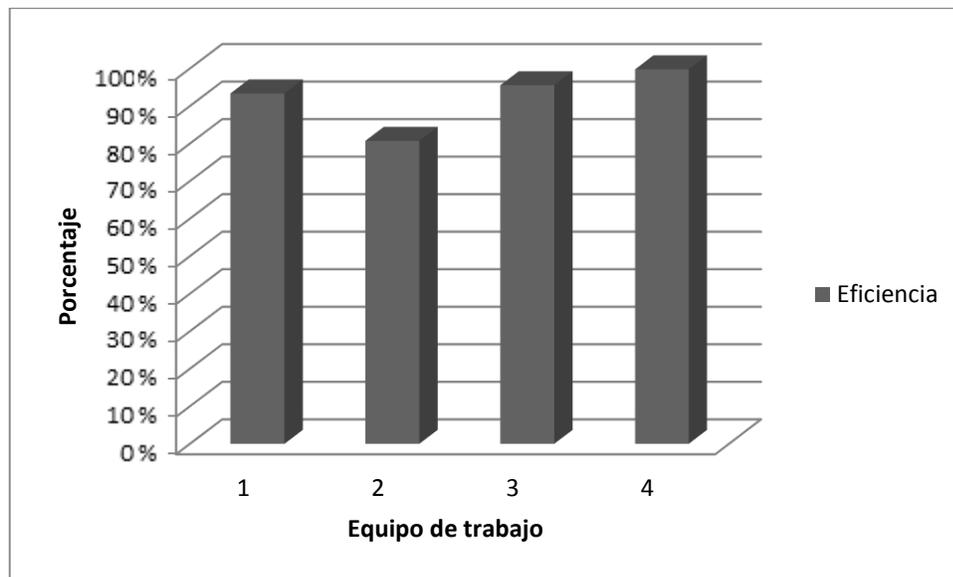
Tabla XXII. **Eficiencia en los mantenimientos preventivos**

EFICIENCIA EN SERVICIOS											
Nombre del evaluador: Roberto Ibáñez											
Observaciones: 10 tomas de tiempo a cuatro equipos											
Servicios de evaluación: mantenimiento preventivo											
Eficiencia promedio: 92.5%											
Equipo	Tiempo por servicio en minutos										Eficiencia
1	100	104	100	98	93	95	99	95	90	90	93 %
2	110	120	115	115	110	110	113	110	100	112	81 %
3	100	100	100	90	90	97	95	90	90	90	96 %
4	95	95	90	90	85	85	92	90	90	90	100 %

Fuente: elaboración propia.

La eficiencia del mantenimiento preventivo por equipo de trabajo, se representa en la siguiente gráfica.

Figura 29. **Eficiencia en los servicios de mantenimiento preventivo**



Fuente: elaboración propia.

Tomando en cuenta que el tiempo estándar de los mantenimientos preventivos es de 90 minutos, se considera que al obtener una eficiencia del 92 % sobre el tiempo esperado, es aceptable, aunque puede mejorarse.

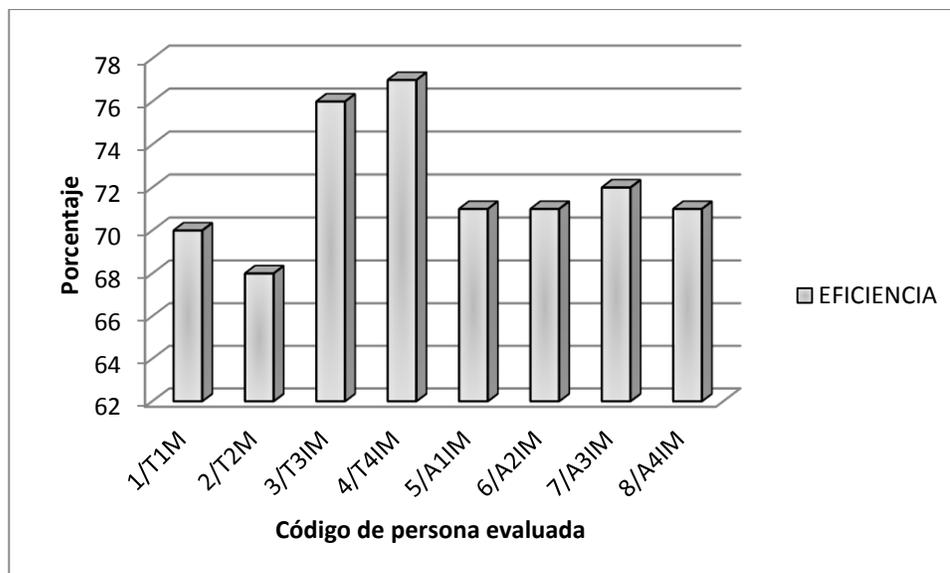
Por otro lado, los resultados de la primera evaluación del personal del área técnica de acuerdo con la tabla de factores ponderados propuesta, permite calcular una eficiencia promedio de 72 %. Esta eficiencia, se calcula con base en la calificación que el supervisor le otorga a cada uno de los técnicos y ayudantes del área técnica, que pueden observarse en la tabla que se presentan en la siguiente página. La calificación total por persona, también se presenta gráficamente en la figura continua a la tabla.

Tabla XXIII. Eficiencia del personal factores ponderados

FACTOR		Tiempo	Materia	Equipo	Ejecución	OL	AC	TE	EFICIENCIA
Ponderación		10	10	10	40	10	10	10	%
1/T1M		7	6	8	30	7	6	6	70
2/T2M		6	6	8	28	7	6	7	68
3/T3IM		7	6	8	35	7	7	6	76
4/T4IM		8	6	8	35	7	7	6	77
5/A1IM		7	8	7	30	7	6	6	71
6/A2IM		7	8	7	30	7	6	6	71
7/A3IM		8	8	7	30	7	6	6	72
8/A4IM		7	8	7	30	7	6	6	71

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. Eficiencia del personal del área técnica



Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

Se considera importante establecer una metodología para darle seguimiento a la propuesta de acuerdo con los parámetros de control en cuanto a la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración en ISOAire. Aunque el primordial objetivo de ello es verificar que se obtengan los resultados esperados, el seguimiento también permite determinar si es necesario realizar mejoras.

Cada uno de los puntos en los que se considera que puede haber un cambio positivo o negativo, resultado de la implementación, debe ser analizado cuidadosamente. Generalmente se inicia identificando los factores que pueden influir en los resultados obtenidos, pero puede variar dependiendo de las necesidades de la empresa.

5.1. Metodología para el seguimiento y control de la propuesta para determinar la eficiencia en los servicios de refrigeración

La metodología se refiere al conjunto de métodos y herramientas que se pueden utilizar para darle seguimiento y control a un proyecto, investigación o actividad determinada.

Hay diferentes formas de darle seguimiento y control a la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración, la metodología que se utilice depende de los aspectos que para la empresa son más importantes. En este caso se decide evaluar el proceso técnico, proceso administrativo, manejo de inventarios, cartera de clientes y el plan de capacitación.

También se estima necesario analizar los beneficios que se obtienen y la comparación entre los resultados obtenidos de acuerdo con los indicadores establecidos. Por último, se definen acciones correctivas con el fin de promover la mejora continua.

5.1.1. Proceso técnico

Como parte del seguimiento y control del proceso técnico, se pueden establecer auditorías y evaluaciones que permitan determinar el efecto de la propuesta y su implementación, específicamente en el proceso de mantenimiento.

De acuerdo con la propuesta de crear un diagrama del proceso de mantenimientos y las buenas prácticas de refrigeración, se espera una mejora en la eficiencia del servicio, que pueda ser comprobable. De aquí surge la necesidad de realizar auditorías y evaluaciones, las cuales están a cargo del supervisor técnico con la aprobación calendarizada del gerente general, como mínimo tres meses después de la implementación.

Como el supervisor es el encargado de realizar las auditorías y evaluaciones, es de utilidad establecer las herramientas que pueden facilitar dichas actividades, la forma en que se deben desarrollar y los aspectos por tomar en cuenta en cada uno de ellos para que los resultados que se obtengan sean objetivos y no subjetivos.

Los resultados que se obtengan de las actividades de seguimiento y control, deben ser presentados de forma ordenada al gerente general, para evaluarlos y en conjunto definir acciones de mejora.

5.1.1.1. Auditoría de diagrama de procesos

El supervisor técnico debe realizar una auditoría para determinar si el diagrama del proceso de mantenimientos que se ha elaborado, realmente representa las operaciones que se realizan en cada servicio de mantenimiento preventivo y correctivo que la empresa presta.

Para que la auditoría de diagrama de procesos se lleve a cabo, es necesario lo siguiente:

- Planificar la auditoría
 - Establecer fecha
 - Definir expectativas
 - Seleccionar herramientas

- Informar al gerente sobre la planificación de auditoría

- Realizar auditoría
 - Exploración o visita en campo
 - Documentación de lo encontrado

- Elaboración de informe
 - Registro de la actividad
 - Presentación de informe a gerencia

La fecha se establece de acuerdo con la agenda del supervisor. Entre las expectativas está el hecho de que el diagrama sea funcional y veraz, es decir, que las operaciones que se describen en ella sean realmente las que se llevan a cabo en un servicio de mantenimiento.

Para las auditorías se utiliza como herramientas el diagrama del proceso del servicio de mantenimiento y el reporte de servicio. Ambas, el supervisor debe llevarlas impresas para la exploración o visita en campo y que al mismo tiempo le sirven para documentar la actividad, marcando con una X cada una de las operaciones que se realizan y que están diagramadas; en la parte de atrás debe anotar si observa alguna operación que no esté diagramada y que debe ir en el proceso, o que se está realizando pero que debe eliminarse.

