

Dirección de Área de Conocimiento Industria y Producción

“Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua”

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial

Elaborado por:

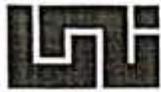
Tutor:

Br. Eduardo Antonio
Díaz Chávez
Carnet: 2019-01021

Br. Andrés José
Ramos Obando
Carnet: 2019-01271

Br. Christopher José
Medina
Carnet: 2019-01091

Ing. Omar Antonio
Torres Mercado



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

RAMOS OBANDO ANDRES JOSE

Carné: 2019-0127I Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cuatro días del mes de octubre del año dos mil veinte y tres.

Atentamente,

Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



(505) 2240 1653 - (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 - (505) 2251 8276

Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

CS Escaneado con CamScanner

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 04-oct.-2023



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

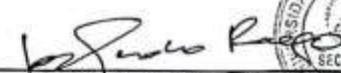
El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

MEDINA CHRISTOPHER JOSE

Carné: 2019-01091 Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de agosto del año dos mil veinte y tres.

Atentamente,


Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



☎ (505) 2240 1655 - (505) 2246 6879
(505) 2251 8271 - (505) 2251 6270

📍 Recinto Universitario Pedro Anáez Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO EL 25-ago.-2023

Escaneado con CamScanner



Facultad de
Tecnología de
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

DIAZ CHAVEZ EDUARDO ANTONIO

Carné: 2019-01021 Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de agosto del año dos mil veinte y tres.

Atentamente,

Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad



005022407490-850-2243-8470
005022407490-850-2243-8470



SECTOR UNIVERSITARIO CENTRO AMÉRICA
CALLE 1400 SUR DE 1000 MANAGUA
GUATEMALA, GUATEMALA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo **44045** No. Inscripción **805**

NOMBRES Y APELLIDOS: Andres Jose Ramos Obando
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARNET: 2019-01271 TURNO:
PLAN DE ESTUDIO: 2015 SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2024 FECHA: 07/08/2024

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de inscripciones de asignatura R: Retiro de asignatura.



MROMERO

GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR EL SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07-ago.-2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo **44047** No. Inscripción **804**

NOMBRES Y APELLIDOS: Christopher Jose Medina
 CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARNET: 2019-01091 TURNO:
 PLAN DE ESTUDIO: 2015 SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2024 FECHA: 07/08/2024

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F: Frecuencia de inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.



MROMERO

GRABADOR

FIRMA Y SELLO DEL
 FUNCIONARIO

FIRMA DEL
 ESTUDIANTE

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07/08/2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
SECRETARIA ACADEMICA

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2024

No. Recibo **44046**

No. Inscripción **806**

NOMBRES Y APELLIDOS: Eduardo Antonio Diaz Chavez

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARNET: 2019-01021

TURNO:

PLAN DE ESTUDIO: 2015

SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2024

FECHA: 07/08/2024

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

MROMERO

GRABADOR



FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 07-ago.-2024



Área de Conocimiento de Ingeniería y Afines

Managua, 15 de mayo de 2024

Bachilleres

Eduardo Antonio Díaz Chávez

Andrés José Ramos Obando

Christopher José Medina

Estimados Bachilleres:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su tema monográfico, titulado: "Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua". Ha sido aprobado por esta Dirección.

Asimismo, les comunico estar totalmente de acuerdo, que el Ing. Omar Antonio Torrez Mercado.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el 15 de noviembre de 2024.

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente

MSc. Luis Alberto Chavarín Valverde
Director de Área de Conocimiento de
Ingeniería y Afines



CC: Protocolo
Archivo

📞 Teléfono: (505) 2251 8276

📍 Decimo Universitario Pedro Anzú Palacios
Costado Sur de Villa Progreso
Managua, Nicaragua

✉️ luis.chavarin@uni.edu.ni
www.uniedu.ni

Managua 21 de Enero del 2025

Msc. Luis Alberto Chavarria Valverde
Director del Área de Conocimiento de Industria y Producción
Carrera Ingeniería Industrial
Sus manos

Estimado **Msc. Luis Alberto Chavarria Valverde**, por la presente le manifiesto que me desempeño como tutor de la monografía titulada: **"Plan de mejora operacional en el área de servicio del taller FRIOCOM ubicada en Managua"** la cual es desarrollada por los Bachilleres:

Eduardo Antonio Díaz Chávez

Carnet: 2019-01021

Andres Jose Ramos Obando

Carnet: 2019-01271

Christopher Jose Medina

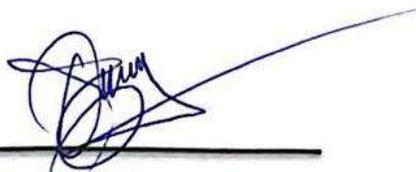
Carnet: 2019-01091

Luego de un proceso de asesoramiento y revisión exhaustiva, me complace informarle que considero que la monografía cumple con los requisitos académico necesario para ser presentada en la defensa. El trabajo ha sido revisado en profundidad y ha incorporado las correcciones y sugerencias pertinentes. Por lo tanto, he evaluado que el documento se encuentra en condiciones óptimas para proceder a dicha etapa del proceso de titulación.

Por lo tanto, solicito su autorización para que el equipo pueda presentar su monografía en la defensa correspondiente. Estoy a su disposición en cualquier consulta adicional o para proporcionar más detalles sobre el progreso del trabajo

Agradezco de antemano su atención y quedo a la espera de su respuesta.

Cordialmente,



Ing. Omar Antonio Torres Mercado
Celular: 8587-4197



Jueves 11 de Abril del 2024

Msc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Director del área de conocimiento de ingeniería y afines
Carrera ingeniería industrial
Sus manos

Es un placer dirigirme a usted en la presente para conceder formalmente a los jóvenes estudiantes egresados de la carrera de ingeniería industrial el permiso necesario para llevar a cabo el estudio monográfico dentro del taller en relación al "Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua".

Se les concede el permiso correspondiente a fin de realizar el estudio en las instalaciones de esta empresa y realizar la investigación que se realizara de estricta conformidad con los protocolos establecidos. Durante todo el periodo que sea necesario de su investigación.

Agradeciendo de antemano la atención brindada, me place mucho saludarle.

Cordialmente.


Luis Raúl Medina Sandoval
PROPIETARIO
Cédula 001-180855-0022J
FRIOCOM
Teléfono: 8885-8685



Residencial El Dorado # 327 Rest. El Dorado 25 vrs. Al norte Cel.: 8885-8685 / 8879-0469
Tel: 2249-3693 RUC #0011808550022 - Managua, Nicaragua

Managua, Nicaragua

Resumen

El presente trabajo monográfico tiene como objetivo proponer un plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM, ubicado en la ciudad de Managua, Nicaragua. FRIOCOM es un taller especializado en la reparación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado, con una clientela diversa que incluye tanto clientes residenciales como comerciales. Sin embargo, el taller enfrenta diversos retos relacionados con la eficiencia operativa, calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Este estudio surge como repuestas ya que existen varios problemas operacionales en el taller, tales como tiempos de respuesta prolongados, falta de organización en la gestión de recursos y una comunicación ineficaz con el cliente. Estos problemas afectan directamente la productividad del taller y la calidad del servicio prestado, lo que podría generar una posible pérdida de competitividad en el mercado.

El plan de mejora busca, en última instancia, transformar el taller FRIOCOM en una empresa más competitiva, que ofrezca servicios de alta calidad con un enfoque orientado al cliente, a través de procesos optimizados, personal capacitado y recursos bien gestionados.

Este enfoque integral y sistemático ayudará a FRIOCOM a mejorar su posicionamiento en el mercado, aumentar la satisfacción de sus clientes y asegurar su crecimiento sostenible a largo plazo.

Agradecimientos

En primer lugar, deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestro tutor Ing. Omar Torres, por su incansable dedicación, paciencia y compromiso a lo largo de todo el proceso de este trabajo. Gracias por brindarnos su orientación sabia y su apoyo constante, incluso en los momentos de dificultad. Su enfoque profesional y su comprensión nos han permitido alcanzar este objetivo, y le estaremos eternamente agradecidos por su guía.

A nuestros profesores de la carrera de Ingeniería Industrial, quienes han sido fundamentales en nuestra formación académica. Cada uno de ustedes, con su conocimiento y pasión por la enseñanza, nos ha dejado una huella imborrable. Gracias por compartir su sabiduría, por motivarnos a dar lo mejor de nosotros mismos y por brindarnos siempre el apoyo necesario para superar cada reto.

Y, finalmente, a Dios, por darnos la fuerza, la salud y la sabiduría para llegar hasta aquí. Por guiarnos en los momentos de incertidumbre y por darnos la paz para continuar adelante. Sin Su ayuda, nada de esto hubiera sido posible.

A todos ellos, les dedicamos este trabajo con gratitud, sabiendo que, sin su apoyo, este logro no hubiera sido posible.

Con todo nuestro aprecio,

Eduardo Antonio Diaz Chávez

Andrés José Ramos Obando

Christopher José Medina

Dedicatoria

A mi familia, por su amor incondicional, su paciencia y su constante apoyo en cada etapa de mi vida. Gracias por ser mi pilar y por siempre estar ahí para darme fuerzas en los momentos de dificultad. Cada uno de ustedes ha contribuido, de manera única, a que hoy pueda estar aquí, logrando este paso tan importante. Su confianza en mí me ha motivado a seguir adelante, incluso cuando el camino parecía incierto.

A mis amigos, por su amistad sincera, por los momentos compartidos, las risas, y por estar siempre dispuestos a escucharme y brindarme su apoyo. Gracias por ser una fuente constante de motivación, por recordarme que no estoy solo en este viaje y por ser parte de este logro, de alguna manera, con su compañía y aliento.

Eduardo Antonio Díaz Chávez

Quiero agradecer a mi abuelo quien con su sabiduría, paciencia y amor incondicional ha sido mi guía y fuente de inspiración. Gracias por enseñarme, no solo con palabras, sino con el ejemplo, el valor del esfuerzo y la dedicación. Este trabajo es, en gran parte, fruto de tus enseñanzas y de todo lo que he aprendido a tu lado. Te agradezco profundamente por tu apoyo constante y por ser mi faro en cada paso de este camino.

A mis padres, quienes siempre han creído en mí y me han brindado su amor y respaldo incondicional. Su apoyo y sus sacrificios me han permitido llegar hasta aquí.

A mis amigos, que con su compañía, comprensión y palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante. Gracias por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos de duda.

Y a toda mi familia, por su constante amor y por ser mi refugio, mi fuerza y mi motivación. Este logro también es suyo.

Con todo mi cariño y gratitud,

Christopher José Medina

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por haberme inculcado los valores del esfuerzo y la perseverancia. Gracias por creer en mí en cada paso de este camino y por brindarme la fuerza necesaria para superar cada desafío.

A mis hermanos (o familiares cercanos), por su compañía, comprensión y por ser siempre mi refugio en los momentos más difíciles. Su aliento ha sido fundamental para llegar hasta aquí.

Este logro no sería posible sin ustedes. Mi gratitud no tiene fin.

Andrés José Ramos

Índice General

1.	Introducción.....	1
2.	Antecedentes	3
3.	Justificación.....	6
4.	Objetivos	8
1.1.	General	8
1.2.	Específicos.....	8
5.	Marco Teórico.....	9
5.1.	Marco Conceptual.....	9
5.2.	Aires Acondicionados Inverter y Convencional	9
5.3.	Tipos de Aire Acondicionado.....	9
5.4.	Conceptos de servicios.....	10
5.5.	Servicios en la actualidad	10
5.6.	Calidad y Competitividad	11
5.7.	Six-Sigma.....	11
5.8.	Herramientas de la calidad	12
5.8.1.	Diagramas de flujo	12
5.8.2.	Diagramas de Pareto	13
5.8.3.	Diagrama causa-efecto (Ishikawa).....	14
5.8.4.	Sistemas Poka-Yoke	14
5.9.	Gráficos de control.....	15
5.9.1.	Gráfico de control X-R.....	15
5.9.2.	Gráfico de control X-S.....	16
5.10.	Plan de mejora.....	17
5.11.	Capacitación	18
5.12.	Presupuesto.....	18
5.13.	CRM en Aires Acondicionados	20
5.14.	ERP en Aires Acondicionados	21
6.	Diseño metodológico	22
6.1.	Descripción del tipo de trabajo a realizar	22
6.2.	Tipo de investigación	23
6.2.1.	Exploratoria	24
6.2.2.	Descriptiva.....	24
6.2.3.	Causal o Explicativa	24
6.3.	Población	25

6.4. Muestra	25
6.5. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos	25
6.5.1. Fuentes primarias.....	25
6.5.2. Fuentes secundarias	28
6.5.3. Procesamiento y análisis de la información.....	29
7. Desarrollo.....	30
7.1. Diagnostico detallado de la situación actual de la empresa FRIOCOM.	30
7.2. Flujograma	33
7.2.1. Diagrama de Flujo de Mantenimiento de A/C	34
Figura 1. Diagrama de Flujo Mantenimiento A/C	34
7.2.2. Diagrama de flujo de instalación de A/C	37
Figura 2. Diagrama de flujo instalación A/C.....	37
7.3. Fichas técnicas en base a mantenimientos e instalaciones de aires acondicionados.....	40
7.3.1. Ficha Técnica de Mantenimiento preventivo de Aire Acondicionado.....	40
7.3.2. Ficha Técnica de Mantenimiento Correctivo de Aire Acondicionado	41
7.3.3. Ficha Técnica de Instalación de Aire Acondicionado.....	42
7.4. Diagrama de Ishikawa Causa-Efecto	44
Figura 3. Diagrama de Ishikawa	45
7.5. Gráficos de control.....	47
7.5.1. Gráfico de control X-R.....	47
Tabla 1. Muestra de mantenimientos más comunes	48
Tabla 2. Análisis de datos para Grafico X-R	49
Figura 4. Gráfico X.....	50
Figura 5. Gráfico R.....	50
7.5.2. Gráfico de control para mantenimientos pocos comunes.....	51
Tabla 3. Muestra de mantenimientos pocos frecuentes	52
Figura 6. Tiempo en minutos de mantenimientos pocos frecuentes	52
7.6. Gráfico de Tendencia (Secuencias).....	52
Tabla 4. Histórico de mantenimientos realizados por Friocom	53
Figura 7. Gráfico Secuencias Cronológicas.....	54
7.7. Diagrama de Pareto.....	55
Tabla 5. Problemas con Frecuencias de cada mantenimiento	56
Tabla 6. Análisis para el diagrama de Pareto.....	57
Figura 8. Diagrama de Pareto.....	58

7.8. Gráfico y análisis del costo y gasto del mantenimiento correctivo	59
Figura 9. Gráfico de Costos mantenimiento correctivo.....	59
7.9. Costo del mantenimiento preventivo	60
8. Plan de acción y análisis de resultados para la mejora en el ámbito operacional de servicios.....	65
8.1. Plan de acción utilizando el sistema Poka-Yoke	65
8.2. Integración entre CRM y ERP: Sinergia Tecnológica	69
8.2.1. Identificación de las Causas y Solución con ERP	69
8.2.2. Poka-Yoke: Prevención de Errores con ERP.....	70
8.2.3. Ampliación del Control Financiero y Logístico	70
8.2.4. Aumento de la Competitividad	71
8.2.5. Sinergia CRM-ERP: Una Solución Integral.....	71
8.3. KPIs para la mejora operacional en el área de servicio de la empresa FRIOCOM	72
8.3.1. Tasa de Retención de Clientes	72
8.3.2. Indicador de Costo Total de Intervenciones por Tipo de Mantenimiento....	73
8.3.3. Indicador de Incremento de Servicios Realizados a 12 Meses.....	74
8.3.4. Meta de Retención de Clientes para FRIOCOM (incluyendo equipos por cliente)	76
8.3.5. Recomendación para la Mejora Operacional en FRIOCOM: Implementación de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)	78
8.4. Propuesta TAKE OFF para el Abastecimiento de Stock y Gestión del Servicio mediante Tarjeta de Costo.....	80
8.5. Plan de Acción para optimizar la eficiencia operativa de la empresa FRIOCOM	82
8.6. Costos para la implementación del plan de acción	88
Tabla 7. Tabla de Costos para la ejecución del plan de acción	88
9. Conclusiones.....	89
10. Recomendaciones.....	92
11. Bibliografía.....	94
12. Anexos.....	96

1. Introducción

FRIOCOM es una empresa con más de treinta años de experiencia en el sector de servicios de refrigeración y aire acondicionado en Managua. A lo largo de su trayectoria, ha sido reconocida por su compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente. No obstante, en el actual entorno competitivo, la empresa enfrenta el reto de adaptarse a las nuevas exigencias del mercado, lo que implica revisar y optimizar sus procesos operativos. La mejora continua y la eficiencia en la gestión de recursos son elementos clave para mantener la competitividad, y FRIOCOM está consciente de la necesidad de realizar ajustes estratégicos en su operación para seguir siendo un referente en el sector.

Sin embargo, FRIOCOM se encuentra en una situación compleja que afecta directamente la calidad de sus servicios. La empresa ha experimentado dificultades para mantener el ritmo de crecimiento y eficiencia esperado. Estos problemas se reflejan en la disminución de la calidad de los servicios prestados, lo que ha generado insatisfacción entre los clientes y ha afectado la imagen de la empresa en el mercado.