Todas estas anotaciones que el supervisor realice en el diagrama y en el reporte de servicio, deben incluirse en un informe que se le presenta impreso al gerente, el cual es archivado por la gerencia como registro de la actividad. De acuerdo con informe se definen las acciones correctivas que, entre gerencia y el supervisor, consideren convenientes.

5.1.1.2. Evaluación de buenas prácticas de refrigeración

Esta evaluación, puede realizarse al mismo tiempo en que se realice la auditoría de diagrama de proceso. Esto debido a la similitud del proceso, ya que se observan las mismas actividades, permitiendo optimizar el tiempo que se invierte en las actividades de control.

Al planificar la actividad, no es necesario informar a gerencia al respecto, pero si se puede agregar los resultados de la evaluación en el informe de la auditoría. Al realizar la evaluación, es importante recordar que los técnicos no deben saber que están siendo evaluados, ya que esto puede afectar la veracidad de los resultados que se obtengan. Aunque no es elemental, también se pueden tomar fotografías de la actividad, las cuales pueden servir después para capacitaciones.

Figura 31. Evaluación de buenas prácticas de refrigeración



Fuente: elaboración propia.

La herramienta base para llevar a cabo la evaluación de buenas prácticas de refrigeración, es el manual técnico de buenas prácticas. Se puede programar una evaluación por equipo de trabajo, observando sus actividades por un día completo, o por lo menos desde que llegan a la empresa hasta que realicen su primer servicio de mantenimiento.

5.1.1.3. Evaluaciones técnicas

Este tipo de evaluaciones, puede realizarse al mismo tiempo en que se realice la auditoría de diagrama de proceso y la evaluación de buenas prácticas de refrigeración.

Al igual que en la evaluación anterior se observan las mismas actividades y es posible optimizar el tiempo que se invierte en las actividades de control. Sin embargo, la diferencia radica en el hecho de que no solo se verifica que la actividad se realice, sino que se evalúa que la actividad esté bien hecha técnicamente.

Figura 32. **Evaluaciones técnicas**



Fuente: elaboración propia.

Cuando se realice la planificación de la evaluación técnica, no es necesario informar a gerencia al respecto, pero si se puede agregar los resultados de la evaluación en el informe de la auditoría. Al realizar la evaluación, es importante recordar que los técnicos no deben saber que están siendo evaluados, ya que esto puede afectar la veracidad de los resultados que se obtengan. Aunque no es obligatorio, también se pueden tomar fotografías de las actividades que se evalúan, las cuales pueden servir en una capacitación para ejemplificar las acciones técnicas correctas e incorrectas en un servicio de mantenimiento.

El manual técnico de buenas prácticas, puede imprimirse en ambas caras y llevar una hoja en blanco para las anotaciones, o bien, se puede imprimir en una

sola cara para poder realizar las anotaciones al reverso, esto queda a discreción del supervisor. Se puede programar una evaluación por equipo de trabajo, observando sus actividades por un día completo, o por lo menos desde que llegan a la empresa por la mañana, hasta que realicen su primer servicio de mantenimiento.

5.1.2. Proceso administrativo

En el proceso administrativo, es donde más cambios relevantes se realizaron, por esto se considera importante definir acciones de seguimiento que permita dar a conocer los resultados que se han obtenido e identificar algunas posibilidades de mejora.

Dentro de las actividades de seguimiento se debe realizar un análisis de la administración con base en los resultados para comparar la situación anterior con la actual. También se puede realizar una auditoría de costos y los beneficios generales obtenidos, así como una verificación de procesos administrativos. Todos estos se detallan en puntos que se presentan a continuación, según las especificaciones y posibilidades que tenga la empresa.

5.1.2.1. Análisis de la administración comparada

El análisis específico de la administración, se refiere a una comparación entre las actividades administrativas anteriores y posteriores a la implementación de los cambios propuestos para las gestiones del proceso de administración.

Se considera que la propuesta que representa un verdadero cambio en las actividades administrativas, es la definición de los perfiles de puestos, ya que con

base en ellos, es posible que cada uno tenga claro las funciones y responsabilidades que tiene y le sea más fácil su cumplimiento.

Otro aspecto que representa una mejora en la administración es la definición de estrategias. En la primera estrategia se requiere analizar y seleccionar cuidadosamente a los proveedores, promoviendo una relación de mutuo beneficio a fin de asegurar productos y servicios de calidad a los clientes; para su cumplimiento se crea una encuesta que permite analizar la conveniencia de trabajar con los proveedores, la cual se presenta en la siguiente figura.

Figura 33. **Análisis de proveedores**

	ANÁLISIS DEL PROVEEDOR		
	DATOS GENERALES		
	Nombre del proveedor:		
	Elemento que provee:		
	Contacto directo:		
Antigüedad:			
ANÁLISIS		SI	NO
¿Busca la cooperación mutua?			
¿Ofrece precios competitivos por volumen de compra?			
¿Ofrece precios competitivos por exclusividad de compra?			
¿Proporciona crédito limitado de compra acumulativa?			
¿La calidad de los productos que provee es la deseada?			
¿Tiene servicio de entrega gratis?			
¿Tiene disponibilidad inmediata de los elementos que se le solicitan?			
¿Ofrece algún beneficio adicional?			

Fuente: elaboración propia.

Con base en esta encuesta se seleccionaron dos proveedores, que es con los que se obtienen mayores beneficios en cuanto a precio y crédito, que hasta el momento resultan de gran ayuda para el flujo de efectivo en la empresa.

También se ha realizado la evaluación trimestral de desempeño en los técnicos que proporcionan los servicios de instalación y mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, a los clientes de la empresa. Tal como se propuso en la estrategia dos, los resultados son expuestos más adelante en el punto 5.3. del presente documento.

Por último, en la tercera estrategia, se logra coordinar actividades de formación, motivación y capacitación según las necesidades que se detectan en las evaluaciones realizadas; el plan de capacitación es auditado y los resultados se presentan en el punto 5.1.5.1. del presente documento.

5.1.2.2. Auditoría de costos y beneficios

La propuesta y su implementación no representaron un costo adicional a lo que ya se tenía presupuestado. El costo total de capacitación para la implementación fue de Q. 538,96 que incluye el perfil de cada puesto impreso, el manual técnico de buenas prácticas impreso, el costo de una hora de trabajo de cada trabajador que participó y refacción

El costo de capacitación se desglosa en la tabla que se presenta en la siguiente página. En la primera fila está el costo del tiempo invertido de cada trabajador que participa en la capacitación, en la segunda línea el costo de todo el material impreso y en la tercera línea el costo de la refacción que se dio en la capacitación general.

Tabla XXIV. **Costo de capacitación**

DESCRIPCIÓN	COSTO
Tiempo del personal invertido en capacitación	Q 238,96
Material impreso	Q 120,00
Refacción	Q 180,00
Total	Q 538,96

Fuente: elaboración propia

Con el dato exacto del costo de capacitación, se puede calcular nuevamente la relación beneficio costo, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XXV. **Cálculo beneficio costo**

DATOS DE CÁLCULO	
CG fallas predecibles	Q 2 205,00
CG descuido	Q 735,00
RCO	Q 7 471,20
CC	Q 538,96
FÓRMULA	
$\frac{B}{C} = \frac{CG \text{ fallas predecibles} + CG \text{ descuido} + RCO}{CC}$	
CÁLCULO	
$\frac{B}{C} = \frac{2\,205,00 + 735 + 7\,471,20}{538,96} = 19,3$	

Fuente: elaboración propia.

Los datos de la tabla indican que los beneficios superan los costos generados por los cambios propuestos y que, al incrementar la eficiencia en los servicios de mantenimiento de refrigeración, también puede traer beneficios en las finanzas generales de la empresa; ya que, por cada quetzal invertido en la implementación, se pueden obtener Q. 19,30.

5.1.2.3. Verificación de procesos administrativos

Cada uno de los procesos administrativos, se ha llevado a cabo de acuerdo con lo estipulado en la propuesta y como se ha afirmado en la implementación. Como parte del seguimiento es importante verificar el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, al igual que de las estrategias. Del mismo modo se debe revisar si se está alcanzando la optimización de recursos humanos, financieros y materiales a nivel empresa, involucrando a todos y cada uno de los integrantes de las distintas áreas que conforman ISOAire.

5.1.3. Manejo de inventarios

Para que la gerencia determine si es necesario instalar un sistema para el manejo de inventarios, se implementa provisionalmente un sistema en línea que permite que el supervisor pueda verificar las existencias de repuestos e insumos en bodega desde cualquier lugar, sin necesidad de que tenga que estar presencialmente en las instalaciones físicas de la bodega.

La funcionalidad del sistema implementado, puede verificarse a través de una auditoría interna de inventarios; mientras que para analizar los costos que este inventario representa, se puede realizar una auditoría de costos de inventario.

El simple hecho de que se tengan los repuestos e insumos inventariados, es un avance, ya que en un principio ni siquiera se sabía qué elementos se tenían en la bodega, viéndose en la necesidad de reorganizar y clasificar los elementos.

5.1.3.1. Auditoría de inventarios

La auditoría de inventarios consiste en validar que los elementos que se tengan cargados en el sistema sean los que se tienen en las instalaciones físicas de la bodega.