Uno de los principales problemas que enfrenta FRIOCOM es la falta de una base de datos eficiente para el control de clientes y servicios. La ausencia de un sistema adecuado para gestionar la información relevante dificulta la programación de los servicios, la asignación precisa de tareas y el seguimiento adecuado de los requerimientos de los clientes. Esta deficiencia genera retrasos, errores y una atención deficiente, lo que afecta la percepción que los clientes tienen de la empresa.

Además, la empresa enfrenta una grave falta de estandarización en sus procesos operativos. La inexistencia de procedimientos documentados y claros para la ejecución de los servicios de refrigeración genera variaciones en la calidad de estos, lo que perjudica la consistencia en el nivel de satisfacción de los clientes. La falta de estandarización también impide identificar de manera efectiva áreas de mejora y la implementación de acciones correctivas que optimicen el servicio y reduzcan los errores.

Los problemas operacionales que enfrenta el taller de FRIOCOM son una barrera significativa para su competitividad y sostenibilidad en el mercado de servicios de refrigeración. La falta de un sistema de gestión adecuado, la ausencia de estandarización en los procesos y la subutilización de los recursos afectan tanto la eficiencia operativa como la calidad de los servicios, lo que repercute directamente en la satisfacción de los clientes. Para que la empresa pueda retomar su senda de crecimiento y mantener su reputación, es imperativo abordar estos desafíos de manera integral. La implementación de soluciones tecnológicas, la estandarización de los procesos y la optimización del uso de recursos serán claves para mejorar la calidad del servicio, reducir costos y garantizar la satisfacción del cliente, lo que, a su vez, fortalecerá la posición de FRIOCOM en el mercado.

En esta investigación se aplicará un enfoque estructurado dividido en tres etapas principales:

Diagnóstico detallado de la situación actual de la empresa FRIOCOM: Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los procesos operativos de la empresa para identificar áreas de mejora y posibles problemas que afecten la eficiencia y la calidad del servicio. Este diagnóstico proporcionará una visión clara de las dificultades que enfrenta la compañía en su gestión diaria, permitiendo reconocer los tipos de problemas y los procedimientos que están generando ineficiencias dentro de la operación del taller de aire acondicionado.

Medición de la eficiencia operativa: Se utilizarán herramientas de análisis para evaluar la eficiencia de cada uno de los procesos operacionales en FRIOCOM. Esto incluirá la descripción y evaluación detallada de todas las actividades realizadas dentro de la empresa, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y optimización en el flujo de trabajo y la asignación de recursos.

Propuesta de un plan de acción para mejorar el crecimiento en el área de servicios: Tras la recopilación y el análisis de datos, se identificarán soluciones potenciales que permitirán a FRIOCOM mejorar tanto la calidad como la eficiencia de sus servicios. Este plan de acción se centrará en la implementación de mejoras prácticas que impulsen el crecimiento de la empresa y fortalezcan su competitividad en el mercado.

2. Antecedentes

Ubicado estratégicamente en el barrio Campo Bruce de Managua, el taller FRIOCOM tiene años de experiencia en el área de servicios de refrigeración y climatización en la capital nicaragüense. El taller cuenta con dos bodegas, abarcando un total de 120 metros cuadrados, que sirven como centro para llevar a cabo sus operaciones de mantenimiento y reparación.

Es importante destacar que FRIOCOM nunca ha realizado un estudio sistemático de evaluación de su calidad y eficiencia operativa. Dando como resultado el poco crecimiento a lo largo de sus más de 30 años. El no adaptarse a las tendencias tecnológicas con la cuales llevar un mayor registro de datos he asignación de tareas, así como el constante seguimiento de los clientes bajo un sistema CMR (gestión de relación con los clientes) ha limitado a FRIOCOM a expandir aún más su cartera de clientes a diferencia de sus competidores.

Esta falta de análisis previo ha generado una carencia de información crucial sobre áreas de mejora y oportunidades de optimización en la empresa, una realidad que el Gerente General, Luis Raúl Medina Sandoval, reconoce y está comprometido a abordar mediante la implementación de un plan de mejora operacional.

En el campo de la mejora de procesos operativos, el “Plan de Mejora de Procesos de Instalación de Servicios de Telecomunicación CLARO en EDATEL”, desarrollado por Jorge Luis Díaz Camejo (2024), es un ejemplo significativo de optimización de procesos en el sector de telecomunicaciones. Este trabajo monográfico, realizado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Ingeniería, se centra en la evaluación y mejora de los procesos operativos asociados a la instalación de servicios, proponiendo soluciones estratégicas para incrementar la eficiencia y calidad del servicio. Dicho plan, presentado el 24 de octubre de 2024, ofrece una metodología aplicable en diversos contextos, como el taller FRIOCOM, donde la mejora de procesos operacionales es crucial para optimizar sus servicios y garantizar una mayor satisfacción del cliente.

Otro ejemplo relevante de un Plan de Mejora Operacional en la industria alimentaria es el trabajo titulado "Plan de Mejora en el Área de Corte y Empaque de Pollo en la Planta de Procesadora de Pollo Avícola Nacional S.A.", elaborado por Fernanda Guadalupe Blandón Bellorín, Frederik Antonio Campos López y Mario José López Fajardo (2020). Este plan, desarrollado el 3 de marzo de 2020 en la ciudad de Managua, abordó la necesidad de mejorar los procesos en el área de corte y empaque de pollo, con el objetivo de incrementar la productividad, reducir el desperdicio y optimizar los tiempos de operación. Al igual que el plan de mejora de procesos en telecomunicaciones mencionado anteriormente, este estudio resalta la importancia de la eficiencia operativa y la calidad en la producción, siendo una referencia importante que puede ser adaptada al taller FRIOCOM para la optimización de sus procesos y la mejora de la calidad del servicio.

FRIOCOM cuenta con equipos de unidades de evaporación y condensación, adquiridas en el año 2020, ambas con la capacidad básica de purga y presión adecuada para refrigerantes R410-A, R-600, R3010-A y R-22. Así mismo, el taller cuenta con un compresor con un tanque de 24 litros, capaz de arrancar con una potencia máxima de 4 HP (3,000 W), operando a una tensión de 220V y una presión máxima de 800 kPa (116 PSI). Las bombas de refrigerante disponibles en FRIOCOM tienen una profundidad máxima de succión de 8 metros y un flujo máximo de 30 litros por minuto.

Además de estos equipos principales, FRIOCOM también dispone de sistemas de aire acondicionado y refrigeración con una capacidad total de enfriamiento de hasta 48,000 BTU/h y un flujo de aire de 2100 CFM, todos adquiridos en el año 2022.

La empresa utiliza una variedad de herramientas y materiales básicos, incluyendo termostatos, controladores, refrigerantes, tres hidro lavadoras, manómetros, multímetros y cuatro vehículos, dos de los cuales están dedicados exclusivamente al servicio y dos para la gestión administrativa.

FRIOCOM atiende a una amplia variedad de clientes en el área metropolitana de Managua, desde hogares residenciales hasta empresas medianas y pequeñas en diversos sectores comerciales. Empresas como BAC, CERSA, GEMINA, AUTO

STAR, Distribuidora la Universal, PROINCO, DIDELSA, Blue Logistic, SIGE, Casa de las Mangueras y La Curacao son solo algunas de las empresas medianas que confían en los servicios de FRIOCOM. Esta diversidad de clientes subraya la importancia en mejorar cada vez más y el alcance de los servicios de FRIOCOM en la comunidad empresarial de Managua.

3. Justificación

La importancia del crecimiento constante en los servicios de aire acondicionado para sectores comerciales, residenciales y automotrices es clara y representativa de una oportunidad significativa para las empresas del sector. En este contexto, FRIOCOM ha enfrentado obstáculos para aprovechar eficazmente estas tendencias emergentes, lo que ha limitado su capacidad para expandir su presencia y aumentar su cuota de mercado. A pesar de la creciente demanda en estos segmentos, la empresa no ha logrado adaptarse completamente a las nuevas expectativas del mercado, evidenciando limitaciones en su proceso de adaptación y gestión operativa.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo proponer soluciones para mejorar el proceso operacional en el área de servicio de FRIOCOM, en particular en la gestión de inventarios y el seguimiento a los clientes. La mejora de estos procesos es esencial no solo para optimizar la eficiencia interna, sino también para ofrecer un servicio de mayor calidad, lo que contribuirá al fortalecimiento de la relación con los clientes y al incremento de su satisfacción. La implementación de una gestión adecuada del inventario permitirá a FRIOCOM evitar desabastecimientos, optimizar los tiempos de respuesta y reducir costos asociados con el manejo ineficiente de recursos. Por otro lado, un sistema de seguimiento de clientes bien estructurado permitirá a la empresa garantizar una atención continua, resolver rápidamente cualquier inconveniente y fidelizar a los clientes, asegurando que los servicios sean oportunos y adaptados a las necesidades de cada uno.

La falta de una estrategia clara ha limitado la capacidad de FRIOCOM para competir eficazmente en un mercado cada vez más dinámico. Ante esta situación, es imperativo que la empresa ajuste su enfoque y adopte herramientas tecnológicas que faciliten la gestión de sus procesos operativos. La implementación de un sistema de control de inventarios eficiente y un seguimiento más detallado a los clientes generará una respuesta más ágil a las demandas del mercado, lo que permitirá a FRIOCOM diferenciarse de sus competidores al ofrecer servicios más rápidos, confiables y personalizados. Además, este cambio no solo optimizará los recursos internos, sino

que también fortalecerá la imagen de la empresa, consolidando su presencia en el mercado y favoreciendo su expansión en segmentos clave.

Al adaptar su estrategia y optimizar los procesos internos, FRIOCOM podrá capitalizar las oportunidades emergentes del mercado y superar las limitaciones que actualmente obstaculizan su crecimiento. El desarrollo de estas capacidades mejorará no solo la competitividad de la empresa, sino que también generará beneficios tangibles a nivel macroeconómico y microeconómico. A nivel macroeconómico, contribuirá al crecimiento regional al generar nuevas oportunidades laborales y dinamizar la actividad empresarial. A nivel microeconómico, los clientes de FRIOCOM disfrutarán de un servicio más eficiente y confiable, lo que les permitirá ahorrar costos a largo plazo y beneficiarse de precios competitivos. Esta mejora en la relación con los clientes fortalecerá el vínculo entre la empresa y su base de consumidores, asegurando un crecimiento sostenido y un rendimiento exitoso en el mercado.

En resumen, este trabajo no solo proporcionará información valiosa para mejorar la competitividad de FRIOCOM, sino que también permitirá identificar áreas críticas de mejora en la prestación de sus servicios. Al proponer estrategias efectivas para la gestión de inventarios y el seguimiento de clientes, la investigación facilitará la optimización de los procesos operativos de la empresa, ayudando a superar las dificultades actuales y posicionándose hacia el futuro con mayores posibilidades de éxito. Con la implementación de estas soluciones, FRIOCOM podrá adaptarse mejor a las demandas del mercado, mejorar su eficiencia interna y fortalecer su relación con los clientes, asegurando así un crecimiento sostenido y un rendimiento competitivo en el sector de servicios de refrigeración.

4. Objetivos

1.1. General

- Diseñar un plan de mejora operacional en el área de servicios de la empresa FRIOCOM para su crecimiento en Managua.

1.2. Especificos

- Realizar un diagnóstico detallado de la situación actual de los servicios de la empresa de servicio, identificando de manera precisa las áreas de oportunidad para su mejora.
- Calcular la eficiencia operativa del servicio utilizando herramientas Six Sigma, con el propósito de la evaluación de los parámetros establecidos mejorando la calidad de servicio
- Proponer un plan de acción que mejore el crecimiento del área de servicio, optimizando la eficiencia operativa y el fortalecimiento de la satisfacción del cliente.

5. Marco Teórico

5.1. Marco Conceptual

El marco conceptual aborda conceptos fundamentales relacionados con la mejora operacional, incluyendo metodologías de Six-Sigma para la gestión de la calidad, herramientas de análisis de procesos, y estrategias para la optimización de recursos y la satisfacción del cliente. Además, se explorarán las características específicas del sector de servicios de refrigeración y sus implicaciones en la planificación y ejecución de mejoras operacionales.

5.2. Aires Acondicionados Inverter y Convencional

Inverter: Los aires acondicionados Inverter están diseñados con un compresor de velocidad variable que regula su funcionamiento según la temperatura ambiente. Esto permite un control más eficiente y menor consumo energético, ya que el compresor no necesita apagarse y encenderse constantemente, lo que ahorra hasta un 40-50% en consumo eléctrico. Además, los Inverter ofrecen un enfriamiento más rápido y un funcionamiento más silencioso.

Convencional: Los aires acondicionados convencionales funcionan a una velocidad fija. Cuando alcanzan la temperatura deseada, se apagan, y al detectarse una variación, se vuelven a encender. Este proceso implica un mayor consumo energético y puede ser menos eficiente en el mantenimiento de la temperatura estable.

5.3. Tipos de Aire Acondicionado

Ventana: Estos equipos integran el compresor, evaporador y condensador en una sola unidad que se instala en una ventana o un orificio en la pared. Son una opción económica y sencilla de instalar, adecuada para espacios pequeños. Sin embargo, pueden ser ruidosos y tienen menos eficiencia energética que otros tipos.

Split/Pared: El sistema Split consta de dos unidades: una interna (evaporadora) y otra externa (condensadora). La unidad interna se instala en la pared de la habitación y ofrece un funcionamiento silencioso y una mayor eficiencia energética. Es ideal para espacios medianos y permite una instalación discreta y estética.

Piso Techo: Son equipos Split diseñados para instalaciones comerciales y residenciales grandes. Se colocan en el techo o piso y son ideales para climatizar áreas amplias como salas de conferencia, oficinas o espacios abiertos, ofreciendo un alto rendimiento.

Cassette: Los aires acondicionados Cassette son sistemas de tipo Split que se instalan en el techo suspendido, de modo que solo queda visible la rejilla. Son estéticos y adecuados para grandes espacios comerciales. Ofrecen una distribución uniforme del aire en cuatro direcciones y son ideales para oficinas, restaurantes y salas de reunión.

Unidades Centrales: Son sistemas de aire acondicionado que canalizan aire frío desde una unidad central hacia diferentes zonas del edificio a través de ductos. Se utilizan en grandes edificios y espacios donde se requiere control de temperatura en varias zonas. Pueden ser bastante eficientes, aunque requieren una instalación compleja y costosa.

5.4. Conceptos de servicios

“La mayoría de las definiciones de los servicios ponen de relieve la intangibilidad de la oferta. Los servicios son, en verdad, intangibles; es decir, sus procesos crean un valor para los clientes mediante la realización de transformaciones que no dan como resultado una entidad física (producto)” (Schroeder, Meyer Goldstein, & Rungtusanatham, 2011)

En el tipo de servicio de mantenimiento de aires acondicionados y productos de este estilo, se reconoce la intangibilidad de este, y el valor para los clientes se refleja en el buen funcionamiento del tipo de equipo al que se le da mantenimiento.

5.5. Servicios en la actualidad

“Al inicio de un nuevo milenio, vemos que los avances recientes en los servicios transforman nuestra manera de vivir y trabajar. Los innovadores lanzan continuamente nuevas formas de satisfacer nuestras necesidades existentes e incluso necesidades que ni siquiera sabíamos que existían (¿cuántos de nosotros, hace 10 años, pensamos en la necesidad personal del correo electrónico?). Lo mismo

ocurre en los servicios dirigidos a los clientes corporativos.” (Lovelock, Reynoso, D'Andrea, & Huete, 2004)

Las oportunidades de mejorar el servicio y el acercamiento que se tiene con los clientes son bastante grandes, ya que con las nuevas tecnologías se pueden mejorar la atención de estos, la manera en cómo las personas miran la información, y la comunicación que tienen las empresas con los clientes.

Es importante tener en cuenta las posibilidades que se pueden tomar como punto de partida para acercarse a estos, ahora con las redes sociales el trato con los clientes es más directo y es un proceso fácil de automatizarlo debido a las tecnologías actuales.

5.6. Calidad y Competitividad

La calidad y competitividad son importantes para analizar los factores que intervienen en las acciones operativas de la empresa, para que así se mejora en FRIOCOM, ya que a nivel domiciliario existen varias empresas y talleres que brindan estos servicios.

“Desde el punto de vista de los clientes, las empresas y/u organizaciones existen para proveer un producto material o inmaterial, un bien o un servicio, ya que ellos necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y expectativas” (Gutierrez Pulido & Salazar, 2013)

5.7. Six-Sigma

La empresa FRIOCOM se destaca en el sector de reparación y mantenimiento de aire acondicionado, ofreciendo servicios de alta calidad para satisfacer las necesidades de sus clientes. La implementación de la estrategia Seis Sigma se presenta como opción destacada para planificar mejoras en los procesos de la empresa, asegurando la eficiencia y la excelencia en la prestación de servicios.

Gutiérrez Pulido y Salazar (2013) señalan que Seis Sigma emerge como una estrategia destacada de mejora continua del negocio, utilizada por empresas líderes a nivel global durante más de una década. Esta metodología, exitosamente aplicada, ha generado beneficios significativos al identificar y eliminar las causas de errores,

defectos y retrasos en los procesos empresariales, priorizando aspectos críticos para la satisfacción del cliente.

La adopción de Seis Sigma por parte de FRIOCOM se alinea con su compromiso de ofrecer servicios de reparación, instalación y mantenimiento de aire acondicionado de la más alta calidad, mediante un enfoque sistemático y eficiente para abordar los factores clave de su operación.

Desde la perspectiva de FRIOCOM, la aplicación de Seis Sigma se alinea perfectamente con la filosofía de la empresa, ya que permite abordar de manera sistemática y eficiente los principales factores que intervienen en la reparación, instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado. Al enfocarse en la mejora continua, FRIOCOM busca garantizar la calidad de sus servicios, optimizando procesos y minimizando posibles inconvenientes que puedan afectar la experiencia del cliente.

5.8. Herramientas de la calidad

Las herramientas de la calidad ayudan a las empresas para analizar y mejorar cada problema que se presenta al brindar servicios o bien para mejorar cada rama que dicha empresa se desempeñe.

5.8.1. Diagramas de flujo

Las empresas de servicios reconocen la importancia del diagrama de flujo del proceso como una herramienta fundamental para la comprensión y comunicación eficaz de sus operaciones. De acuerdo con Schroeder, Meyer Goldstein y Rungtusanatham (2011), el diagrama de flujo del proceso crea una representación gráfica de un proceso de transformación con el objetivo de generar visualmente los pasos y elementos clave de manera comprensible, incluso para aquellos no familiarizados con el proceso fundamental.

En este contexto, los diagramas de flujo resultan esenciales para describir de manera clara los procesos de reparación, instalación y mantenimiento de aire acondicionado que realiza FRIOCOM.

Schroeder, Meyer Goldstein y Rungtusanatham (2011) subrayan la importancia del diagrama de flujo del proceso como una representación gráfica esencial para describir los procesos de transformación. La meta principal es crear diagramas visuales que simplifiquen la comprensión de los pasos y elementos clave del proceso, especialmente para aquellos que no están familiarizados con la operación fundamental.

En el caso de FRIOCOM, especializada en reparación y mantenimiento de aire acondicionado, la aplicación de diagramas de flujo es crucial para comunicar de manera efectiva sus procesos internos y externos.

Se debe asegurar que sus diagramas de flujo sean comprensibles y, al mismo tiempo, faciliten la implementación intuitiva al estudiar los sistemas y procesos de la empresa. Esta herramienta gráfica se convierte así en una guía visual que contribuye a una ejecución eficiente y efectiva de las operaciones de FRIOCOM.

5.8.2. Diagramas de Pareto

“Los datos deben tabularse para identificar los modos de fallas que ocurren con mayor frecuencia; como resultado, pueden atacarse primero los problemas más relevantes”. (Schroeder, et al, Administración de operaciones, 2011)

En el contexto de la empresa de servicios de mantenimiento de aire acondicionado, FRIOCOM, la aplicación del diagrama de Pareto se convierte en una herramienta esencial para identificar y abordar de manera efectiva los problemas más críticos que afectan la calidad y eficiencia de sus operaciones. Reconociendo que más del 80% de los desafíos en una organización son atribuibles a causas comunes que afectan continuamente los procesos, el diagrama de Pareto se erige como una solución estratégica para centrar los esfuerzos en las áreas clave que requieren atención inmediata.

Según el enfoque del diagrama de Pareto, reconocido como el principio de Pareto o "Ley 80-20", pocos elementos vitales (20%) generan la mayor parte del efecto (80%) en una organización (Gutierrez Pulido & Salazar, 2013).

En el contexto de FRIOCOM, la empresa de servicios de mantenimiento de aire acondicionado, este enfoque permite identificar y abordar de manera eficaz los problemas clave que impactan la calidad y eficiencia operativa.

Al adoptar esta herramienta, FRIOCOM puede evitar el enfoque disperso de abordar todos los problemas simultáneamente, optando en cambio por una estrategia más enfocada y eficiente.

En resumen, la implementación del diagrama de Pareto en FRIOCOM se alinea con la necesidad de optimizar los recursos y enfocarse en resolver los problemas más relevantes. Al adoptar este enfoque estratégico, la empresa puede mejorar su capacidad para ofrecer servicios de mantenimiento de aire acondicionado de alta calidad y mantenerse competitiva en el mercado.

5.8.3. Diagrama causa-efecto (Ishikawa)

Esta herramienta se utiliza para identificar y analizar las causas de un problema, lo que a su vez ayuda a prevenir problemas futuros. Una vez analizadas las causas, se pueden encontrar algunas ocultas relacionadas con la causa inicial y ayudar a enfocarse en la principal.

“La apariencia del diagrama indica una analogía con una espina de pescado: los huesos son las causas probables de los problemas de calidad, pero puede incluirse cualquier causa. Cada una de las causas principales se divide, entonces, en causas más detalladas, dando lugar a más huesos del pescado; la causa del trabajador se divide en tres posibilidades, por ejemplo: falta de experiencia, fatiga y capacitación; a la vez, ésta se divide en contenido y método.” (Schroeder, et al, Administración de operaciones, 2011)

5.8.4. Sistemas Poka-Yoke

El sistema Poka-Yoke es importante para detectar y corregir los errores humanos que ocurren sobre todo cuando se prestan servicios así el análisis de estos para proponer acciones correctivas para satisfacer a los clientes.

“La inspección o detección de los defectos por sí sola no mejora el desempeño de un proceso. La inspección y el monitoreo de procesos debe enfocarse a detectar la regularidad estadística de las fallas, para identificar dónde, cuándo y cómo están ocurriendo las fallas, a fin de enfocar mejor las acciones correctivas” (Gutierrez Pulido & Salazar, 2013)

5.9. Gráficos de control

Los gráficos de control son una de las herramientas más útiles, ya que nos ayudan a monitorear y detectar desviaciones en cada proceso, que pueden interferir con cada uno y asegurarse de mantenerse dentro de los límites de calidad. Estos gráficos ayudan a detectar problemas, y a mejorar la productividad, reducir costos y mejorar la calidad.

“Los límites de la gráfica de control original antes del mejoramiento del proceso quedarán estrechados por los mejoramientos logrados y la capacidad del proceso se incrementará. De esta forma, aquellas que eran las causas comunes en la gráfica de control original han sido detectadas y removidas del proceso.” Administración de operaciones, 2011).

5.9.1. Gráfico de control X-R

Según Gutiérrez Pulido y Salazar (2013), el gráfico de control X-R se utiliza en procesos masivos, donde se obtienen subgrupos periódicos de productos o servicios para su medición, calculando la media y el rango R, y representando estos datos en la carta de control correspondiente (p. 178). En el caso de FRIOCOM, la empresa de servicios de mantenimiento de aire acondicionado, este enfoque proporciona una herramienta esencial para evaluar y mejorar continuamente los niveles de servicio ofrecidos, permitiendo la identificación proactiva de desviaciones y la implementación de acciones correctivas y preventivas.

En el ámbito de FRIOCOM, la empresa especializada en servicios de mantenimiento de aire acondicionado, la implementación del gráfico de control X-R se convierte en una herramienta crucial para evaluar y mejorar los niveles de servicio ofrecidos. Este gráfico se utiliza para realizar un estudio detallado del servicio, permitiendo la

medición de variables clave a lo largo del tiempo y facilitando la toma de decisiones informadas para la optimización continua.

El gráfico de control X-R es especialmente valioso en entornos donde los procesos son masivos y se obtienen subgrupos periódicos de productos o servicios para su medición. En palabras de Gutiérrez Pulido y Salazar (2013), este tipo de diagramas para variables implica la recopilación sistemática de datos, el cálculo de la media y el rango R, y su representación gráfica en la carta de control correspondiente.

Este enfoque permite monitorear la variabilidad en los niveles de servicio a lo largo del tiempo. Por ejemplo, mediante la aplicación del gráfico de control X-R, la empresa podría identificar patrones o tendencias en la calidad del servicio, lo que facilitaría la implementación de acciones correctivas y preventivas de manera proactiva. Además, la representación gráfica de la media y el rango R en la carta de control proporcionan una visión clara de cualquier desviación significativa, lo que permite una respuesta rápida y eficaz para mantener altos estándares de servicio.

5.9.2. Gráfico de control X-S

En el marco de FRIOCOM, la empresa especializada en servicios de mantenimiento de aire acondicionado, la implementación del gráfico de control X-S es una herramienta estratégica para analizar y mejorar procesos específicos, especialmente ante la demanda de servicios especiales de clientes o empresas industriales.

Según Gutiérrez Pulido y Salazar (2013), el gráfico de control X-S se aplica a procesos masivos donde se busca tener una mayor potencia para detectar pequeños cambios, especialmente cuando el tamaño de los subgrupos es $n > 10$ (p. 185).

En el caso de FRIOCOM, la empresa de servicios de mantenimiento de aire acondicionado, este enfoque es esencial para analizar y mejorar procesos específicos, especialmente cuando se enfrenta a la demanda de clientes o empresas industriales de servicios especiales, permitiendo una gestión más eficaz de las variaciones sutiles en estos procedimientos particulares.

El gráfico de control X-S es útil en entornos donde se aplican procesos masivos y se busca tener mayor potencia para detectar pequeños cambios. Según la descripción

de Gutiérrez Pulido y Salazar (2013), este diagrama se utiliza comúnmente cuando el tamaño de los subgrupos es mayor a 10, lo que lo hace ideal para capturar variaciones sutiles en los procesos.

La empresa FRIOCOM a menudo se enfrenta a la necesidad de proporcionar servicios especiales, el gráfico de control X-S brinda la capacidad de monitorear de cerca la variabilidad en estos procesos específicos.

Por ejemplo, si la demanda de servicios especiales aumenta o si se introducen cambios en los procedimientos para satisfacer las necesidades industriales, el gráfico de control X-S puede detectar de manera eficiente pequeñas desviaciones que podrían afectar la calidad del servicio.

5.10. Plan de mejora

“Si la capacidad del proceso no es adecuada para satisfacer las necesidades actuales o futuras, puede emprenderse un mejoramiento continuo. No todos los procesos deben mejorarse. Aquellos que tienen una importancia estratégica y una capacidad baja de proceso deben ser los que se seleccionen primero para propósitos de mejoramiento.” (Schroeder, et al., Administración de operaciones, 2011)

En el contexto de FRIOCOM y su proceso de mejora continua, la selección de los aspectos específicos se hará con herramientas que faciliten un diagnóstico preciso y un análisis detallado de posibles problemas en la empresa. Esta fase es esencial para identificar áreas de oportunidad y establecer una planificación estratégica efectiva.

Según la Universidad de La Rioja (2005), en el proceso de mejora continua de FRIOCOM, la selección de áreas a mejorar se llevará a cabo mediante herramientas de diagnóstico que permitan un análisis preciso de posibles problemas. La planificación estratégica, esencial para lograr mejoras cualitativas en los servicios, se basa en un diagnóstico exhaustivo que facilita la determinación de una estrategia efectiva. Apoyarse en las fortalezas de la empresa para superar debilidades se presenta como la opción óptima para lograr un cambio significativo y positivo (p. 3).

5.11. Capacitación

La definición de capacitación o de desarrollo de personal implica todas las actividades realizadas en un negocio y busca mejorar la actitud, los conocimientos, las habilidades y las conductas del personal. Los programas de capacitación pueden ser determinantes a la hora de captar talento y retenerlo” (Sesame, 2018)

En la empresa FRIOCOM se reconoce que la formación continua desempeña un papel fundamental en la mejora de actitudes, conocimientos, habilidades y conductas de los empleados.

Las capacitaciones son esenciales para facilitar el desarrollo de los trabajadores, permitiéndoles ejecutar tareas pertinentes de manera eficiente. El plan de mejora de la empresa designa a individuos capacitados para formar en diversas áreas, como seguridad e higiene, uso de máquinas y herramientas y aspectos específicos de servicios.

Según Gutiérrez Pulido y Salazar (2013), los campeones desempeñan un papel vital en la capacitación y mejora continua, seleccionando y supervisando proyectos, aportando un respaldo decisivo para garantizar el éxito de las iniciativas de mejora (p. 400).

En el contexto de FRIOCOM, la capacitación no solo se enfoca en aspectos técnicos y operativos, sino también en el liderazgo y la gestión de proyectos. La iniciativa Six-Sigma destaca la relevancia de contar con campeones que no solo seleccionen proyectos, sino que también brinden el necesario apoyo y seguimiento, evitando así que las iniciativas de mejora queden incompletas debido a la falta de respaldo.

5.12. Presupuesto

“En un momento como el actual, la elaboración de un presupuesto debe de ir de la mano de la gestión de este. Esto implica no solo el control y seguimiento presupuestal, sino la interiorización de que a través de él se pueden lograr los objetivos que una empresa se plantea”. (Global CCI, 2021)

Así, el presupuesto para evaluar las oportunidades de inversión de la empresa para mejorar y ofrecer mejores servicios requiere de un análisis y determinar cuáles son los objetivos que quiere lograr con este método.

“El resultado de este adoptar este planteamiento se convierte en factor determinante para la gestión presupuestal, pero también en el crecimiento y desarrollo empresarial como parte de su proceso de mejora continua”. (Global CCI, 2021).

En el ámbito financiero de FRIOCOM, la empresa dedicada a servicios de mantenimiento de aire acondicionado, el presupuesto maestro se destaca como una herramienta esencial para crear una imagen financiera integral y unificar proyecciones globales.

Según Zendesk (2024), el presupuesto maestro, como herramienta financiera fundamental para las organizaciones, se utiliza para crear una visión integral de la situación financiera y consolidar proyecciones globales en un solo documento. Este tipo de presupuesto abarca todos los sectores, incluyendo la totalidad de los gastos económicos de ventas, el flujo de caja, ingresos y otros aspectos relacionados con las finanzas de la organización. En el caso de FRIOCOM, el presupuesto se vuelve esencial para evaluar oportunidades de inversión, permitiendo un análisis detallado y la determinación de objetivos específicos en línea con la mejora y la oferta de mejores servicios (Zendesk, 2024).

Este tipo de presupuesto se convierte en el referente principal, ya que integra de manera comprehensiva todos los elementos relacionados con las finanzas de FRIOCOM. Esto incluye la totalidad de los gastos económicos de ventas, permitiendo una planificación financiera que respalde la toma de decisiones estratégicas.

Este proceso implica un análisis detallado para determinar los objetivos específicos que la empresa busca lograr mediante las inversiones planificadas. El presupuesto se convierte así en un instrumento clave para asignar recursos de manera eficiente, garantizando que las inversiones estén alineadas con los objetivos estratégicos de FRIOCOM.

5.13. CRM en Aires Acondicionados

CRM (Customer Relationship Management) es un sistema que ayuda a gestionar la relación con los clientes en empresas de servicios, incluyendo la industria de aire acondicionado. En este contexto, un CRM puede:

- Realizar seguimiento de mantenimientos programados.
- Registrar información sobre reparaciones e instalaciones previas.
- Gestionar solicitudes y quejas de los clientes.
- Ofrecer estadísticas y análisis sobre los servicios más solicitados.

Existen diferentes tipos de CRM:

- Operacional: Optimiza la gestión de tareas de servicio y seguimiento de clientes.
- Analítico: Permite el análisis de datos sobre clientes y servicios para mejorar el rendimiento.
- Colaborativo: Facilita la comunicación entre los diferentes departamentos que interactúan con el cliente.
- Mantenimiento General de Aires Acondicionados
- El mantenimiento general de los aires acondicionados incluye diversas acciones que ayudan a prolongar su vida útil y optimizar su rendimiento:
 - Limpieza de filtros y rejillas: Retira polvo y partículas que pueden reducir el flujo de aire y afectar la calidad de este.
 - Revisión y limpieza de la unidad externa: Quitar suciedad y obstrucciones de la unidad condensadora, lo cual es vital para evitar sobrecalentamientos.
 - Chequeo del nivel de refrigerante: Asegura que el nivel de refrigerante sea el adecuado, ya que una carga incorrecta disminuye la eficiencia.
 - Inspección de tuberías y conexiones: Detectar y reparar posibles fugas de gas.
 - Limpieza de drenajes: Evita la acumulación de agua y el crecimiento de moho.
 - Verificación eléctrica: Inspección de cables, fusibles y conexiones para evitar cortocircuitos.

- Pruebas de funcionamiento: Comprobar que el equipo funcione en todos sus modos de operación (enfriamiento, calefacción si aplica, deshumidificación).
- Este mantenimiento se recomienda realizarlo cada 3 a 6 meses en espacios con uso frecuente.

5.14. ERP en Aires Acondicionados

Un ERP (Enterprise Resource Planning) es un sistema integral de gestión empresarial que permite la administración y automatización de los procesos clave de una organización. Integra diferentes áreas funcionales de la empresa, como finanzas, recursos humanos, producción, compras, inventarios, ventas, y más, en un solo sistema centralizado. Esto facilita la comunicación y el flujo de información entre departamentos, mejorando la eficiencia operativa y la toma de decisiones basada en datos en tiempo real.

Los ERPs están diseñados para proporcionar una visión unificada de los procesos empresariales, permitiendo que las empresas optimicen recursos, reduzcan costos, y mantengan un control exhaustivo sobre las operaciones. Cada módulo del ERP se conecta entre sí, lo que permite a la empresa acceder y analizar información desde múltiples puntos, evitando la duplicidad de datos y fomentando una colaboración más eficiente.