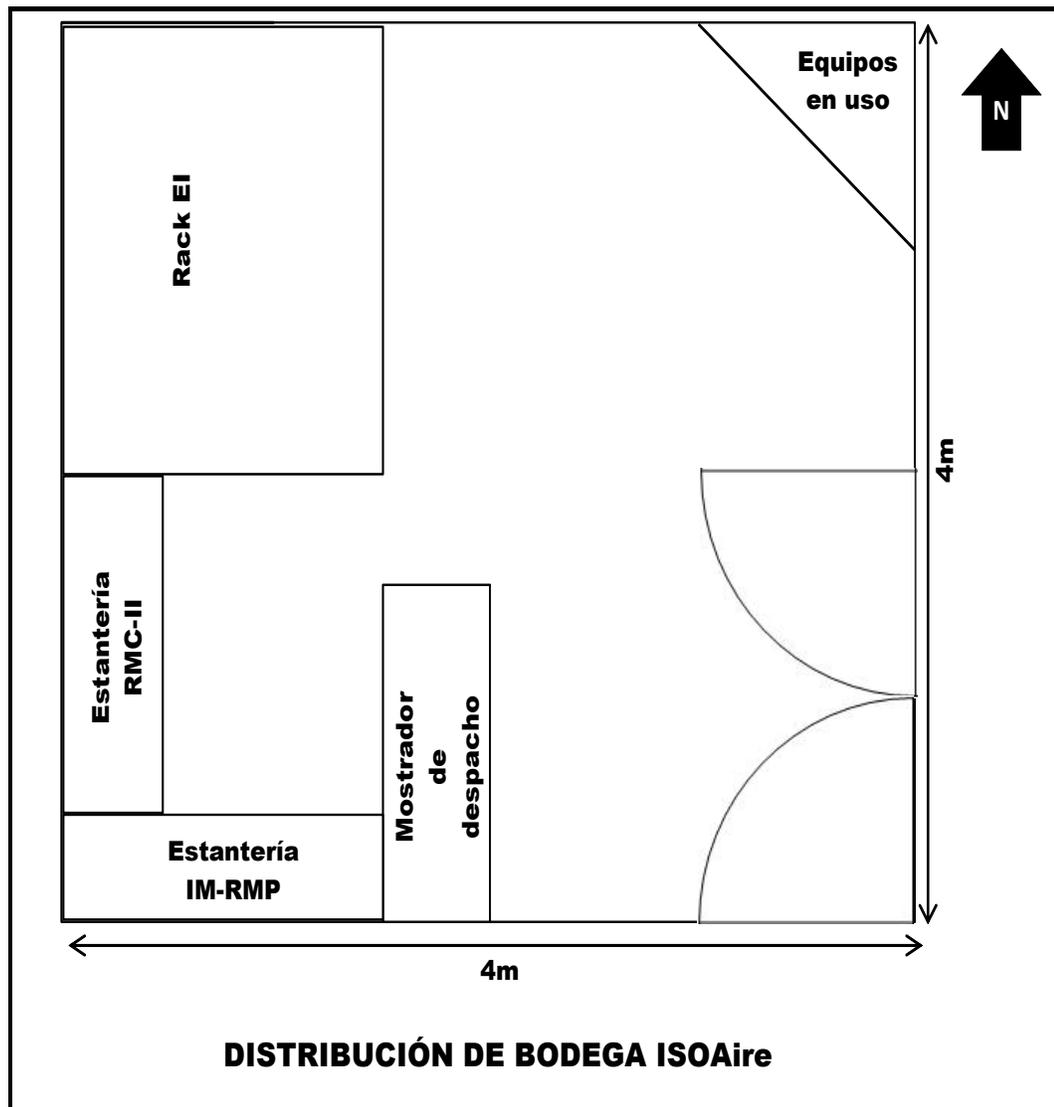
Figura 34. Descarga de inventario 1

	CONTROL DE INVENTARIO				
	Responsable: supervisor técnico		Revisado por:		
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	CANTIDAD	√ Cantidad	√ Ubicación
IM	Refrigerante R22 de 30 lb marca Genetron	A	3		
IM	Refrigerante R410 A de 25 lb marca Genetron	A	5		
IM	Refrigerante R404 A de 25 lb marca Genetron	A	5		
IM	Desengrasante líquido para serpentines de aluminio	A	5		
IM	Wipe blanco y de color	A	10		
IM	Cinta de aluminio	A	4		
IM	Aceite mineral para refrigeración	A	4		
IM	WD40	A	6		
IM	Limpia contactos marca Sabo	A	6		
RMP	Terminales eléctricas para diferentes calibres de cable, tipo hembra, macho, Y, O	B	4		
RMP	Válvulas selenoides	B	4		
RMP	Válvulas de retención	B	8		
RMP	Serpentines	B	8		
RMP	Visores	B	2		
RMP	Filtros de aceite	B	10		
RMC	Presostatos	C	2		
RMC	Termostatos	C	2		
RMC	Regulador de presión de evaporación	C	4		
RMC	Regulador de presión de aspiración	C	4		
RMC	Regulador de presión de condensación	C	4		
EI	Equipo de refrigeración marca YORK	C	1		
EI	Equipo de aire acondicionado marca YORK	C	2		
EI	Equipo de refrigeración marca BOHN	C	1		

Fuente: elaboración propia.

Por tanto, como herramientas, únicamente se debe imprimir el inventario que se tiene en el sistema como se muestra en la figura anterior y validarlo según el diagrama de distribución de bodega de la siguiente figura.

Figura 35. **Distribución de bodega**



Fuente: elaboración propia.

5.1.3.2. Auditoría de costos de inventario

En cuanto a los costos de inventarios, se dividen en dos que son: el costo de inventario general y el costo de inventario de equipos. El primer inventario tiene un costo constante que en promedio se estima en Q. 19 331,00; mientras que el segundo es variable y oscila entre Q. 15 000,00 a Q. 25 000,00.

El costo de inventario general incluye los insumos y repuestos que se utilizan para los mantenimientos e instalaciones, que a lo largo de los últimos seis meses se ha mantenido constante. El inventario de equipos, en cambio, incluye los equipos de refrigeración y aire acondicionado que, dependiendo de la cantidad de instalaciones solicitadas en el mes, mantiene una alta variación.

5.1.4. Cartera de clientes

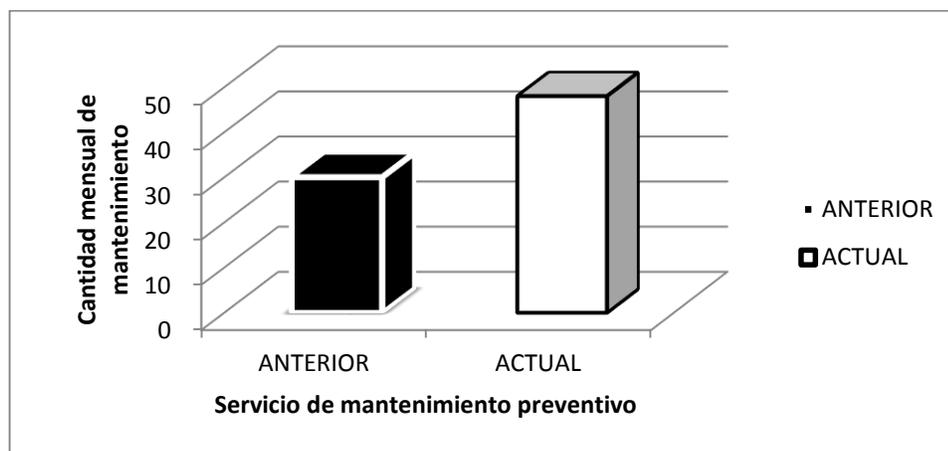
El impacto de los cambios propuestos en la cartera de clientes ha sido mínimo pero significativo y positivo, lo cual puede validarse en el crecimiento por recomendación. Complementariamente, se considera importante realizar una auditoría de seguimientos a reclamos y garantías, con base en el registro de los últimos seis meses después de la implementación. Estos datos pueden compararse con la situación antes de la implementación y validar si hay mejora o no.

5.1.4.1. Crecimiento

En la cartera de clientes se ha observado un crecimiento significativo, tomando como base que las ventas se han incrementado en un 28 %, específicamente en la venta de servicios de mantenimiento preventivo.

De acuerdo con el área comercial, el crecimiento de la cartera de clientes se debe a la recomendación de clientes frecuentes que han recibido el servicio de mantenimiento preventivo satisfactoriamente y ahora se cuenta con 18 clientes nuevos, incrementando las ventas de la empresa.

Figura 36. **Crecimiento en servicios de mantenimiento preventivo**



Fuente: elaboración propia.

La figura anterior muestra el crecimiento en los servicios de mantenimiento preventivo. En cuanto a los servicios de mantenimiento correctivo, no se ha presentado un cambio significativo, tampoco en los servicios de instalación de equipos de refrigeración y aires acondicionados.

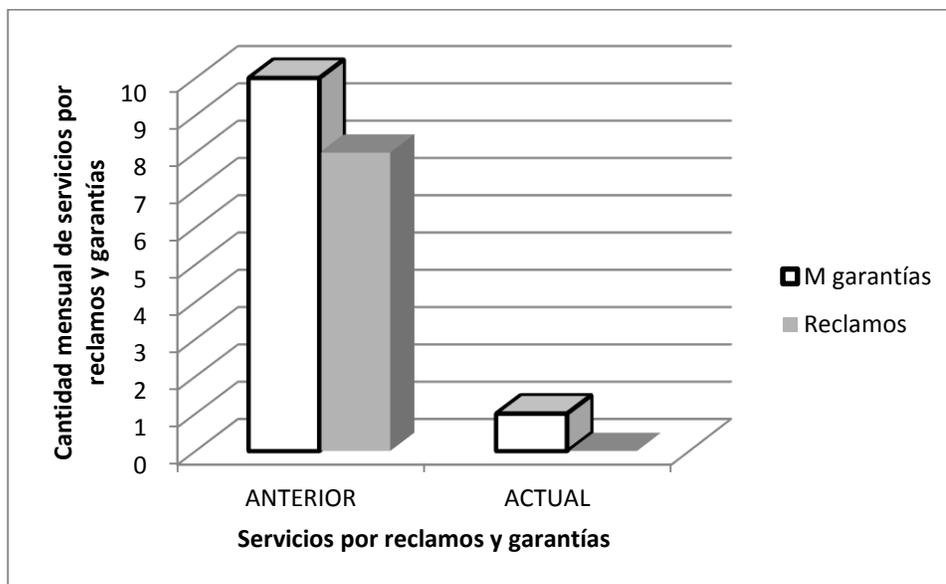
Se considera que los técnicos pueden realizar una estimación de la vida útil, en los equipos a los cuales les proporcionan mantenimientos preventivos y correctivos, para establecer en que tiempo aproximado necesiten cambio; de esta manera, el área comercial puede empezar a ofrecer nuevos equipos, oportunamente y de esta forma incrementar las ventas de equipos a través de las ventas de servicios.