6. Diseño metodológico

En este apartado se presenta el marco metodológico que guiará el desarrollo de la investigación sobre el plan de mejora operacional en el área de servicios de la empresa FRIOCOM. Este marco proporcionará la estructura y los procedimientos necesarios para llevar a cabo el estudio de manera rigurosa y sistemática. Se describirán las estrategias de investigación, los métodos y técnicas que se utilizarán para alcanzar los objetivos planteados.

6.1. Descripción del tipo de trabajo a realizar

La investigación en la empresa FRIOCOM, especializada en servicios de mantenimiento e instalación de aire acondicionado, se llevará a cabo utilizando el método Six Sigma. Los siguientes pasos por realizar son:

Diagnóstico: Se realizará un análisis exhaustivo de los procesos operativos de FRIOCOM para identificar áreas de mejora y posibles problemas en la eficiencia y calidad del servicio.

Definir los problemas principales: A partir del diagnóstico, se definirán claramente los problemas principales que afectan la eficiencia operativa y la calidad de los servicios ofrecidos por FRIOCOM.

Recopilación de datos utilizando técnicas y herramientas de Six Sigma: Se llevará a cabo una recolección de datos utilizando herramientas específicas de Six Sigma, como diagramas de flujo, diagramas de causa y efecto, y análisis de capacidad del proceso, entre otros. Esto permitirá una comprensión más profunda de los procesos actuales y ayudará a identificar áreas críticas que requieren mejora.

Proponer plan de mejora: Basándose en los datos recopilados y en los problemas identificados, se desarrollará un plan de mejora que incluya estrategias específicas para optimizar los procesos, reducir desperdicios, mejorar la calidad del servicio y aumentar la satisfacción del cliente.

Conclusiones: Se elaborarán conclusiones basadas en los resultados obtenidos durante la implementación del plan de mejora, destacando los logros alcanzados, los

cambios realizados y las lecciones aprendidas durante el proceso de aplicación del método Six Sigma en FRIOCOM.

En este estudio se realizará un enfoque mixto para identificar y evaluar cada oportunidad de mejora para el crecimiento de la empresa FRIOCOM, ya que se analizarán y recolectarán datos cualitativos y cuantitativos. Los métodos mixtos son procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para hacer inferencias producto de la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

La investigación mixta combina elementos de investigación cualitativa y cuantitativa, lo que proporcionara una comprensión más completa y profunda de la situación y permite abordar los problemas desde diferentes perspectivas.

El enfoque cualitativo se realizará entrevistas en profundidad con el personal de FRIOCOM, incluidos técnicos, administradores y clientes, para comprender sus experiencias, percepciones y opiniones sobre los procesos operativos actuales, los desafíos que enfrentan y las posibles áreas de mejora. Estas entrevistas van a proporcionar información detallada y contextos específicos sobre cómo se llevan a cabo las operaciones en la empresa (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

El enfoque cuantitativo se realizará métricas medibles sobre el desempeño de FRIOCOM, como tiempos de respuesta, índices de satisfacción del cliente, eficiencia del trabajo, costos de operación, entre otros. Estos datos cuantitativos proporcionarían una base sólida para medir e identificar las oportunidades de mejora (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

6.2. Tipo de investigación

Para desarrollar un plan de mejora operacional para FRIOCOM, una empresa de servicios de mantenimiento e instalación de aires acondicionados, se realizarán los siguientes tipos de investigación:

6.2.1. Exploratoria

La investigación exploratoria es especialmente útil cuando se necesita explorar un tema o problema que no ha sido investigado anteriormente o del cual se tiene un conocimiento limitado. En la empresa FRIOCOM la investigación exploratoria proporcionara información valiosa para el estudio debido a que no se ha hecho ningún tipo de investigación en esta empresa.

La investigación exploratoria ayudara a identificar problemas operativos que no se han detectado previamente en FRIOCOM. Esto podría incluir áreas de ineficiencia, preocupaciones de los clientes no abordados o barreras internas que impiden el rendimiento óptimo.

También se pueden identificar variables de estudio mediante una investigación exploratoria. Para un plan de mejora para FRIOCOM, las variables de estudio incluirán una variedad de aspectos importantes relacionados con los procesos operativos, la satisfacción del cliente, la eficiencia del servicio, entre otros.

6.2.2. Descriptiva

La investigación descriptiva será fundamental para comprender a fondo la situación actual de FRIOCOM. Esto incluiría analizar detalladamente sus procesos operacionales, identificar áreas de ineficiencia, recopilar datos sobre tiempos de servicio, costos, satisfacción del cliente y cualquier otro aspecto relevante. Esta fase descriptiva ayudará a obtener una imagen clara de los puntos fuertes y debilidades de la empresa y de los problemas específicos que deben abordarse en el plan de mejora operacional (Universidad Veracruzana, 2017).

6.2.3. Causal o Explicativa

La investigación causal o explicativa se centra en comprender las relaciones de causa y efecto entre variables. En el caso de FRIOCOM, esto involucrara el análisis de cómo ciertas variables (por ejemplo, la capacitación del personal técnico, la disponibilidad de equipos y piezas de repuesto, la calidad del servicio, etc. Que fueron descritas en la investigación descriptiva) influyen en el rendimiento operacional de la empresa y, a su vez, en la satisfacción del cliente.

A través de un enfoque causal, se pueden probar hipótesis específicas sobre qué variables tienen un impacto significativo en los resultados deseados y en qué medida lo tienen. Por ejemplo, se podría investigar si un aumento en la capacitación del personal técnico conlleva a una mejora en la calidad del servicio y, por ende, a una mayor satisfacción del cliente.

El uso de la investigación causal en un plan de mejora operacional para FRIOCOM podría proporcionar una comprensión más profunda y precisa de las relaciones entre las variables relevantes y ayudar a identificar intervenciones específicas que pueden tener el mayor impacto en la mejora de la empresa.

6.3. Población

Estuvo conformada por toda la estructura organizacional de la empresa y sus clientes.

6.4. Muestra

Se tomó como muestra a toda la población ya que la información que se necesitaba recolectar estaba directamente sobre ella, no fue necesario muestrear ya que se tuvo acceso a toda la población

6.5. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos.

6.5.1. Fuentes primarias

En el desarrollo del Plan de Mejora Operacional de Servicios en el Taller FRIOCOM, se empleó la observación como una de las fuentes de recolección de información, ya que permite captar aspectos cualitativos que podrían no ser evidentes a través de otros métodos, como entrevistas o encuestas.

La observación se centró en la dinámica de trabajo del personal operativo, la interacción con los clientes, el flujo de los procesos y la gestión de recursos dentro del taller. A través de este enfoque, se pudieron identificar áreas de mejora relacionadas con la eficiencia en la ejecución de tareas, los tiempos de respuesta ante solicitudes de los clientes, así como posibles cuellos de botella en los procesos de servicio. La observación también permitió evaluar aspectos más subjetivos como

el ambiente laboral, la comunicación interna entre los empleados y la calidad del servicio percibida en tiempo real.

La observación se llevó a cabo de manera no intrusiva, con el objetivo de mantener la naturalidad de los procesos y comportamientos observados, lo que permitió recoger datos sin influir en la dinámica habitual del taller.

Al ser una técnica que permite obtener información directamente del entorno de trabajo, la observación es una herramienta clave para obtener una comprensión profunda y detallada de las condiciones actuales del taller, lo que facilita la identificación precisa de áreas de mejora y las posibles soluciones operativas.

Para la recolección de información, se diseñaron y aplicaron 30 cuestionarios digitales a los clientes del taller. Esta fuente de recolección es primaria, ya que la información fue obtenida directamente de los usuarios finales de los servicios prestados.

Los cuestionarios consistieron exclusivamente en preguntas cerradas, lo que permitió una recolección de datos estructurada y cuantificable. Las preguntas fueron diseñadas para evaluar diversos aspectos del servicio, tales como la satisfacción general con el servicio, la calidad percibida, la rapidez de atención, y la eficiencia en la resolución de problemas. La información obtenida de estas preguntas cerradas facilitó el análisis estadístico, permitiendo identificar tendencias claras en la percepción del cliente sobre los servicios del taller.

La aplicación de los cuestionarios se realizó de forma digital, lo que permitió una distribución rápida y eficiente entre los clientes, así como una recopilación automatizada de las respuestas. Esta modalidad también favoreció la participación de los clientes, ya que se les brindó la posibilidad de completarlos en el momento y lugar más conveniente para ellos. Los resultados obtenidos fueron analizados para identificar patrones y áreas críticas que podrían ser mejoradas en los procesos operativos del taller.

También como parte de la recolección de información, se realizarán tres entrevistas a profundidad con actores clave dentro de la organización. Los entrevistados serán el dueño de la empresa, un supervisor y un técnico del taller. Estas entrevistas

permitirán obtener perspectivas detalladas y directas sobre los procesos operativos, las principales dificultades que enfrentan y las posibles áreas de mejora en los servicios ofrecidos.

Las entrevistas se estructurarán utilizando una combinación de preguntas cerradas y abiertas. Las preguntas cerradas facilitarán la recolección de información cuantificable y comparativa sobre aspectos específicos de los procesos operativos, como tiempos de trabajo, eficiencia en la asignación de tareas y satisfacción con los recursos disponibles. Por otro lado, las preguntas abiertas permitirán explorar en mayor profundidad las opiniones, percepciones y sugerencias de los entrevistados, brindando una visión más completa sobre las dinámicas internas del taller, la cultura organizacional y las oportunidades de mejora.

Además, se abordará en las entrevistas el tema de la competencia en el mercado, ya que comprender cómo FRIOCOM se posiciona frente a otras empresas del mismo sector es esencial para identificar oportunidades de mejora y áreas en las que la empresa pueda destacarse. Las preguntas sobre la competencia estarán orientadas a conocer la percepción de los entrevistados sobre los servicios, la calidad, los precios y la satisfacción del cliente en comparación con otros talleres similares. Esta información proporcionará una visión estratégica clave para el desarrollo del plan de mejora y para adaptar los servicios del taller a las expectativas y demandas del mercado.

Al tratarse de entrevistas a profundidad, este método proporciona una fuente de información primaria valiosa, ya que permite acceder a datos más cualitativos que no se pueden obtener a través de cuestionarios u observación. Esta metodología permitirá recoger información cualitativa que complementará los datos obtenidos por otros medios, ayudando a construir un panorama integral sobre el funcionamiento del taller, su relación con la competencia y las áreas que requieren intervención para mejorar su eficiencia operativa.

6.5.2. Fuentes secundarias

Como parte del proceso de recolección de información, se llevará a cabo una investigación bibliográfica centrada en los servicios ofrecidos. Esta investigación se realizará a través de libros especializados y documentos académicos que proporcionen una visión general sobre las mejores prácticas en el sector, así como sobre los estándares de calidad que rigen los servicios de mantenimiento e instalación de equipos de aire acondicionado. Esta fuente de información secundaria permitirá entender las tendencias actuales en el mercado, los servicios más demandados y las expectativas de los consumidores en este sector.

Además, se investigará en sitios web de empresas competidoras y referentes en el sector del aire acondicionado para obtener información actualizada sobre las estrategias de servicio que están implementando. Este monitoreo ayudará a conocer la perspectiva de las empresas en cuanto a la calidad del servicio, las ofertas comerciales, los precios y las innovaciones tecnológicas que podrían influir en la competencia.

Por otro lado, se investigarán los datos ya recopilados por la empresa FRIOCOM, que pueden incluir informes previos sobre la calidad de los servicios prestados, evaluaciones internas sobre la eficiencia de los procesos y otros datos operativos relevantes. Esta información existente proporcionará una base sólida para comparar los datos actuales y detectar áreas específicas donde se requiere intervención para mejorar la operación del taller.

Finalmente, se llevará a cabo una investigación adicional en libros especializados sobre la calidad en el servicio, para obtener enfoques y metodologías que permitan integrar mejores prácticas en la gestión de calidad dentro del taller. Este marco teórico servirá como apoyo para identificar las mejores estrategias para garantizar un servicio excelente y consistente a los clientes.

6.5.3. Procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizaron las herramientas Excel y Statgraphics. En cuanto a la recopilación de datos, se empleó Microsoft Forms para la elaboración y distribución de los cuestionarios.

7. Desarrollo

7.1. Diagnostico detallado de la situación actual de la empresa FRIOCOM.

En un mercado competitivo y en constante evolución como el de mantenimiento e instalación de aires acondicionados, la eficiencia operativa y la calidad del servicio son elementos críticos para el éxito empresarial. FRIOCOM se posiciona como un actor destacado en este sector, comprometido con satisfacer las necesidades de sus clientes mediante soluciones efectivas y confiables.

Sin embargo, para mantener y fortalecer su posición en el mercado, es fundamental adoptar enfoques sistemáticos que optimicen sus procesos internos y mejoren la satisfacción del cliente. En este contexto, la metodología Six Sigma emerge como una herramienta poderosa para identificar áreas de mejora, reducir variabilidades y eliminar defectos en los servicios ofrecidos por FRIOCOM.

Este diagnóstico tiene como objetivo principal analizar los procesos clave de la empresa bajo la lente de Six Sigma, buscando identificar oportunidades para incrementar la eficiencia operativa, mejorar la calidad del servicio y maximizar la rentabilidad. A través de la aplicación de principios estadísticos rigurosos y estrategias de mejora continua, FRIOCOM podrá no solo cumplir, sino superar las expectativas de sus clientes, consolidando su reputación como proveedor líder en el sector de aires acondicionados.

En las siguientes secciones, se explorarán los principales aspectos a evaluar dentro de la operación de FRIOCOM, destacando áreas críticas para la implementación exitosa de proyectos Six Sigma. Este análisis no solo beneficiará directamente a la empresa en términos de eficiencia y calidad, sino que también fortalecerá su capacidad para adaptarse y prosperar en un entorno empresarial dinámico y exigente.

Descripción actual de la empresa FRIOCOM

Análisis detallado e interno de la empresa FRIOCOM

Para obtener una visión detallada de su funcionamiento actual, se llevaron a cabo entrevistas a profundidad con el dueño de la empresa, un supervisor y un técnico, proporcionando una comprensión integral de su dinámica interna y operativa.

A través de estas entrevistas, se observó que FRIOCOM mantiene un enfoque centrado en el cliente y opera de manera funcional. No obstante, también se identificaron numerosas oportunidades de mejora, especialmente en áreas críticas como la logística, la planificación de mantenimientos y la gestión de la base de datos de clientes. También en estas entrevistas se evaluó las principales variables de posicionamiento en el mercado y cuáles son los principales clientes que FRIOCOM atiende.

✓ FRIOCOM: Misión, Visión y Estructura.

Actualmente, FRIOCOM no cuenta con una misión y visión formalmente definidas. Además, la empresa no dispone de una estructura organizacional gráfica que detalle las jerarquías y roles dentro de la organización, pero de manera interna se conoce las actividades de cada miembro del taller. Esta ausencia de elementos estratégicos y estructurales puede representar una oportunidad para el desarrollo y la mejora.

✓ Clientes

Cuando se fundó FRIOCOM, comenzó atendiendo principalmente a clientes residenciales. Con el tiempo, la empresa expandió sus servicios para incluir a clientes comerciales, trabajando con empresas como AUTO START y Distribuidora Universal. A pesar de su crecimiento, FRIOCOM no cuenta con una base de datos formal sobre sus clientes; en su lugar, la gestión de la información se realiza a través de un sistema de facturación y un libro diario de ingresos y egresos. Actualmente, los principales clientes comerciales de FRIOCOM incluyen:

- BAC
- Distribuidora Universal
- Cereales de Centroamérica

✓ Competencia

FRIOCOM enfrenta una considerable competencia tanto directa como indirecta en el sector de instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado. Entre sus principales competidores se encuentran varias empresas como:

- Joel
- Fode
- Acsa
- Copasa
- Tecniglobal

Estas compañías ofrecen servicios similares, lo que intensifica el desafío para FRIOCOM en mantener y expandir su mercado. La presencia de estos competidores cercanos debería obligar a FRIOCOM a buscar continuamente formas de mejorar sus servicios y diferenciarse en un mercado altamente competitivo.

✓ Tecnología

FRIOCOM, en su labor de mantenimiento e instalación de sistemas de aire acondicionado, utiliza herramientas y tecnologías básicas. Los técnicos suelen emplear multímetros sencillos de alrededor de 20 dólares, y para proyectos de mayor envergadura, como trabajos en edificios de tres pisos, la empresa alquila equipos especializados como andamios y grúas. La compra de equipos de última tecnología no resulta rentable para la empresa en su operación diaria.

La flota de FRIOCOM incluye cuatro vehículos: dos camionetas pequeñas de motor 800 (una cabina y una tina pequeña), un vehículo para servicio residencial, y un microbús para viajes largos. Estos transportes son esenciales para sus operaciones y se utilizan incluso para trabajos fuera de Managua, como los realizados para LA COSTEÑA.

La computadora en FRIOCOM se utiliza principalmente para generar cotizaciones. Además, se ha intentado integrar la empresa al marketing digital y aprovechar las redes sociales para apoyar su crecimiento. La documentación de errores y problemas con las unidades se gestiona principalmente a través de internet, asegurando que

cada traslado y sintonización de trabajo se realice en óptimas condiciones. Aunque las herramientas son básicas, el objetivo final de FRIOCOM es siempre ofrecer un buen servicio a sus clientes.