Cada vez que se gane un cliente nuevo, es necesario darle seguimiento e indagar si ha visto promociones de la empresa, el motivo de la adquisición de su servicio y de ser posible, pasarle la encuesta de satisfacción del cliente.

5.1.4.2. Auditoría de seguimientos a reclamos y garantías

Este es otro punto en donde se han obtenido muy buenos resultados, por lo que conviene realizar una auditoría para determinar las causas y darle seguimiento a los reclamos, así como a las garantías. En la siguiente figura se puede observar la disminución de la requisición de servicios de mantenimientos por garantías y también la de los reclamos de acuerdo con el seguimiento que se le ha dado a través de los últimos seis meses después de la implementación y seis meses antes de la misma.

Figura 37. Reclamos y garantías



Fuente: elaboración propia.

En los últimos seis meses no se ha recibido ningún reclamo, mientras que en los meses anteriores se habían reportado ocho reclamos. De los servicios de mantenimiento por garantía en los últimos seis meses solo se solicitó uno, mientras que en meses anteriores se había solicitado diez. Por tanto, se puede decir que se ha logrado una reducción del 90 % en garantías y el 100 % en reclamos.

El servicio por garantía fue porque el compresor hacía ruido y se sentía una pequeña vibración. Al revisarlo tenía inundación de refrigerante en el cárter por lo que se reajustó la válvula de expansión, fue una falla menor que puede corregirse con una inspección cuidadosa del equipo antes y después de cada instalación.

Para realizar una auditoría de los reclamos y las garantías, puede hacerse de dos formas: la primera puede ser una auditoría del historial, esta se hace con base en los registros que se tengan de cada reclamo y de cada servicio por garantía que se realice. La segunda puede ser una auditoría de campo, que se realiza acompañando en el proceso de la atención al reclamo y en la realización del servicio por garantía para verificar la causa de la falla reportada y definir si es por falla humana, de fábrica o por desgaste.

5.1.5. Plan de capacitación

Como la empresa tiene definido y presupuestado cuatro capacitaciones en el año para su personal, se utiliza el presupuesto de una capacitación para informar al personal de los cambios realizados. Con base en las encuestas y al análisis de los resultados obtenidos, al evaluar la eficiencia de los servicios de mantenimiento en sistemas de refrigeración, se proponen tres temas más que pueden ser utilizados en cualquiera de las otras tres capacitaciones, quedando a

discreción de gerencia si se toma en cuenta o no. Basados en la necesidad de indagar respecto del impacto de la capacitación en la eficiencia del personal se considera importante realizar una auditoría del plan de capacitación.

5.1.5.1. Auditoría de plan de capacitación

Esta auditoría se basa en la verificación de la funcionalidad de las capacitaciones que se imparten en la empresa. Para esto se diseña una evaluación de capacitación, que se muestra en la siguiente figura.

Figura 38. Evaluación de capacitación

EVALUACIÓN DE CAPACITACIÓN				
RESULTADOS				
Marque con una "X" la casilla que contenga la respuesta que considere correcta				
Puesto:				
N.	Elemento a evaluar	Bueno	Regular	Malo
1	Tema de la capacitación			
2	Tiempo de duración de la capacitación			
3	Nivel de aprendizaje por capacitación			
4	Forma de impartir la capacitación			
5	Material de apoyo			
6	Actividades programadas dentro de la capacitación			
N.	Preguntas del capacitador	SI	NO	
1	Explica claramente el tema			
2	Demuestra conocimiento total del tema			
3	Motivó al personal a participar en la capacitación			
4	Demostró capacidad al contestar las preguntas			
5	Mantuvo su atención e interés en la capacitación			
N.	Preguntas del tema	SI	NO	
1	El tema expuesto facilita su desempeño			
2	Lo que aprendió lo puede aplicar en su puesto de trabajo			
3	El tema era nuevo para usted			
4	Sus capacidades se complementan con la información brindada			
5	Necesita más información sobre el tema			
N.	Preguntas de la actividad	SI	NO	
1	El lugar donde se realiza la capacitación es adecuada			
2	Se utiliza equipo audiovisual			
3	Le gusta participar en las capacitaciones			
4	Es bueno que la empresa programe capacitaciones			
5	Prefiere que la capacitación la imparta personas externas			
6	Es mejor cuando la capacitación la imparte personas internas			

Fuente: elaboración propia.

La evaluación que se presenta anteriormente permite evaluar al capacitador, el tema y la actividad en general, desde la perspectiva de quien recibe la capacitación. Esta evaluación puede ser archivada como medio de validación de que el personal está en constante capacitación y actualización respecto a los cambios que surgen en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

5.2. Análisis de beneficios

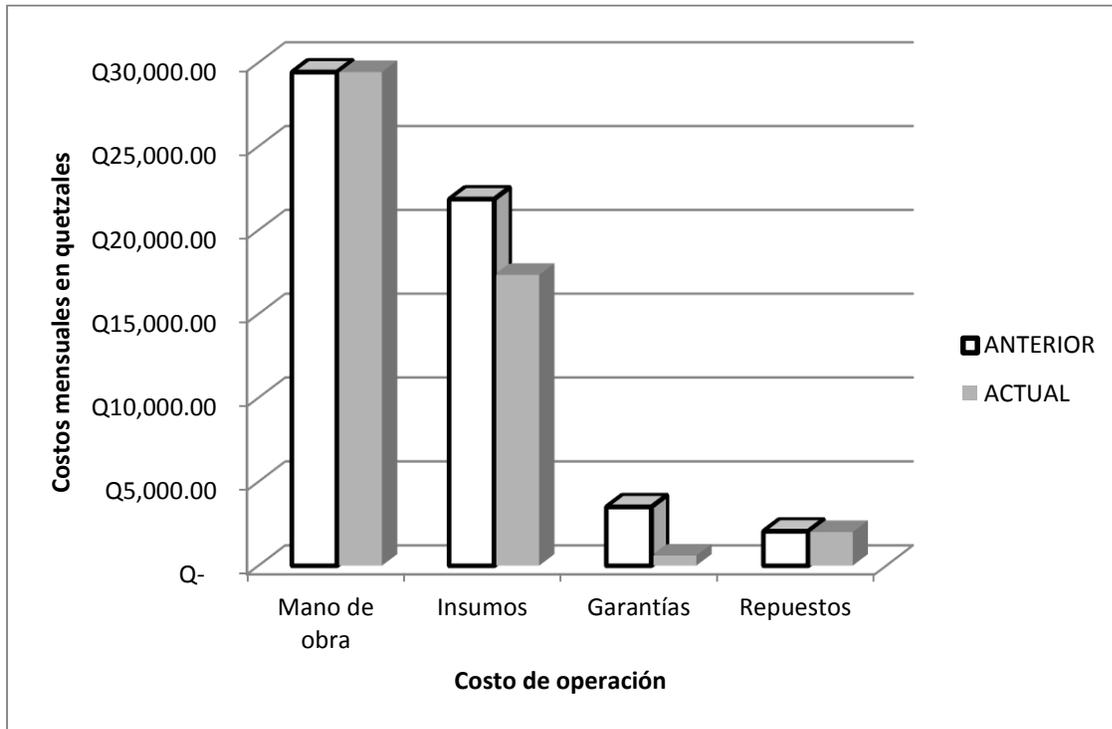
El incremento de ventas de servicios de mantenimiento preventivo, la disminución de servicios de mantenimiento por garantía y el control de inventarios, le permite a la empresa adquirir múltiples beneficios que pueden visualizarse mejor en los costos de operación y de beneficio percibido, los cuales son analizados comparativamente antes y después de la implementación de las propuestas para mejorar la eficiencia en los servicios de mantenimiento.

5.2.1. Comparación de costos de operación

Los costos de operación se disminuyen basados específicamente en la reducción de los servicios por garantías y el control de inventario que reducen el costo de insumos, estos datos se presentan en la tabla XVI, del punto 4.3.1.1. de la página 129 del presente documento.

En la figura siguiente se puede visualizar gráficamente la disminución en los costos de operación, el costo de insumos disminuyó un 21 % mientras que los costos por garantías se redujeron en un 83 %, el costo de los repuestos se redujo en un 2 %. De forma global, el costo de operación se redujo en un 13 %, incrementando la cantidad de servicios de mantenimiento.