✓ Crecimiento

FRIOCOM enfrenta varios obstáculos que limitan su crecimiento. Un problema significativo es el enfoque administrativo y la falta de adaptación a las nuevas unidades que ingresan al mercado. La empresa se encuentra en una zona de confort, lo que impide proyectarse hacia mayores objetivos. Aunque el marketing digital ha permitido llegar a más clientes, no existe un control efectivo sobre la entrada y salida del dinero. Además, no se realiza un seguimiento adecuado a los clientes ni se establecen contratos y compromisos formales, lo que dificulta la fidelización y el mantenimiento regular de los sistemas de aire acondicionado.

La empresa depende de que los clientes los busquen, en lugar de tener una estrategia proactiva de captación y seguimiento. Las grandes empresas buscan a FRIOCOM para mantenimientos, pero no existe un control interno sobre cuándo deben realizarse estos servicios. La falta de metas a futuro y objetivos específicos también limita el crecimiento. No se establecen objetivos como aumentar en un 20% el número de clientes el próximo mes, ni se aprovechan las temporadas altas, como el verano, para captar más clientes. Estos problemas administrativos y la falta de visión estratégica impiden que FRIOCOM crezca y alcance su máximo potencial.

7.2. Flujograma

En el dinámico sector de mantenimiento e instalación de aires acondicionados, la eficiencia operativa y la calidad del servicio son cruciales para FRIOCOM. Los flujogramas presentados ofrecen una estructura detallada de los procesos clave en instalación y mantenimiento, diseñados para optimizar recursos y asegurar estándares consistentes de ejecución. El flujograma de instalación guía desde la evaluación inicial hasta la puesta en marcha del equipo, mientras que el de mantenimiento abarca desde la programación de visitas periódicas hasta la ejecución de tareas preventivas y correctivas.

Estos flujogramas no solo facilitan la capacitación y alineación del personal de FRIOCOM, sino que también son fundamentales para la implementación de mejoras continuas utilizando metodologías como Six Sigma. Al detallar cada paso crítico en los procesos operativos, la empresa no solo busca optimizar la experiencia del cliente, sino también fortalecer su posición competitiva en un mercado exigente y en constante evolución.

7.2.1. Diagrama de Flujo de Mantenimiento de A/C

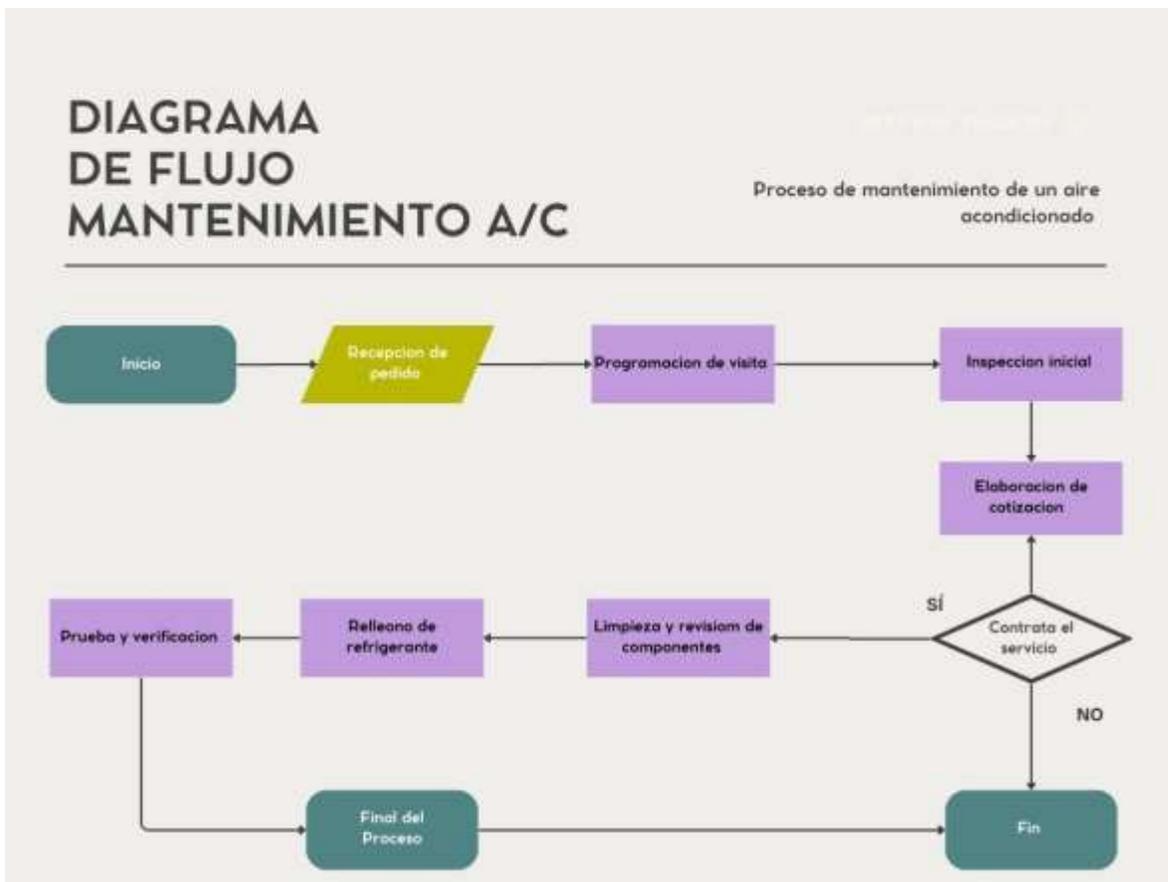


Figura 1. Diagrama de Flujo Mantenimiento A/C

Inicio:

Este es el punto de partida del proceso. Puede ser una solicitud o necesidad de mantenimiento detectada por el usuario del aire acondicionado.

Recepción de pedido:

Aquí se registra la solicitud del cliente para el servicio de mantenimiento del aire acondicionado. Esta etapa puede involucrar la recopilación de información básica como los detalles del cliente, el tipo de unidad y cualquier problema específico que esté ocurriendo.

Programación de visita:

En esta etapa, se coordina una fecha y hora para que un técnico visite el lugar donde se encuentra el aire acondicionado para realizar una inspección inicial.

Inspección inicial:

Durante la visita programada, el técnico realiza una inspección detallada del aire acondicionado para identificar cualquier problema o necesidad de mantenimiento.

Elaboración de cotización:

Basado en la inspección inicial, el técnico prepara una cotización detallada del costo del servicio requerido. Esto incluye cualquier reparación, reemplazo de partes o mantenimiento necesario.

¿Contrata el servicio?:

Este es un punto de decisión donde el cliente decide si acepta la cotización y contrata el servicio.

Este es un punto de decisión donde el cliente decide si acepta la cotización y contrata el servicio.

Sí: Si el cliente acepta la cotización, el proceso continúa con la limpieza y revisión de componentes.

No: Si el cliente no acepta la cotización, el proceso termina aquí.

Limpieza y revisión de componentes:

Si el cliente acepta la cotización, el técnico procede con la limpieza y revisión de todos los componentes del aire acondicionado. Esto incluye filtros, bobinas, aletas y otros componentes importantes.

Relleno de refrigerante:

En esta etapa, si es necesario, el técnico recarga el refrigerante del sistema para asegurar que el aire acondicionado funcione de manera eficiente.

Prueba y verificación:

Después de completar la limpieza, revisión y relleno de refrigerante, se realiza una prueba completa del sistema para verificar que todo funcione correctamente y que el mantenimiento haya sido efectivo.

Final del Proceso:

Una vez que todas las pruebas y verificaciones son satisfactorias, el proceso de mantenimiento se considera completo. Aquí se cierra la orden de trabajo y se notifica al cliente sobre la finalización del servicio.

Fin:

Este es el punto final del proceso de mantenimiento, donde todas las actividades relacionadas con el servicio se han completado y documentado.

Cada uno de estos pasos es crucial para asegurar que el aire acondicionado reciba un mantenimiento adecuado, lo cual ayudará a prolongar su vida útil y a mejorar su eficiencia operativa.

7.2.2. Diagrama de flujo de instalación de A/C

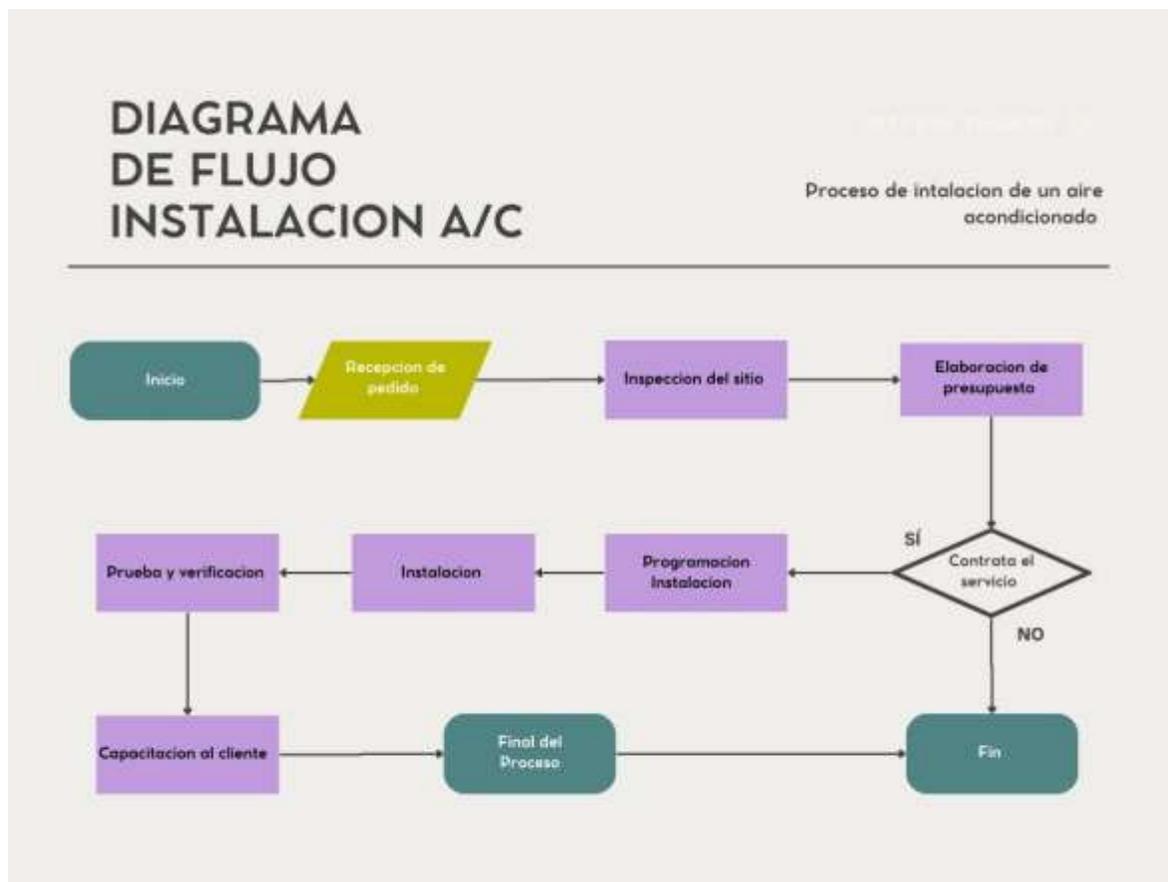


Figura 2. Diagrama de flujo instalación A/C

Inicio:

Este es el punto de partida del proceso de instalación. Puede iniciarse cuando el cliente decide que necesita un nuevo aire acondicionado instalado.

Recepción de pedido:

Aquí se registra la solicitud del cliente para el servicio de instalación del aire acondicionado. Esto incluye la recopilación de información básica como los detalles del cliente y el tipo de unidad que desean instalar.

Inspección del sitio:

En esta etapa, un técnico visita el sitio donde se va a instalar el aire acondicionado para evaluar las condiciones y determinar los requisitos específicos de instalación.

Elaboración de presupuesto:

Con base en la inspección del sitio, se prepara un presupuesto detallado del costo de la instalación. Esto incluye todos los materiales y servicios necesarios para completar la instalación.

¿Contrata el servicio?:

Este es un punto de decisión donde el cliente revisa el presupuesto y decide si acepta contratar el servicio de instalación.

Sí: Si el cliente acepta el presupuesto, el proceso continúa con la programación de la instalación.

No: Si el cliente no acepta el presupuesto, el proceso termina aquí.

Programación de instalación:

Una vez que el cliente acepta el presupuesto, se coordina una fecha y hora para realizar la instalación del aire acondicionado.

Instalación:

En esta etapa, el equipo de instalación lleva a cabo la instalación física del aire acondicionado según las especificaciones y los requisitos evaluados durante la inspección del sitio.

Prueba y verificación:

Después de completar la instalación, se realizan pruebas exhaustivas para asegurar que el aire acondicionado esté funcionando correctamente y de manera eficiente.

Capacitación al cliente:

Una vez que se ha verificado que el aire acondicionado funciona correctamente, se proporciona capacitación al cliente sobre el uso adecuado y el mantenimiento básico del nuevo sistema de aire acondicionado.

Final del Proceso:

Esta es la etapa final donde se completa toda la documentación y se cierra la orden de trabajo. El cliente es informado de la finalización del servicio y se asegura que estén satisfechos con la instalación.

Fin:

Este es el punto final del proceso de instalación, donde todas las actividades relacionadas con el servicio se han completado y documentado.

7.3. Fichas técnicas en base a mantenimientos e instalaciones de aires acondicionados.

7.3.1. Ficha Técnica de Mantenimiento preventivo de Aire Acondicionado

➤ Información General del Equipo:

Tipo de equipo: Aire acondicionado (indicar si es de ventana, split, mini-split, central, etc.)

Marca y modelo: Especificar

Ubicación: Especificar

Capacidad del equipo: Especificar BTU

Fecha de última revisión: Fecha

➤ Objetivo del Mantenimiento:

Prolongar la vida útil del equipo.

Prevenir fallos y asegurar una operación eficiente.

Mejorar la calidad del aire.

➤ Procedimientos Por Realizar:

Revisión y limpieza del filtro de aire: Limpiar o reemplazar si es necesario.

Verificación del nivel de refrigerante: Revisar el nivel y recargar si está bajo.

Inspección del sistema de drenaje: Asegurar que no haya obstrucciones.

Limpieza de la unidad condensadora y evaporadora: Quitar polvo, suciedad y posibles obstrucciones.

Comprobación del funcionamiento eléctrico: Inspeccionar conexiones, voltaje y funcionamiento del compresor y motor.

Lubricación de componentes móviles: Verificar y lubricar si es necesario.

Pruebas de funcionamiento: Comprobar la temperatura de salida y rendimiento.

Herramientas Necesarias:

Juego de destornilladores.

Manómetro.

Multímetro.

Filtro de repuesto (si es necesario).

Productos de limpieza (cepillos, trapos, etc.).

➤ Tiempo Estimado de Mantenimiento:

1 a 2 horas.

➤ Observaciones Adicionales:

Registrar la presión del refrigerante antes y después.

Anotar cualquier desgaste significativo o posible falla futura.

7.3.2. Ficha Técnica de Mantenimiento Correctivo de Aire Acondicionado

➤ Información General del Equipo:

Tipo de equipo: Aire acondicionado (indicar si es de ventana, split, mini-split, central, etc.)

Marca y modelo: Especificar

Capacidad del equipo: Especificar BTU o kW

Fecha de la última intervención: Fecha

➤ Diagnóstico del Problema:

Falla reportada: (Ej. No enfría, fugas, ruido excesivo, etc.)

Posible causa: Identificar posibles causas, como falta de refrigerante, fallo en el compresor, etc.

➤ Procedimientos de Reparación:

Paso 1: Diagnóstico del sistema eléctrico y de componentes.

Paso 2: Identificación de fugas en el sistema de refrigeración.

Paso 3: Reparación o reemplazo de piezas (válvulas, filtros, compresores, etc.).

Paso 4: Recarga del refrigerante.

Paso 5: Prueba de funcionamiento del sistema completo.

➤ Herramientas Necesarias:

Kit de detección de fugas.

Soldador y herramientas de corte.

Manómetros y herramientas para recarga de refrigerante.

5. Tiempo Estimado de Reparación:

2 a 4 horas, dependiendo de la complejidad.

6. Observaciones Adicionales:

Verificar la garantía de las piezas reemplazadas.

Registrar las pruebas finales del equipo y su rendimiento post-reparación.

7.3.3. Ficha Técnica de Instalación de Aire Acondicionado

➤ Información General:

Tipo de equipo: Aire acondicionado split, ventana, etc.

Marca y modelo: Especificar

Capacidad del equipo: Especificar BTU o kW

Ubicación prevista de instalación: Indicar lugar específico

➤ Objetivo de la Instalación:

Garantizar una instalación segura y eficiente del equipo.

Maximizar el rendimiento energético del aire acondicionado.

➤ Procedimientos de Instalación:

Paso 1: Selección de la ubicación de la unidad interna y externa (si es split).

Paso 2: Fijación de soportes y montaje de las unidades.

Paso 3: Instalación del sistema de tuberías y drenaje.

Paso 4: Conexión de la unidad eléctrica y revisión de seguridad.

Paso 5: Vacío y recarga del sistema.

Paso 6: Prueba de funcionamiento y comprobación de temperatura.

➤ Herramientas y Materiales Necesarios:

Taladro, juego de llaves y destornilladores.

Tubo de cobre, aislante, y cables eléctricos.

Manómetro, bomba de vacío y otros elementos de recarga de refrigerante.