Figura 39. **Comparación de costos de operación**



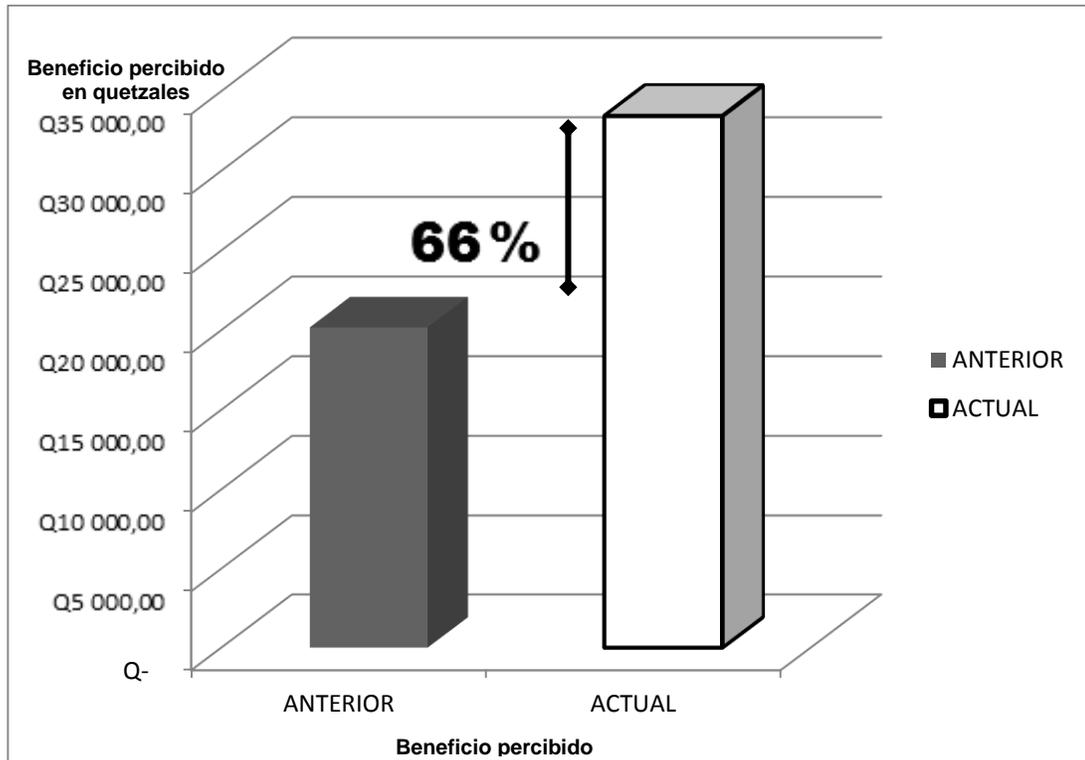
Fuente: elaboración propia.

5.2.2. **Comparación de beneficio percibido**

De acuerdo con la información del punto anterior, se puede afirmar que al disminuir los costos de operación y aumentar la venta de servicios de mantenimientos preventivos, se incrementan los beneficios percibidos por la empresa.

Con la reducción del 12 % en el total del costo de operación se logra un aumento del 28 % en los ingresos y con el aumento de los servicios de mantenimientos solicitados, se logra un aumento en los beneficios percibidos del 66 % a nivel general; tal como se muestra en la figura de la siguiente página.

Figura 40. Comparación de beneficio percibido



Fuente: elaboración propia.

El incremento en los beneficios percibidos demuestra que los cambios en cualquier área, por mínimos que sean, pueden representar grandes mejoras a nivel empresa.

También se puede afirmar que, para mejorar un proceso, no es necesario realizar inversiones financieras grandes, más bien se requiere de la observación constante de todos los elementos que intervienen en las operaciones y la colaboración de todos sus integrantes.

5.3. Análisis de indicadores después de la implementación del plan de mejora

Es necesario realizar un análisis de los indicadores establecidos, para determinar si estos son funcionales después de la implementación del plan de mejora.

5.3.1. Historial de datos recolectados

Todas las actividades que se llevaron a cabo deben ser documentadas para crear un historial de datos que proporcione la información necesaria para realizar el análisis correspondiente y validar así, si los indicadores son funcionales.

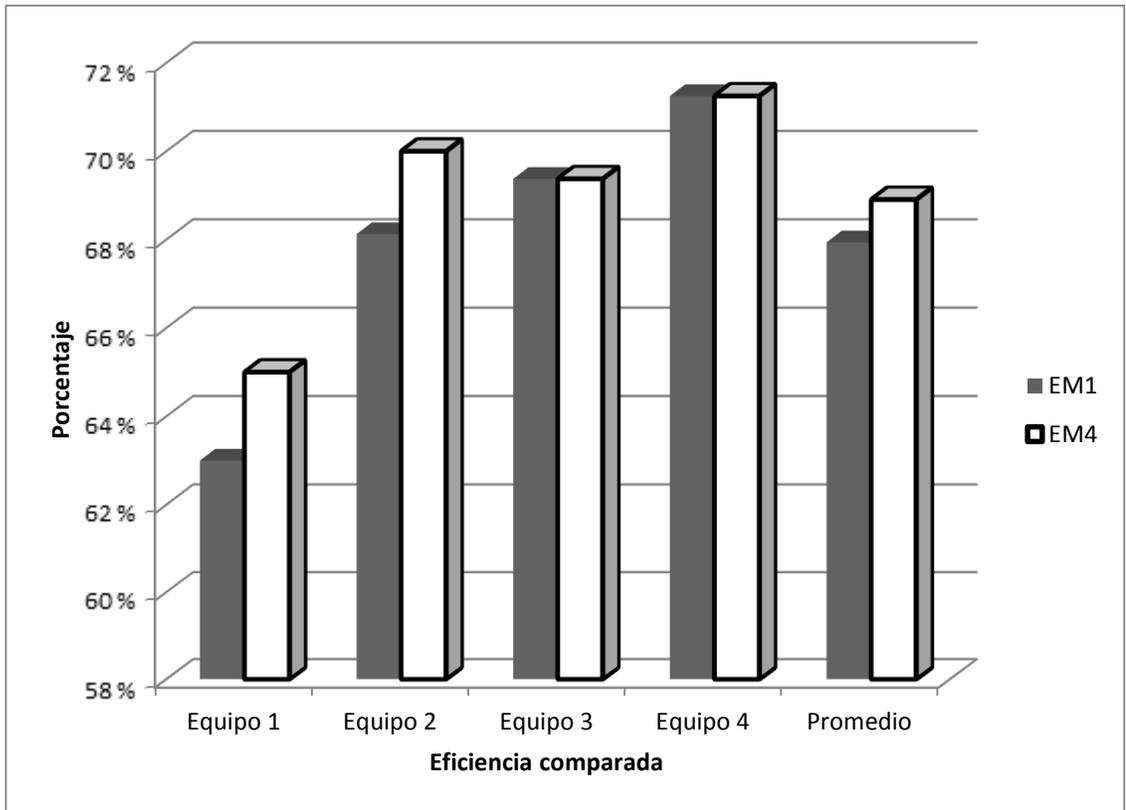
Se crea un historial de los mantenimientos correctivos realizados, otro de mantenimientos preventivos y uno del desempeño de los trabajadores. Los cuadros con los datos se presentan en el apéndice del presente documento.

5.3.2. Análisis estadístico

Son tres los indicadores que se establecen para determinar la eficiencia en los servicios de mantenimiento y con base en ellos se realiza el siguiente análisis estadístico comparativo.

Se realizaron diez tomas de tiempo por mes para cada equipo de trabajo del área técnica en la ejecución de mantenimientos correctivos, sin embargo, no hay mayor variación en la eficiencia, ya que solo se logra un aumento del 1 %, lo cual se evidencia en la siguiente figura.

Figura 41. **Eficiencia comparativa en los mantenimientos correctivos**

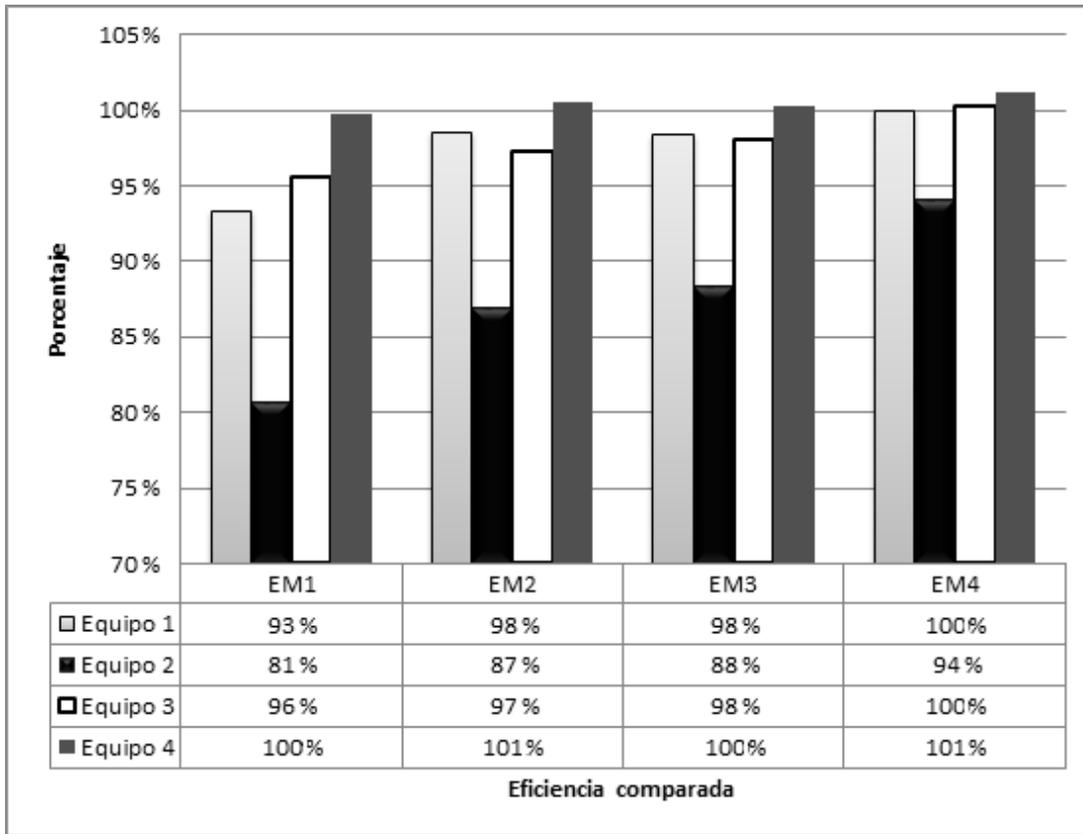


Fuente: elaboración propia.

Se realizaron diez visitas en campo para cronometrar el tiempo que se lleva cada equipo de trabajo en realizar un servicio de mantenimiento preventivo.

Según el análisis realizado, se puede verificar que el equipo 4 mantiene una eficiencia casi del 100 % desde el primer día en relación al tiempo medio establecido. El equipo 2 es el más deficiente y en el cual se evidencia un incremento en su eficiencia del 17 %.

Figura 42. Eficiencia comparativa en los mantenimientos preventivos

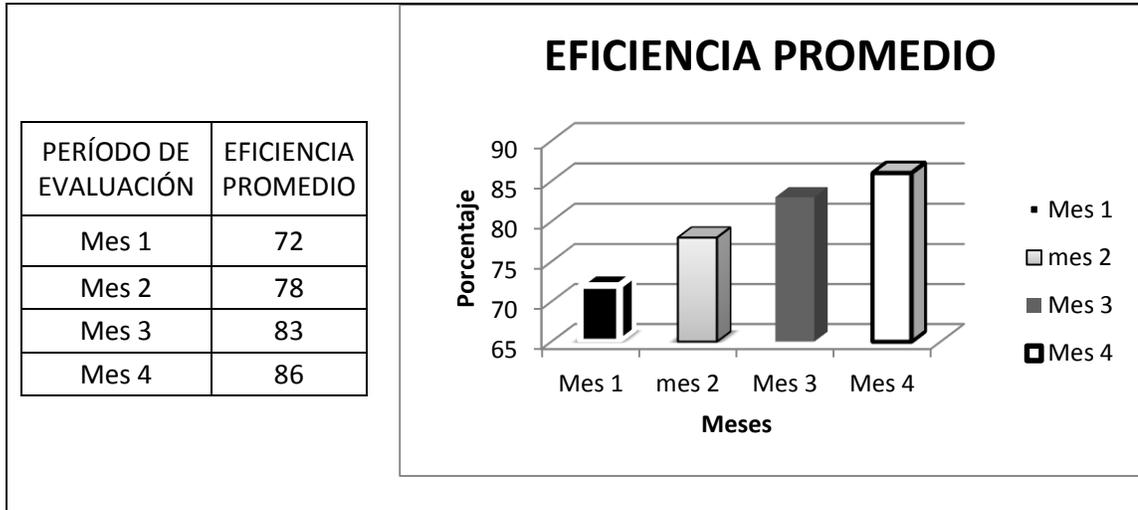


Fuente: elaboración propia.

Se realizaron cuatro evaluaciones ponderadas mensuales, para medir la eficiencia del personal técnico, las cuales se agregan en el apéndice.

De acuerdo con estas evaluaciones se puede decir que la eficiencia de los equipos de trabajo aumenta en un 19 %, tal como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 43. Eficiencia comparativa del personal del área técnica



Fuente: elaboración propia.

5.4. Planificación de acciones correctivas

Con base en los resultados obtenidos en la implementación de las mejoras y su análisis, se considera importante planificar acciones correctivas para el proceso técnico, administrativo, análisis beneficio costo, control de inventario, manejo de cartera de clientes y el plan de capacitación.

5.4.1. Proceso técnico

En el proceso técnico, las medidas correctivas se enfocan en el aprovechamiento de recursos, el comportamiento adecuado de los técnicos y su seguridad. Estos tres factores son los que predominan en el manual técnico de buenas prácticas y al incluir sus medidas, se logra que las sanciones sean legales por estar notificados previamente.

Las medidas correctivas que se establecen en el manual técnico de buenas prácticas son:

- El desperdicio de recursos durante el desarrollo de mantenimientos, al ser detectados, se cuantificará para ser descontado del sueldo del responsable.
- El comportamiento inapropiado dentro de la empresa o en las instalaciones donde se realicen los mantenimientos, implicará llamada de atención por escrito, al acumular tres, se descontará un día de sueldo y la reincidencia puede ser causa de despido.
- Todas las condiciones inseguras deben ser reportadas para establecer las medidas de mitigación adecuadas, si no las reportan no se puede garantizar su seguridad.

5.4.2. Proceso administrativo

Algunas de las medidas correctivas que se pueden establecer, en el proceso administrativo, para que los resultados positivos obtenidos hasta el momento se mantengan son:

- Al tener definidos los perfiles de puestos, es necesario que cada persona se esmere en cumplir con sus funciones y responsabilidades. Dichos perfiles pueden utilizarse para evaluar al personal, si un empleado no cumple se le puede capacitar, pero si después de capacitado sigue sin cumplir con lo que el puesto exige, puede ser motivo de despido.
- Los proveedores pueden ser evaluados constantemente y no esperar hasta que se venza el contrato para buscar otras opciones. Si el proveedor con el

cual se esté trabajando no tiene la capacidad de igualar condiciones con otros proveedores que representen una mejor opción, se debe cambiar de proveedor para beneficio de la empresa.

- Realizar, al menos, cuatro evaluaciones de eficiencia en los servicios de mantenimiento durante el año, para poder identificar los aspectos que se pueden mejorar, sin olvidar felicitar a los técnicos cuando sus evaluaciones así lo ameriten.

5.4.3. Análisis beneficio-costo

Más que medidas correctivas, se establecen algunas recomendaciones para que la relación beneficio costo sea positiva para la empresa. Entre estas están:

- Buscar proyectos de mejora operativa o administrativa que no requieran inversión financiera. Para ello, la mejor herramienta es la observación constante de los procesos operativos y administrativos.
- Buscar el apoyo del personal para cualquier modificación que se quiera realizar, siempre da resultados positivos para alcanzar las metas que se propongan. La mejor forma de lograrlo, es tomarlo en cuenta desde la formulación o planteamiento.
- La optimización de los recursos, tales como el tiempo y los materiales, siempre representa un beneficio para la empresa, por lo que al concientizar al personal al respecto es primordial.

5.4.4. Control de inventarios

Para el control de inventarios, se requiere del cumplimiento de las normas de bodega que se establecieron, por tanto, para cada una de ellas se puede definir las siguientes medidas correctivas.

- Quien saque o ingrese elementos de bodega sin el conocimiento y presencia del supervisor o la persona a quien él asigne en su ausencia, será sancionado con una llamada de atención por escrito, la reincidencia puede ser motivo de despido.
- Tanto la persona que recibe como la que entrega elementos de bodega, debe revisar su estado, ya que si después se reportan en mal estado ambos deberán cubrir el costo del elemento.
- Si no notifican el robo, extravío o destrucción de los elementos que hayan adquirido en bodega, será motivo de llamada de atención por escrito y a la tercera reincidencia se le descontará un día de sueldo.
- Mantener la bodega desordenada, sin identificación de productos y áreas, puede ser motivo de llamada de atención y a la tercera reincidencia se le descontará un día de sueldo.

5.4.5. Manejo de cartera de clientes

El manejo de la cartera de clientes es una responsabilidad compartida entre el área comercial y la gerencia, sin embargo, mantener dicha cartera depende en gran medida de la calidad del servicio que los técnicos proporcionen.

Considerando la importancia de mantener la cartera de clientes, se establecen las siguientes medidas correctivas:

- Los reclamos de los clientes respecto del comportamiento inadecuado o mala atención de un técnico, serán sancionados con una llamada de atención por escrito, a la tercera reincidencia será motivo de despido.
- Los reclamos de los clientes respecto de servicios de mantenimiento preventivo o correctivo deficientes, serán motivos de llamada de atención por escrito, a la tercera reincidencia se le descontará de su sueldo los tres servicios que se realicen para reparar su error.
- Al asignar los servicios de mantenimiento o instalación a clientes que han presentado quejas o reclamos contra el comportamiento o atención de un técnico, se debe tener cuidado de no enviar a ese técnico a realizar el servicio, para evitar reincidencias o inconformidades del cliente.

5.4.6. Plan de capacitación

Algunas medidas correctivas para que el plan de capacitación sea productivo para la empresa son:

- Todo el personal está obligado a asistir a las capacitaciones que la empresa planifique, puesto que se hace en el horario de trabajo. La inasistencia puede descontarse de su sueldo a no ser que tenga causa justificada y comprobable.
- El personal debe cuidar el material que se les proporciona en las capacitaciones y tenerlo disponible para consultas.

- El personal debe firmar la asistencia a las capacitaciones, única y exclusivamente si la recibe, de lo contrario, la empresa no debe dejarlo firmar.
- La empresa no puede aplicar sanciones o descuentos, si no ha notificado previamente al personal respecto de todas las medidas correctivas que se plantean, este puede ser un tema de capacitación.