➤ Tiempo Estimado de Instalación:

De 2 a 5 horas, dependiendo de la ubicación y tipo de equipo.

➤ Observaciones Adicionales:

Hay que confirmar que la ubicación elegida permita una buena ventilación para la unidad externa.

Realizar una inspección de seguridad antes de la puesta en marcha.

Sandoval, L. R. (18 de octubre de 2023). FRIOCOM. (C. J. Medina, Entrevistador)

7.4. Diagrama de Ishikawa Causa-Efecto

En el competitivo sector de mantenimiento e instalación de aires acondicionados, la estandarización de procesos operativos juega un papel crucial en la eficiencia y calidad del servicio ofrecido por FRIOCOM. La falta de estándares claros puede generar variabilidad en la ejecución de tareas, impactando directamente en la satisfacción del cliente y la eficiencia interna de la empresa.

El presente diagrama de Ishikawa tiene como objetivo identificar y visualizar las causas potenciales detrás de la falta de estandarización en FRIOCOM. Utilizando la metodología de las "6 M" (Mano de obra, Método, Tecnología, Material, Gestión (Management) y Medida), se explorarán las diversas áreas que pueden contribuir a la inconsistencia en los procesos operativos. Este análisis permitirá a FRIOCOM implementar medidas correctivas efectivas y establecer estándares claros, con el fin de mejorar la coherencia en la ejecución de sus servicios y fortalecer su posición en el mercado.

Diagrama de Ishikawa

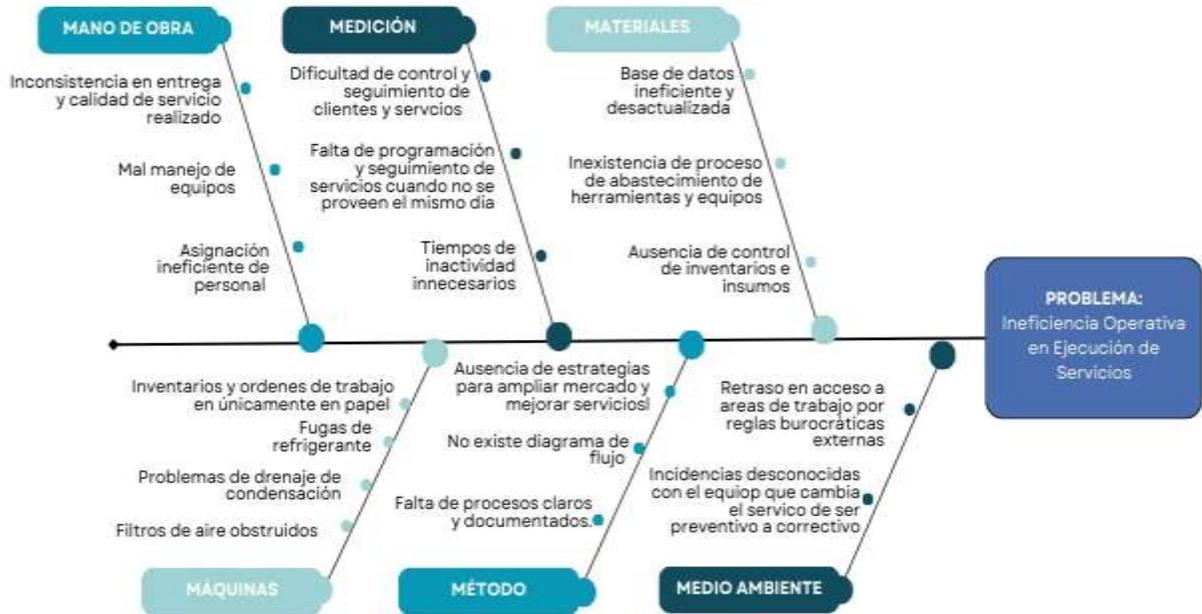


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa revela que la falta de estandarización en los procesos operativos de FRIOCOM se origina principalmente de múltiples factores dentro de las categorías de Método, Mano de obra, Material, Tecnología, Medida y Gestión. En el análisis de Método, se identificaron causas como la ausencia de procesos claros y documentados, la dificultad para mantener uniformidad en la ejecución y las complicaciones en la implementación de acciones correctivas. En el ámbito de la Mano de obra, la inconsistencia en la entrega de servicios, las variaciones en la calidad y las dificultades para implementar acciones correctivas efectivas fueron aspectos destacados. En cuanto al Material, los tiempos de inactividad innecesarios,

la asignación ineficiente de personal y equipos, así como la falta de inventario adecuado fueron factores significativos.

La tecnología también juega un papel crucial, con la falta de una base de datos eficiente, dificultades en el control adecuado de clientes y servicios, y la insuficiente atención a los requisitos específicos de los clientes. En el área de Medida, la incapacidad para expandir la presencia y cuota de mercado, junto con la falta de estrategias para capitalizar áreas específicas de conocimiento como los servicios de aire acondicionado comercial, residencial y automotriz, fueron identificados como desafíos importantes. Finalmente, la Gestión mostró problemas en la organización interna, la falta de herramientas tecnológicas y administrativas adecuadas, así como procesos internos ineficientes y poco efectivos.

Para abordar estas causas subyacentes, FRIOCOM debe implementar un enfoque sistemático y proactivo que incluya la estandarización clara de procesos, la mejora en la capacitación y supervisión del personal, la optimización del inventario y la tecnología, así como el desarrollo de estrategias robustas de gestión y medición. Al hacerlo, no solo mejorará la coherencia en la entrega de servicios, sino que también fortalecerá su capacidad para competir en el mercado de manera efectiva, asegurando una mayor satisfacción del cliente y un crecimiento sostenible a largo plazo.

7.5. Gráficos de control

7.5.1. Gráfico de control X-R

El gráfico de control es una herramienta estadística utilizada para determinar si un proceso se encuentra en un estado de control, es decir, si las variaciones en los datos son producto de causas comunes o si, por el contrario, hay causas especiales que requieren intervención. En este caso, el gráfico de control de FRIOCOM se construyó donde datos provienen de una distribución normal, con una media de 150.65 y una desviación estándar de 49.2261. Estos parámetros fueron estimados a partir de los datos históricos recolectados.

Número de Grupos = 5

Tamaño de muestra = 12

ID	Fecha	Grupo	Aire acondicionado	Tiempo en minutos
M1	8/20/2024	1	24 mil BTU	258
M2	8/20/2024	1	12 mil BTU	231
M3	8/20/2024	1	12 mil BTU	156
M4	8/21/2024	1	24 mil BTU	205
M5	8/22/2024	1	24 mil BTU	238
M6	8/22/2024	1	12 mil BTU	111
M7	8/22/2024	1	12 mil BTU	103
M8	8/22/2024	1	18 mil BTU	152
M10	8/24/2024	1	12 mil BTU	105
M11	8/24/2024	1	12 mil BTU	110
M12	8/24/2024	1	12 mil BTU	139
M13	8/26/2024	1	12 mil BTU	154
M14	8/26/2024	2	24 mil BTU	146
M15	8/27/2024	2	12 mil BTU	92
M16	8/27/2024	2	12 mil BTU	115
M17	8/27/2024	2	18 mil BTU	199
M18	8/28/2024	2	12 mil BTU	158
M19	8/28/2024	2	12 mil BTU	131
M20	8/28/2024	2	12 mil BTU	162
M21	8/31/2024	2	24 mil BTU	197
M22	8/31/2024	2	18 mil BTU	271
M23	2/9/2024	2	12 mil BTU	116
M24	2/9/2024	2	12 mil BTU	124

M31	5/9/2024	2	12 mil BTU	147
M32	5/9/2024	3	12 mil BTU	109
M33	6/9/2024	3	24 mil BTU	130
M34	7/9/2024	3	12 mil BTU	157
M35	9/9/2024	3	12 mil BTU	112
M36	9/9/2024	3	12 mil BTU	137
M37	9/9/2024	3	12 mil BTU	90
M38	9/9/2024	3	12 mil BTU	108
M39	9/9/2024	3	12 mil BTU	143
M40	9/9/2024	3	12 mil BTU	124
M41	9/9/2024	3	24 mil BTU	131
M43	11/9/2024	3	12 mil BTU	187
M47	9/13/2024	3	12 mil BTU	158
M48	9/13/2024	4	18 mil BTU	201
M49	8/16/2024	4	12 mil BTU	188
M50	8/16/2024	4	24 mil BTU	116
M51	8/16/2024	4	12 mil BTU	134
M53	9/17/2024	4	12 mil BTU	155
M54	9/17/2024	4	18 mil BTU	136
M56	9/18/2024	4	12 mil BTU	109
M57	9/18/2024	4	12 mil BTU	133
M58	9/19/2024	4	12 mil BTU	118
M59	9/20/2024	4	12 mil BTU	148
M60	9/20/2024	4	12 mil BTU	170
M61	9/20/2024	4	12 mil BTU	134
M62	9/21/2024	5	24 mil BTU	132
M63	9/21/2024	5	12 mil BTU	147
M64	9/23/2024	5	12 mil BTU	141
M65	9/23/2024	5	12 mil BTU	195
M66	9/23/2024	5	12 mil BTU	147
M67	9/24/2024	5	12 mil BTU	159
M68	9/24/2024	5	12 mil BTU	132
M69	9/24/2024	5	12 mil BTU	113
M70	9/24/2024	5	18 mil BTU	161
M72	9/25/2024	5	24 mil BTU	275
M73	9/25/2024	5	12 mil BTU	146
M74	9/25/2024	5	12 mil BTU	150

Tabla 1. Muestra de mantenimientos más comunes

Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
1	258	162	90	134	141
2	105	197	108	155	195
3	110	271	143	136	147
4	139	116	205	109	159
5	154	124	124	133	132
6	146	156	131	118	113
7	92	147	187	148	103
8	115	109	158	111	161
9	199	130	201	170	275
10	158	157	188	134	146
11	131	112	238	132	150
12	231	137	116	147	145

X promedio	rangos	LCx	LSx	Lix	r prom	Lsr	Llr
157	168	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
152	92	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
161.4	161	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
145.6	96	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
133.4	30	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
132.8	43	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
135.4	95	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
130.8	52	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
195	145	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
156.6	54	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
152.6	126	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0
155.2	115	150.65	207.2441	94.05591667	98.08333	207.3482	0

Tabla 2. Análisis de datos para Grafico X-R

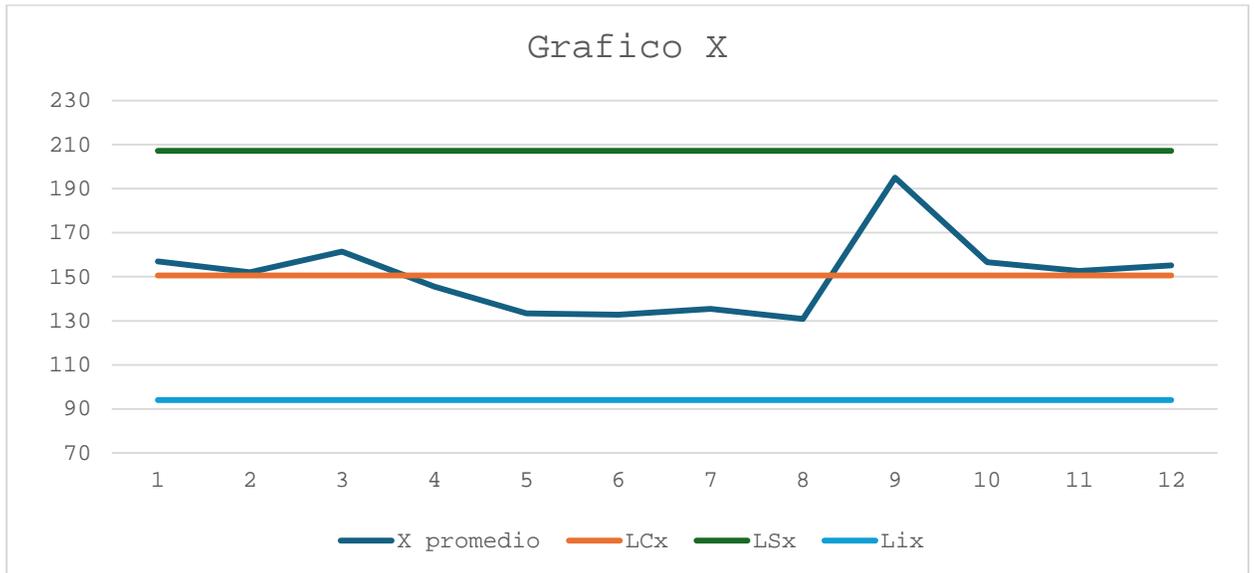


Figura 4. Gráfico X

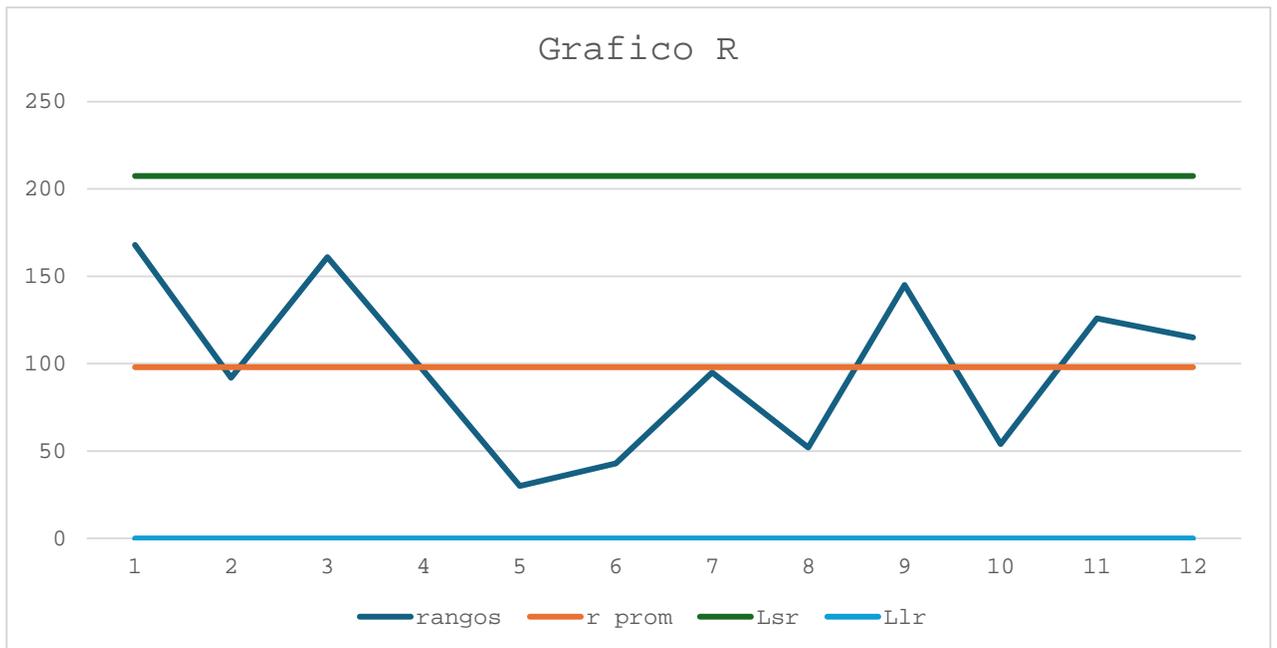


Figura 5. Gráfico R

Se observó una variación significativa en la muestra 9 debido a los tiempos de mantenimiento, lo cual provocó una fluctuación considerable en los resultados obtenidos. Esta variación es un indicador de que los tiempos de inactividad y la interrupción del proceso de producción impactaron negativamente en la consistencia de los datos. Sin embargo, es posible reducir esta variabilidad implementando un control más eficiente del proceso. Al optimizar los tiempos de mantenimiento y mejorar la planificación, se logrará una mayor estabilidad en las muestras y, por ende, una mayor precisión en los resultados.

7.5.2. Gráfico de control para mantenimientos pocos comunes

El gráfico de control de mantenimientos pocos frecuentes de 14 muestras para la empresa FRIOCOM se presenta utilizando un gráfico de líneas, el cual tiene como objetivo monitorizar y evaluar la efectividad y consistencia de los procesos de mantenimiento que se realizan en intervalos menos frecuentes. Este tipo de gráfico permite visualizar de manera clara las variaciones en las mediciones a lo largo del tiempo, facilitando la identificación de posibles desviaciones en los patrones de mantenimiento. A través del análisis de las 14 muestras de datos, se busca garantizar la calidad operativa de los equipos y sistemas de FRIOCOM, minimizando el riesgo de fallas imprevistas y optimizando los tiempos de operación.