CONCLUSIONES

1. Para la medición de la eficiencia en el servicio de mantenimiento de refrigeración en ISOAire, de acuerdo con sus operaciones y recursos disponibles, se establece un método experimental por observación en campo. Los factores clave son: el tiempo en servicio de mantenimiento preventivo, las horas productivas en mantenimiento correctivo y el desempeño general del personal del área técnica. Para cada factor se elabora un KPI y se asigna al supervisor técnico como encargado de la medición.
2. A través de la implementación de la propuesta, se logra una disminución de los costos por garantía de 83 %. Este dato se obtiene con base en las garantías cubiertas durante seis meses antes y seis meses después de la implementación.
3. El método que se define para la mejora continua del servicio prestado por ISOAire, es la medición de la satisfacción de los clientes actuales por medio de un cuestionario. El cuestionario permite que los clientes califiquen el servicio de mantenimiento en sí, la atención que los técnicos les brindaron, el tiempo de atención en el servicio y la experiencia general al contratar un servicio con la empresa.
4. Al analizar los tiempos para el servicio de mantenimiento preventivo realizado por técnicos de ISOAire, se define que el tiempo estándar es de 1,5 horas.

5. La medición del método de trabajo es importante para definir qué tan productivas son sus operaciones, identificar puntos de mejora y optimizar los recursos, entre otros. En ISOAire, uno de los beneficios que se obtuvieron fue la eliminación de reclamos, la disminución de costos de garantía, aumento de la cartera de clientes por recomendación y uso más consciente de los recursos.

6. El primer KPI definido es el de la eficiencia en mantenimientos correctivos, el cual se basa en cronometrar las horas productivas de los técnicos en rutas de mantenimiento correctivo durante una jornada de trabajo. El segundo, es el de la eficiencia en mantenimientos preventivos, el cual se basa en cronometras el tiempo en que se tardan en realizar cada mantenimiento preventivo y compararlo con el tiempo estándar definido. El tercero, es el de la eficiencia del personal del área técnica, que se basa en la ponderación de factores de desempeño.

7. El impacto financiero que genera, en la utilidad de la empresa, la medición de la eficiencia, según el método propuesto, se puede calcular con base en la reducción del 12 % en el total del costo de operación y el aumento del 28 % en los ingresos, que se resume, en un aumento en la utilidad mensual de Q. 13 271,20.

RECOMENDACIONES

1. Para determinar un método que permita medir la eficiencia en un servicio, hay que definir todos los elementos que se deben tomar en cuenta, la forma en que se llevará a cabo y la persona que debe hacerlo. Es preferible que se establezcan métodos que den resultados objetivos y no subjetivos, pero esto queda a discreción de quién lo va a utilizar.
2. La disminución de costos inicia con el análisis de las fuentes que lo generan. Los costos por garantías se generan por deficiencias en los servicios de instalación o mantenimiento, ya sea por descuido de los técnicos o por falta de capacidad de los mismos, en ambos casos el control de la eficiencia, la capacitación y la concientización, son medios funcionales para disminuir costos.
3. El seguimiento y control de los procesos operativos y administrativos representan una buena opción para la mejora continua de los servicios que presta una empresa. Es necesario valorar la opinión de clientes, empleados, proveedores e incluso de la competencia, para retroalimentarse y definir acciones que le permitan a la empresa mejorar.
4. El análisis de tiempos para un servicio solo puede hacerse a través de la observación directa de la prestación del servicio y cronometrar los tiempos, sin perder de vista que el tiempo debe ser realista y que siempre hay factores que pueden hacer variar los resultados obtenidos.

5. Es importante medir o evaluar el método de trabajo que se esté utilizando para prestar un servicio, puesto que siempre hay operaciones que se pueden mejorar o incluso eliminar con nuevas herramientas o equipos. Esta debe realizarse por lo menos una vez al año.

6. El objetivo de definir un KPI, es crear un indicador de rendimiento y poder así, medir un desempeño. Sin embargo, también debe definirse quién debe encargarse de monitorear dichos indicadores, la forma y frecuencia con que debe hacerlo, así como la forma en que se deben interpretar los resultados, de lo contrario el KPI es inútil.

7. Aunque es importante medir el impacto financiero que genera la medición de desempeño, también se debe evaluar el impacto organizacional, operativo y administrativo, para obtener un panorama más amplio de los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

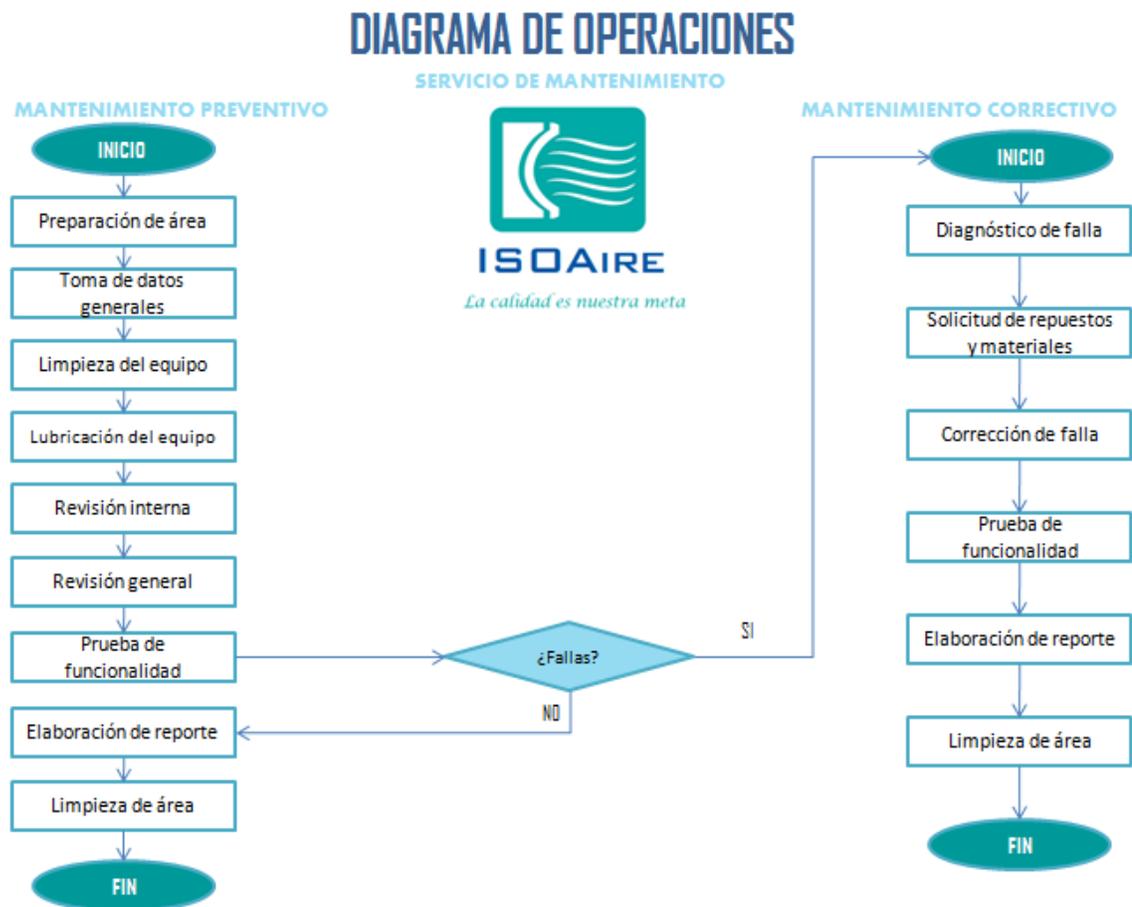
1. Centro de Investigación en Palma de Aceite. *Modelo para medición de eficiencia real de producción y administración integrada de información en planta de beneficio*. Bogotá: Cenipalma, 2013. 72 p.
2. Departamento Administrativo de la Función Pública. *Plan institucional de capacitación: Guía para evaluar los planes instituciones de capacitación*. Colombia: ESAP, 2004. 60 p.
3. GARCÍA TORRES, Analyn. *Manejo de procesos de reclamos y satisfacción de los clientes EMAPA San Martín S.A.* Tarapoto año 2016. Tesis de grado de Maestra en Gestión Pública. Escuela de Postgrado, Universidad César Vallejo, 2017. 108 p.
4. GONZÁLEZ, Carlos. *Desempeño técnico, en el mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de refrigeración de la empresa Tecnonorte*. Informe de pasantía de Técnico Superior Universitario en Tecnología Mecánica. Decanato de Estudios Tecnológicos, Universidad Simón Bolívar, 2010. 151 p.
5. GUANIPA, Gelys. *Programa de Ingeniería Mecánica: Sistemas de refrigeración*. [en línea] <<https://termoaplicadaunefm.files.wordpress.com/2009/02/guia-tecnica-electiva1.pdf>> [Consulta: enero 2017].

6. HERNÁNDEZ BUSTAMANTE, Juan David. *Diseño de un sistema de indicadores de gestión para el área de ingeniería, de una empresa de servicios IPC*. Trabajo de grado de Especialista en Gerencia de Proyectos. Dirección General de Estudios de Postgrado, Universidad Católica Andrés Bello, 2006. 118 p.
7. JACOME BRAVO, Francisco Domingo. *Estudio para mejorar la producción del taller de reparación y mantenimiento de equipos de refrigeración y climatización de la empresa AKRIBIS S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de Guayaquil, 2014. 95 p.
8. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Buenas prácticas en sistemas de refrigeración y aire acondicionado*. México: SEMARNAT, 2006. 210 p.