ID	Fecha	Tipo de aire acondicionado	Tiempo en minutos
M9	8/23/2024	48 mil BTU	304
M25	2/9/2024	36 mil BTU	265
M26	4/9/2024	36 mil BTU	133
M27	4/9/2024	36 mil BTU	144
M28	4/9/2024	36 mil BTU	159
M29	5/9/2024	60 mil BTU	206
M30	5/9/2024	36 mil BTU	294
M42	9/9/2024	36 mil BTU	209
M44	12/9/2024	36 mil BTU	164
M45	12/9/2024	36 mil BTU	146
M46	12/9/2024	36 mil BTU	137
M52	9/17/2024	36 mil BTU	204
M55	9/18/2024	60 mil BTU	207
M71	9/25/2024	60 mil BTU	252

Tabla 3. Muestra de mantenimientos pocos frecuentes

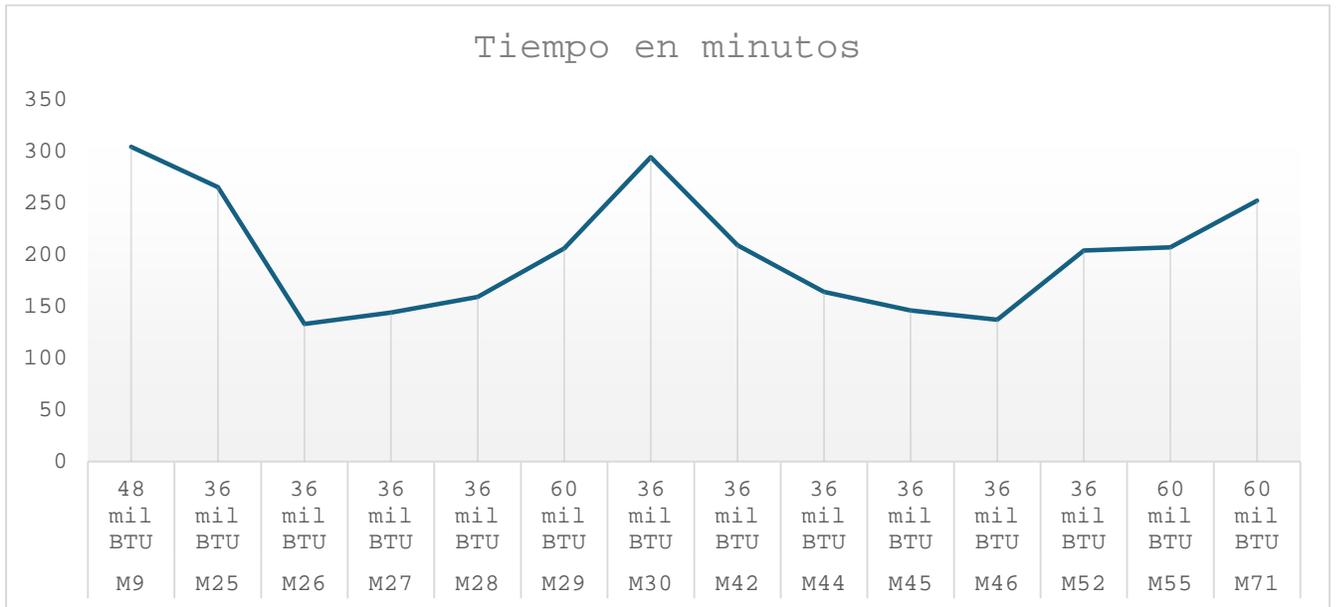


Figura 6. Tiempo en minutos de mantenimientos pocos frecuentes

Los datos dispersos observados en el gráfico de control de mantenimientos pocos frecuentes se pueden atribuir principalmente a la falta de preparación adecuada antes de realizar las intervenciones y a la demora en la obtención de permisos necesarios para llevar a cabo los mantenimientos. Las muestras correspondientes a los mantenimientos M9 (8/23/2024) y M29 (5/9/2024), con 48 mil BTU y 60 mil BTU respectivamente, muestran los tiempos más largos, lo que refleja la complejidad y los retrasos involucrados en estos procesos. Esta dispersión en los tiempos indica que una mejora en la planificación y en la agilización de los permisos podría contribuir a una mayor eficiencia en las operaciones de mantenimiento, reduciendo el impacto en la disponibilidad de los equipos.

7.6. Gráfico de Tendencia (Secuencias)

En el contexto de FRIOCOM, especializada en mantenimiento e instalación de sistemas de aire acondicionado, el análisis y la gestión de las actividades de mantenimiento son fundamentales para asegurar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La correcta planificación de los mantenimientos preventivos

y correctivos es crucial para evitar fallos inesperados, prolongar la vida útil de los equipos e incrementar la disponibilidad de los sistemas en funcionamiento.

Para evaluar la efectividad de las intervenciones de mantenimiento a lo largo del tiempo, se ha utilizado un gráfico secuencial de tendencia que muestra el número de mantenimientos realizados cada mes, desde octubre de 2023 hasta septiembre de 2024. Este gráfico proporciona una representación visual clara de la evolución de las actividades de mantenimiento, lo que permite identificar patrones, picos y posibles períodos de inactividad en la empresa.

Los datos utilizados en este análisis corresponden al número de mantenimientos realizados en los diferentes meses del período mencionado:

Mes y año	Mantenimientos
23-Oct	60
23-Nov	85
23-Dec	124
24-Jan	67
24-Feb	75
24-Mar	45
24-Apr	88
24-May	51
24-Jun	45
24-Jul	56
24-Aug	72
24-Sep	58

Tabla 4. Histórico de mantenimientos realizados por Friocom

El gráfico secuencial de tendencia revela importantes patrones en el número de mantenimientos realizados por mes en FRIOCOM. A lo largo del período analizado, se identificaron picos y caídas en la actividad de mantenimiento, lo que refleja tanto las variaciones en la demanda de los servicios de la empresa como la influencia de

factores operacionales, como la carga de trabajo o la ejecución de mantenimientos preventivos.

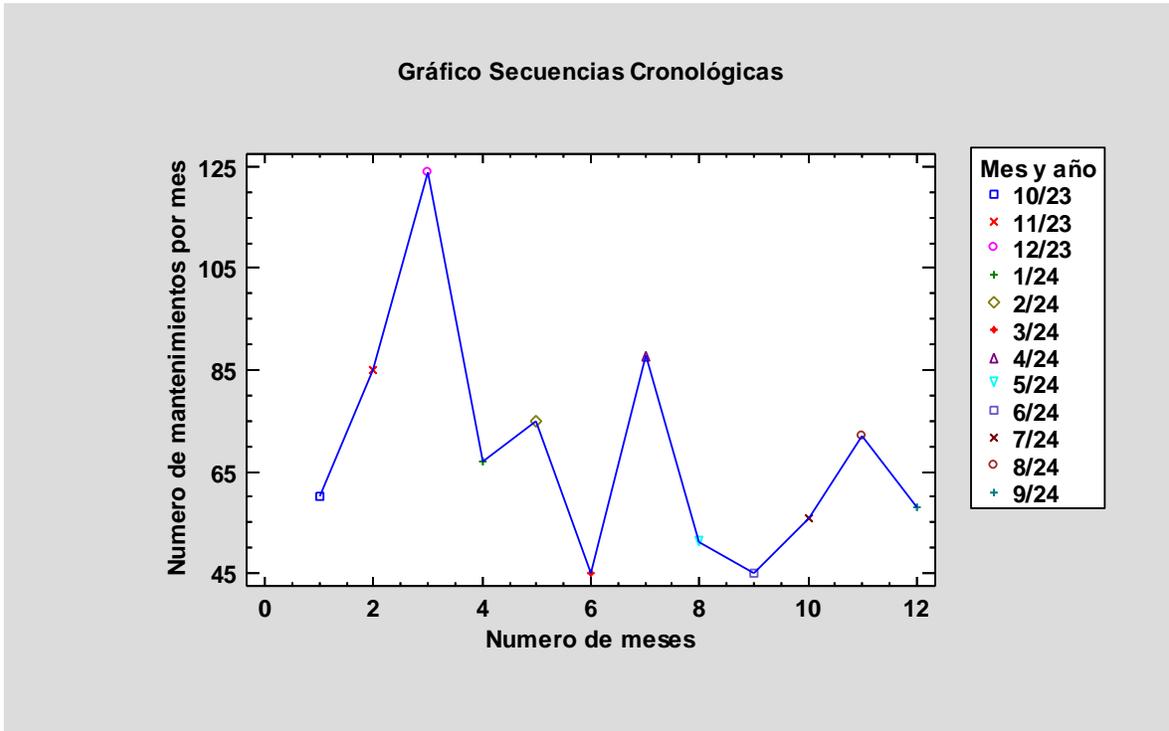


Figura 7. Gráfico Secuencias Cronológicas

Uno de los hallazgos más notables es el aumento considerable de mantenimientos en diciembre de 2023, con un total de 124 intervenciones. Este pico podría estar relacionado con la mayor demanda de servicios de mantenimiento en el cierre del año o con la necesidad de realizar mantenimientos preventivos antes de la temporada alta de uso de los sistemas de aire acondicionado. En los meses posteriores, especialmente en marzo y junio de 2024, se observó una disminución significativa en el número de mantenimientos, con solo 45 intervenciones en ambos meses, lo que sugiere una posible reducción en la actividad operativa, o una distribución más eficiente de los mantenimientos programados.

En general, los meses intermedios, como noviembre de 2023 y abril de 2024, mostraron una variabilidad moderada en el número de mantenimientos, con valores de 85 y 88, respectivamente, lo que indica fluctuaciones normales en la carga de trabajo de la empresa.

Este análisis permitirá a FRIOCOM optimizar sus recursos, planificar mejor las intervenciones y anticipar fluctuaciones en la carga de trabajo, asegurando así una gestión de mantenimiento más eficiente y alineado con las necesidades operativas de la empresa.

7.7. Diagrama de Pareto

En la empresa FRIOCOM, especializada en mantenimiento e instalación de sistemas de aire acondicionado, la identificación y resolución eficiente de los problemas técnicos es esencial para garantizar el buen funcionamiento de los equipos y la satisfacción del cliente. El mantenimiento preventivo y correctivo requiere una evaluación constante de las causas más comunes de fallos en los sistemas, para poder priorizar los recursos y las intervenciones. Para lograrlo, el Diagrama de Pareto es una herramienta útil que permite identificar las principales causas de los problemas en función de su frecuencia, y aplicar el principio 80/20, el cual sugiere que un pequeño número de causas suele generar la mayor parte de los problemas.

En este análisis, se ha utilizado un Diagrama de Pareto basado en los datos recopilados sobre los problemas más frecuentes en los sistemas de aire acondicionado atendidos por FRIOCOM, con el objetivo de priorizar las áreas que requieren mayor atención y optimizar los recursos en los mantenimientos.

Problemas	Frecuencia
Bobinas del condensador y evaporador sucias	5
Filtros de aire obstruidos	49
Vibraciones o ruidos inusuales	8
Problemas en el compresor	5
Fugas de refrigerante	13
Problemas en el ventilador	4
Fallas en el componente eléctrico	5
Problemas en el capacitador	11
Problema en el termostato	7
Problemas de drenaje de condensación	13
Problemas en las conexiones de ductos	5
Problemas en los controles de presión	1

Tabla 5. Problemas con Frecuencias de cada mantenimiento

El Diagrama de Pareto muestra que el problema más frecuente son los filtros de aire obstruidos (49 incidencias), seguido de fugas de refrigerante y problemas de drenaje de condensación (13 incidencias cada uno). Estos tres problemas representan una parte significativa de las incidencias, por lo que deben ser priorizados en los mantenimientos. Otros problemas, como vibraciones, termostatos defectuosos, y fallas menores en componentes eléctricos, son menos frecuentes.

Id	Etiqueta de Clase	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	Filtros de aire obstruidos	38.89	38.89
2	Problemas de drenaje de condensación	10.32	49.21
3	Fugas de refrigerante	10.32	59.52
4	Problemas en el capacitador	8.73	68.25
5	Vibraciones o ruidos inusuales	6.35	74.6
6	Problema en el termostato	5.56	80.16
7	Problemas en las conexiones de ductos	3.97	84.13
8	Fallas en el componente eléctrico	3.97	88.1
9	Problemas en el compresor	3.97	92.06
10	Bobinas del condensador y evaporador sucias	3.97	96.03
11	Problemas en el ventilador	3.17	99.21
12	Problemas en los controles de presión	0.79	100

Tabla 6. Análisis para el diagrama de Pareto

El principio de Pareto revela que FRIOCOM debe centrar su atención en la mejora de los mantenimientos preventivos de los filtros de aire y las reparaciones de fugas de refrigerante, así como en la gestión de los drenajes de condensación.

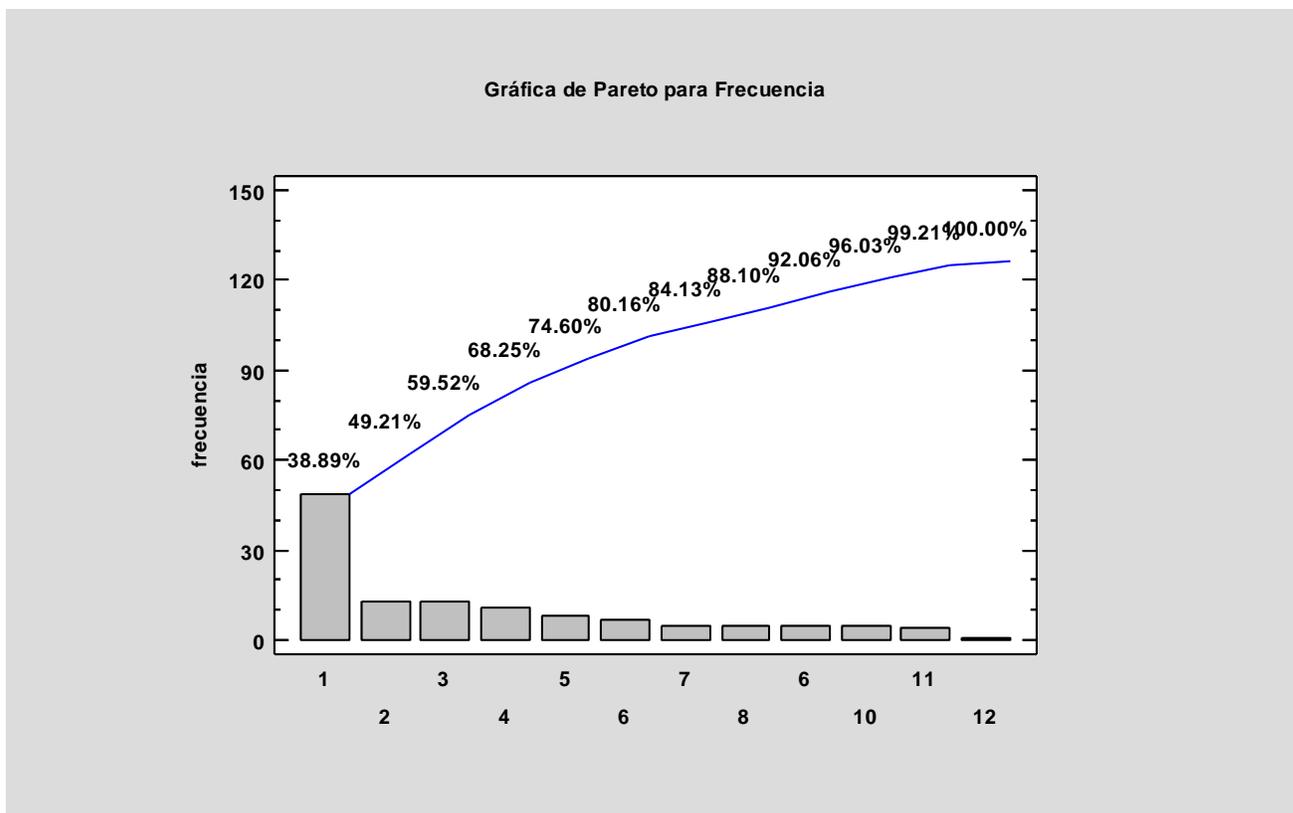


Figura 8. Diagrama de Pareto

En resumen, el Diagrama de Pareto ha proporcionado una visión clara de las áreas críticas de mantenimiento, permitiendo a FRIOCOM priorizar sus esfuerzos de manera efectiva y mejorar la eficiencia operativa de los sistemas de aire acondicionado que atiende. Este análisis es esencial para optimizar recursos y reducir tiempos de inactividad, asegurando una mayor satisfacción del cliente y un mejor desempeño general de los equipos.

7.8. Gráfico y análisis del costo y gasto del mantenimiento correctivo

Los datos proporcionados corresponden a un conjunto de 20 mantenimientos correctivos, y el objetivo de este análisis es identificar los costos asociados a cada uno, determinar el costo promedio y resaltar las variaciones en los costos. A través de este análisis, se busca identificar patrones, como los mantenimientos con costos elevados y los que presentan menores costos, para poder tomar decisiones informadas sobre la optimización de recursos, la gestión de proveedores y la mejora en la eficiencia operativa.