APÉNDICES

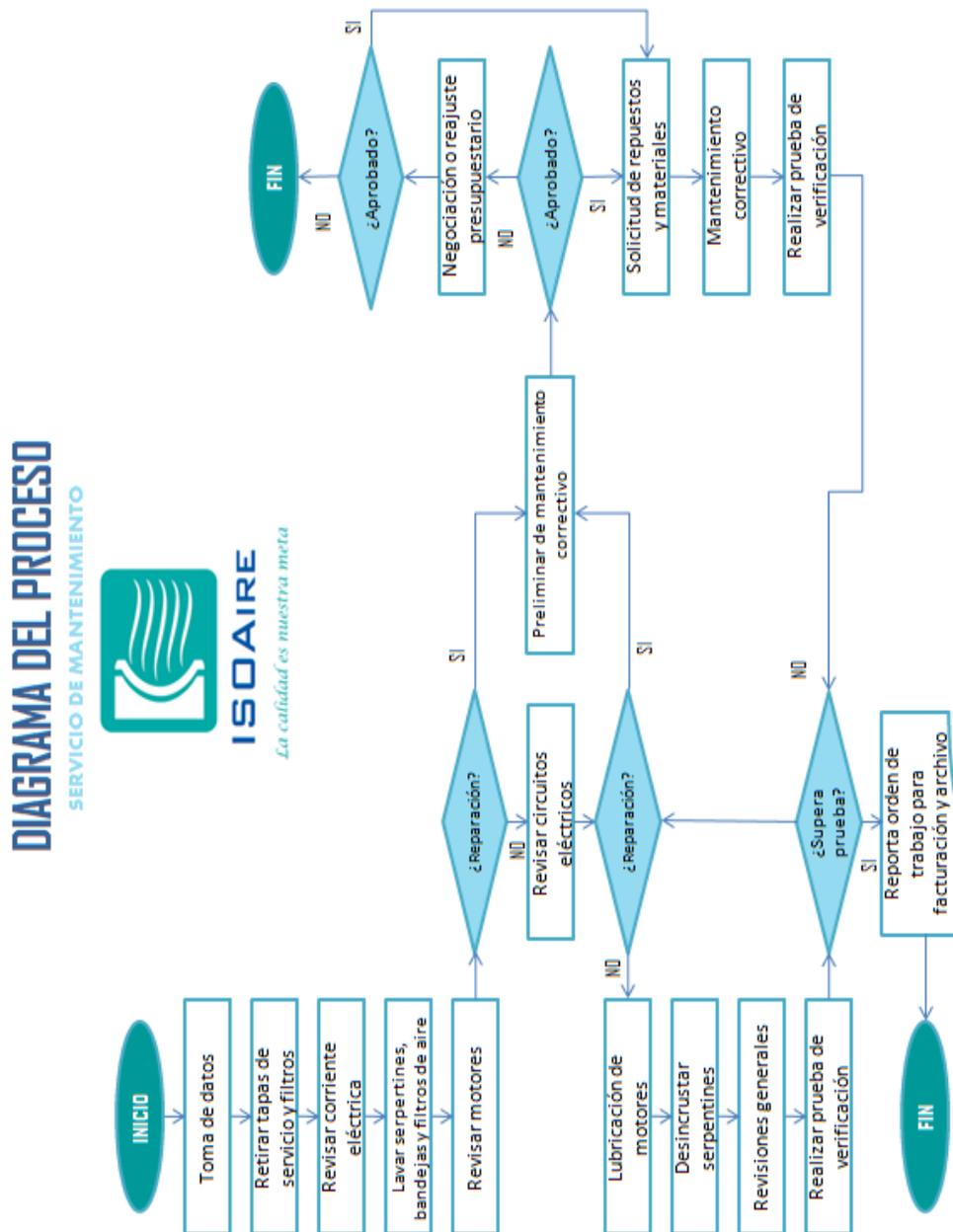
Apéndice 1. Diagrama de Operaciones

En la siguiente figura se presenta el diagrama de operaciones que queda en vigencia en la empresa, según su propia disposición en cuanto a presentación con base en el diagrama realizado y presentado en el punto 3.1.1. del presente documento.



Fuente: elaboración propia

Apéndice 2. Diagrama de Proceso



Fuente: elaboración propia

Apéndice 3. Tiempos de Servicio

La siguiente figura contiene las mediciones de los tiempos realizados a servicios de mantenimiento preventivo, para calcular su eficiencia, cuyos datos se grafican y analizan en el punto 5.3.

 ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i>	TIEMPO DE SERVICIO										TIEMPO PROMEDIO	
	REGISTRO DE TIEMPOS SEMANA 1											
	Equipo 1	100	104	100	98	93	95	99	95	90	90	96,4
	Equipo 2	110	120	115	115	110	110	113	110	100	112	111,5
	Equipo 3	100	100	100	90	90	97	95	90	90	90	94,2
	Equipo 4	95	95	90	90	85	85	92	90	90	90	90,2
 ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i>	TIEMPO DE SERVICIO										TIEMPO PROMEDIO	
	REGISTRO DE TIEMPOS SEMANA 2											
	Equipo 1	95	93	90	95	90	92	90	89	90	90	91,4
	Equipo 2	100	102	108	107	106	107	100	104	100	101	103,5
	Equipo 3	90	92	98	94	93	99	89	90	90	90	92,5
	Equipo 4	90	90	91	90	88	89	88	90	91	88	89,5
 ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i>	TIEMPO DE SERVICIO										TIEMPO PROMEDIO	
	REGISTRO DE TIEMPOS SEMANA 3											
	Equipo 1	95	92	90	95	90	92	90	89	90	92	91,5
	Equipo 2	100	102	103	100	106	102	100	104	100	101	101,8
	Equipo 3	90	92	95	94	93	95	89	90	90	90	91,8
	Equipo 4	90	90	91	90	90	89	88	90	91	88	89,7
 ISOAIRE <i>La calidad es nuestra meta</i>	TIEMPO DE SERVICIO										TIEMPO PROMEDIO	
	REGISTRO DE TIEMPOS SEMANA 4											
	Equipo 1	90	91	90	89	90	88	90	90	90	92	90
	Equipo 2	95	99	100	98	94	97	95	93	95	91	95,7
	Equipo 3	90	90	89	92	91	90	89	90	87	89	89,7
	Equipo 4	85	85	88	91	89	90	89	90	95	87	88,9

Fuente: elaboración propia

Apéndice 4. Evaluaciones ponderadas

Las siguientes figuras son las evaluaciones ponderadas que se realizaron para medir la eficiencia del personal después de la implementación, cuyos datos se grafican y analizan en el punto 5.3.

		EFICIENCIA DEL PERSONAL						
		EVALUACIÓN PONDERADA						
		Nombre del evaluador: Roberto Ibáñez						
		Fecha de evaluación: viernes 3/03/17						
		Área de evaluación: área técnica						
		Promedio: 72						
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS								
FACTOR	Tiempo	Materia	Equipo	Ejecución	OL	AC	TE	EFICIENCIA
Ponderación	10	10	10	40	10	10	10	100
T1M	7	6	8	30	7	6	6	70
T2M	6	6	8	28	7	6	7	68
T3IM	7	6	8	35	7	7	6	76
T4IM	8	6	8	35	7	7	6	77
A1IM	7	8	7	30	7	6	6	71
A2IM	7	8	7	30	7	6	6	71
A3IM	8	8	7	30	7	6	6	72
A4IM	7	8	7	30	7	6	6	71
		EFICIENCIA DEL PERSONAL						
		EVALUACIÓN PONDERADA						
		Nombre del evaluador: Roberto Ibáñez						
		Fecha de evaluación: viernes 7/04/17						
		Área de evaluación: área técnica						
		Promedio: 78						
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS								
FACTOR	Tiempo	Materia	Equipo	Ejecución	OL	AC	TE	EFICIENCIA
Ponderación	10	10	10	40	10	10	10	100
T1M	8	8	8	35	8	8	8	83
T2M	7	8	8	30	8	8	8	77
T3IM	8	8	8	35	8	8	7	82
T4IM	8	8	8	35	8	8	7	82
A1IM	7	8	8	30	8	7	8	76
A2IM	7	8	8	30	8	7	8	76
A3IM	8	8	8	30	8	7	8	77
A4IM	7	8	8	30	8	7	8	76

Fuente: elaboración propia

Continuación apéndice 4

		EFICIENCIA DEL PERSONAL						
		EVALUACIÓN PONDERADA						
		Nombre del evaluador: Roberto Ibáñez						
		Fecha de evaluación: viernes 5/05/17						
		Área de evaluación: área técnica						
Promedio: 83								
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS								
FACTOR	Tiempo	Materia	Equipo	Ejecución	OL	AC	TE	EFICIENCIA
Ponderación	10	10	10	40	10	10	10	100
T1M	8	8	9	36	8	9	9	87
T2M	8	8	8	32	8	9	8	81
T3IM	8	8	8	35	8	9	8	84
T4IM	9	9	9	38	9	9	8	91
A1IM	8	8	8	35	8	7	8	82
A2IM	8	8	8	35	8	7	8	82
A3IM	8	8	8	35	8	7	8	82
A4IM	8	8	8	35	8	7	8	82
		EFICIENCIA DEL PERSONAL						
		EVALUACIÓN PONDERADA						
		Nombre del evaluador: Roberto Ibáñez						
		Fecha de evaluación: viernes 2/06/17						
		Área de evaluación: área técnica						
Promedio: 86								
COMPETENCIAS LABORALES ESPECÍFICAS								
FACTOR	Tiempo	Materia	Equipo	Ejecución	OL	AC	TE	EFICIENCIA
Ponderación	10	10	10	40	10	10	10	100
T1M	9	9	9	36	9	9	9	90
T2M	9	8	8	35	8	9	8	85
T3IM	9	8	8	35	8	9	8	85
T4IM	9	9	9	38	9	9	9	92
A1IM	9	8	8	35	9	7	9	85
A2IM	9	8	8	35	8	7	8	83
A3IM	9	8	8	35	8	7	8	83
A4IM	9	8	8	35	9	7	9	85

Fuente: elaboración propia