Media: C\$777.97

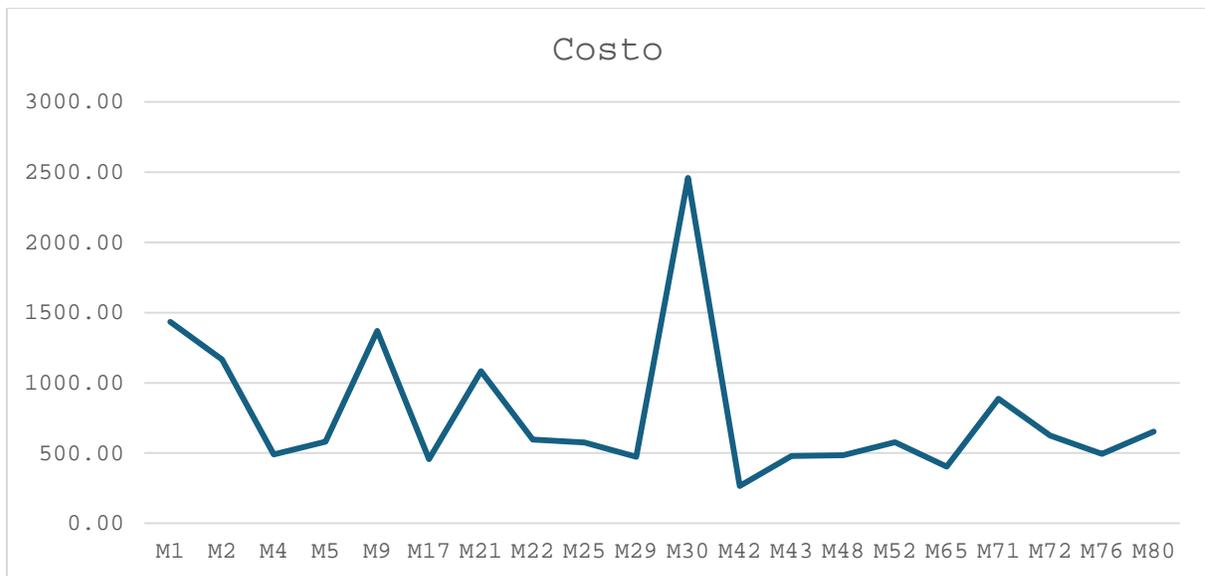


Figura 9. Gráfico de Costos mantenimiento correctivo

Mantenimientos Más Caros:

Los mantenimientos más caros, como el M30 (C\$2,460.04), M1 (C\$1,434.75), y M9 (C\$1,370.31), parecen representar intervenciones que requieren más tiempo o recursos. Estos costos son significativamente más altos que el costo promedio. Sería recomendable revisar qué elementos de estos mantenimientos generan estos costos elevados, como, por ejemplo:

- La complejidad de la intervención.

- El tipo de repuestos necesarios.
- La cantidad de horas de trabajo o el costo de la mano de obra.

Mantenimientos Más Económicos:

Los mantenimientos más baratos, como el M42 (\$265.84), M65 (\$403.86), y M29 (\$473.84), pueden reflejar intervenciones más simples. Aunque los costos son menores, es crucial asegurarse de que no haya un compromiso en la calidad del servicio. Sería ideal investigar si estos mantenimientos son más rápidos o si requieren menos recursos.

7.9. Costo del mantenimiento preventivo

Tipo: Aire Acondicionado Split.

- **Frecuencia del Mantenimiento:** Cada 3 meses. Dependiendo al uso que se utilice en el equipo.
- **Actividades Realizadas:**
 - Limpieza de filtros de aire.
 - Inspección y limpieza del serpentín del evaporador.
 - Verificación de la presión del refrigerante.
 - Revisión de conexiones eléctricas.
 - Limpieza de la unidad exterior (condensador).
- **Costos Estimados:**
 - Mano de obra: C\$150.00 por sesión.
 - Materiales:
 - Desinfectantes para evaporadores y condensadores: C\$15.00
 - productos de limpiezas para los filtros: C\$10.00
 - Repuestos:
 - Grasa, desengrasantes: C\$15.00

- Cinta de vinil: C\$35.00

- Armaflec: C\$ 40.00

- Refrigerante: C\$ 175.00

- Herramientas. Cepillos de cerdas suaves, compresor de aire, toallas o limpiones, guantes, gafas de protección, termómetro, manómetro y un multímetro.
- Total, por sesión: C\$440.00

Tipo: Aire Acondicionado de Ventana

- **Frecuencia del Mantenimiento:** Cada 6 meses. Dependiendo al uso que se utilice en el equipo.
- **Actividades Realizadas:**
 - Limpieza de filtros de aire.
 - Verificación del flujo de aire y eliminación de obstrucciones.
 - Limpieza del serpentín del condensador y evaporador.
 - Verificación del termostato y controles.
- **Costos Estimados:**
 - Mano de obra: C\$100 por sesión.
 - Materiales:
 - Desinfectantes para evaporadores y condensadores: C\$5.00
 - productos de limpiezas para los filtros: C\$5.00
 - Repuestos:
 - Grasa, desengrasantes: C\$10.00
 - Refrigerante: C\$ 80.00

- Herramientas. Cepillos de cerdas suaves, compresor de aire, toallas o limpiones, guantes, gafas de protección, termómetro, manómetro y un multímetro.
- Total, por sesión: C\$200.00

Tipo: Aire Acondicionado Portátil

- **Frecuencia del Mantenimiento:** Cada 6 meses. Dependiendo al uso que se utilice en el equipo.
- **Actividades Realizadas:**
 - Limpieza de filtros de aire.
 - Inspección del conducto de escape y eliminación de obstrucciones.
 - Verificación de conexiones eléctricas.
 - Revisión del nivel de refrigerante (si aplica).
- **Costos Estimados:**
 - Mano de obra: C\$150 por sesión.
 - Materiales:
 - Desinfectantes para evaporadores y condensadores: C\$10.00
 - productos de limpiezas para los filtros: C\$10.00
 - Repuestos:
 - Grasa, desengrasantes: C\$15.00
 - Refrigerante: C\$ 150.00
 - Herramientas. Cepillos de cerdas suaves, compresor de aire, toallas o limpiones, guantes, gafas de protección, termómetro, manómetro y un multímetro.
 - Total, por sesión: C\$335.00

Tipo: Aire Acondicionado Piso techo.

- **Frecuencia del Mantenimiento:** Cada 6 meses. Dependiendo al uso que se utilice en el equipo.
- **Actividades Realizadas:**
 - Inspección y limpieza de unidades interiores y exteriores.
 - Verificación del software y controles del sistema.
 - Análisis de presión y temperatura del refrigerante.
 - Revisión del cableado y componentes eléctricos.
 - Limpieza de sensores y ventiladores.
- **Costos Estimados:**
 - Mano de obra: C\$350.00 por sesión.
 - Materiales:
 - Desinfectantes para evaporadores y condensadores: C\$45.00
 - productos de limpiezas para los filtros: C\$20.00
 - Repuestos:
 - Grasa, desengrasantes: C\$25.00
 - Cinta de vinil: C\$70.00
 - Armaflec: C\$ 80.00
 - Refrigerante: C\$ 360.00
 - Herramientas. Cepillos de cerdas suaves, compresor de aire, toallas o limpiadores, guantes, gafas de protección, termómetro, manómetro y un multímetro.
 - Total, por sesión: C\$950.00

Tipo: Aire Acondicionado Central

- **Frecuencia del Mantenimiento:** Cada 3 meses. Dependiendo al uso que se utilice en el equipo.
- **Actividades Realizadas:**
 - Limpieza de filtros y conductos de aire.
 - Verificación del sistema de drenaje y eliminación de obstrucciones.
 - Revisión del motor y lubricación de componentes.
 - Verificación de niveles de refrigerante y corrección si es necesario.
 - Pruebas de rendimiento del sistema.
- **Costos Estimados:**
 - Mano de obra: C\$400.00 por sesión.
 - Materiales:
 - Productos de limpieza:
 - Desinfectantes para evaporadores y condensadores: C\$55.00
 - productos de limpiezas para los filtros: C\$25.00
 - Repuestos:
 - Grasa, desengrasantes: C\$25.00
 - Cinta de vinil: C\$70.00
 - Armaflec: C\$ 80.00
 - Refrigerante: C\$ 450.00
 - Herramientas. Cepillos de cerdas suaves, compresor de aire, toallas o limpiadores, guantes, gafas de protección, termómetro, manómetro y un multímetro.
 - Total, por sesión: C\$1105.00

8. Plan de acción y análisis de resultados para la mejora en el ámbito operacional de servicios

8.1. Plan de acción utilizando el sistema Poka-Yoke

- Análisis de tiempos de servicio y problemas específicos

El análisis de los tiempos de servicio realizados por FRIOCOM SA revela variaciones significativas en la eficiencia entre los servicios comerciales y residenciales. Estas diferencias impactan directamente la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda y mantener una calidad de servicio constante. Uno de los ejemplos más notorios es el caso de la empresa "BLUE LOGISTIC ZONA FRANCA", que muestra los tiempos más largos de servicio. Este problema puede atribuirse en parte a las características específicas del entorno de la zona franca, donde los procedimientos de acceso y las autorizaciones para tareas como montajes en techos o mantenimiento de sistemas frigoríficos son más restrictivos.

Estos factores externos, sumados a una planificación que no contempla completamente estas barreras, provocan que el personal pierda tiempo valioso en esperas y trámites. Esta situación no solo reduce la eficiencia en los tiempos de atención, sino que también limita la capacidad de FRIOCOM SA para optimizar el uso de sus recursos y mantener el rendimiento esperado.

- Impacto de los problemas detectados en tiempos de servicio:

Reducción de productividad: La falta de planificación específica para zonas con restricciones implica que los técnicos inviertan más tiempo en servicios individuales, dejando menos disponibilidad para atender otros requerimientos.

Incremento de costos: El aumento en los tiempos de servicio genera un sobre costo en mano de obra, desplazamientos y logística, lo que afecta la rentabilidad de la empresa.

Menor satisfacción del cliente: Las demoras y los tiempos de espera prolongados pueden resultar en insatisfacción, afectando la fidelización y el prestigio de FRIOCOM SA en el mercado.

- Problemas internos de gestión y supervisión

FRIOCOM SA también enfrenta problemas de seguimiento y gestión de clientes, tanto nuevos como actuales. La falta de un sistema de gestión formal de clientes limita su capacidad para desarrollar relaciones sólidas y mejorar la retención de clientes a largo plazo. Además, sin un proceso de seguimiento adecuado, FRIOCOM SA pierde la oportunidad de recibir retroalimentación valiosa que podría utilizarse para mejorar la calidad de sus servicios y anticipar las necesidades futuras de los clientes.

La supervisión interna del personal también se ha identificado como un área con deficiencias. La falta de protocolos de supervisión y control de calidad puede llevar a prácticas laborales inconsistentes y, en algunos casos, a una baja en la calidad del servicio prestado. La implementación de medidas de control más estrictas ayudaría a garantizar que todos los servicios cumplan con los estándares de calidad requeridos, independientemente del técnico o del lugar en que se realicen.

Impacto de la falta de seguimiento y supervisión en FRIOCOM SA:

Calidad inconsistente: La falta de estándares de supervisión resulta en una variabilidad en la calidad del servicio, lo que puede disminuir la confianza de los clientes en FRIOCOM SA.

Pérdida de ingresos potenciales: Sin un sistema de seguimiento adecuado, FRIOCOM SA pierde oportunidades para realizar ventas adicionales y fortalecer relaciones comerciales.

Problemas de reputación: Los trabajos inconsistentes y la falta de respuesta a los problemas de los clientes pueden dañar la imagen de la empresa en el mercado.

- Implementación de estrategias poka yoke para FRIOCOM SA

Para resolver los problemas detectados y mejorar la eficiencia operativa de FRIOCOM SA, se propone la implementación de técnicas poka yoke enfocadas en reducir los errores humanos, mejorar la supervisión y mantener una calidad constante. Estas estrategias incluyen:

Listas de verificación (check-lists): Las listas de verificación aseguran que todos los pasos necesarios se sigan en cada servicio. Al desarrollar listas específicas para cada tipo de servicio (residencial y comercial), FRIOCOM SA puede asegurarse de que los técnicos cubran todas las tareas necesarias y cumplan con los requisitos de calidad. Esto también ayuda a minimizar omisiones en procesos complejos y aumenta la confiabilidad del servicio.

Capacitación y controles de calidad periódicos: La implementación de programas de capacitación regular permite que los técnicos actualicen sus habilidades y conocimientos, manteniéndose al tanto de las mejores prácticas en la industria de servicios frigoríficos. Asimismo, los controles de calidad periódicos son esenciales para evaluar el rendimiento y corregir cualquier deficiencia detectada. Esto es crucial para mantener una consistencia en la calidad del servicio y reducir los tiempos de corrección de errores.

- Implementación de un sistema CRM para el seguimiento y gestión de clientes

Uno de los pasos más recomendables para FRIOCOM SA es la implementación de un sistema CRM (Customer Relationship Management) que ayude a gestionar, organizar y optimizar las relaciones con los clientes. Un CRM permite recopilar y centralizar toda la información de los clientes en un solo sistema, facilitando el acceso a datos relevantes que pueden ser usados para mejorar la satisfacción y fidelización del cliente.

- Beneficios de un CRM para FRIOCOM SA:

Seguimiento y retención de clientes: Un CRM permite registrar el historial de interacciones con cada cliente, lo que facilita un seguimiento más personalizado y atento. Esto es especialmente útil para la retención de clientes, ya que permite

programar recordatorios para contactarlos regularmente y ofrecer servicios de mantenimiento preventivo.

Personalización de servicios y aumento de la satisfacción: Con un CRM, FRIOCOM SA puede conocer mejor las necesidades de cada cliente y ofrecer soluciones adaptadas a sus requisitos específicos. Por ejemplo, el sistema podría indicar si un cliente comercial necesita revisiones más frecuentes, lo que permite a la empresa ajustar su oferta de servicio de manera proactiva.

Automatización de tareas administrativas: Un CRM puede automatizar tareas repetitivas, como el envío de recordatorios de citas o la confirmación de servicios, reduciendo la carga administrativa y permitiendo que el equipo se enfoque en tareas de mayor valor. Esto contribuye a reducir los errores humanos y mejora la eficiencia operativa.

Análisis de datos para tomar decisiones informadas: El sistema CRM permite analizar tendencias en las solicitudes de los clientes, el tiempo promedio de atención, y la frecuencia de visitas. Esta información es esencial para que FRIOCOM SA tome decisiones estratégicas informadas, como aumentar el personal en áreas de alta demanda o ajustar los servicios ofrecidos en función de las necesidades de cada segmento de clientes.

Mejora en la comunicación interna: Con un CRM, toda la información del cliente es accesible para el equipo en tiempo real, lo que facilita la comunicación y coordinación entre diferentes departamentos. Esto reduce los problemas de comunicación y asegura que todos los miembros del equipo tengan acceso a los mismos datos actualizados.

Recomendación de implementación de CRM: FRIOCOM SA debería buscar un CRM que se adapte a su tamaño y necesidades específicas, con funcionalidades como la gestión de contactos, seguimiento de oportunidades de negocio, recordatorios automáticos y generación de informes de rendimiento. La implementación de un CRM no solo mejorará la relación con los clientes actuales,

sino que también optimizará la operación interna, permitiendo a FRIOCOM SA responder de manera rápida y efectiva a cualquier problema o solicitud.

8.2. Integración entre CRM y ERP: Sinergia Tecnológica

El CRM, como sistema de gestión de relaciones con clientes, es crucial para que FRIOCOM pueda mejorar la interacción y seguimiento a los clientes. Con este sistema, se optimizaría la comunicación, permitiendo mantener un registro de los servicios solicitados, las quejas, las necesidades de mantenimiento y las preferencias de los clientes. No obstante, para maximizar el impacto del CRM y mejorar la eficiencia global de la empresa, el ERP complementaría este proceso gestionando las operaciones internas de FRIOCOM, tales como la planificación de recursos, la gestión de inventarios, la contabilidad y las finanzas.

El ERP actuaría como un sistema unificador, permitiendo que los datos gestionados en el CRM sean integrados en un marco operativo mayor. Por ejemplo, mientras el CRM se encarga de la programación de servicios y el seguimiento de los clientes, el ERP puede asegurar que los recursos necesarios (técnicos, piezas, equipos) estén disponibles para cumplir con esos servicios. En este sentido, ambas herramientas no se contraponen, sino que trabajan de la mano, optimizando tanto la experiencia del cliente como la eficiencia operativa de FRIOCOM.

8.2.1. Identificación de las Causas y Solución con ERP

El diagrama de Ishikawa o causa-efecto, utilizado para identificar las raíces de los problemas en FRIOCOM, señala varios factores clave que afectan la operación. Entre ellos, destacan la falta de estandarización de procesos, la falta de control sobre los inventarios, y la deficiente asignación de tareas a los técnicos. Estos problemas reflejan un entorno donde los procesos no están coordinados ni automatizados de forma efectiva. Aquí es donde el ERP se vuelve indispensable, ya que permite centralizar y estandarizar la información y los flujos operativos en todas las áreas de la empresa.

En cuanto a los problemas de inventario y asignación de tareas, el ERP ofrecería módulos de gestión automatizada, donde se puede visualizar en tiempo real la disponibilidad de repuestos y equipos, asegurando que no haya retrasos por falta de stock. Además, el ERP asignaría las tareas a los técnicos de manera eficiente, basándose en su disponibilidad, especialización y ubicación geográfica, optimizando así el tiempo y los recursos. Esto no solo resuelve las causas operativas señaladas en el diagrama de Ishikawa, sino que mejora directamente la capacidad de FRIOCOM para cumplir con los tiempos de servicio y la satisfacción del cliente.

8.2.2. Poka-Yoke: Prevención de Errores con ERP

El Poka-Yoke, como sistema de prevención de errores, es fundamental para garantizar que los procesos se ejecuten sin errores humanos. Sin embargo, el análisis de FRIOCOM muestra que muchos de los errores actuales, como retrasos en la atención al cliente o falta de repuestos para los mantenimientos, derivan de una falta de automatización y coordinación entre los departamentos. La falta de una base de datos centralizada y la gestión manual de procesos son factores clave que aumentan las probabilidades de error humano.

Aquí es donde un ERP actúa como un sistema Poka-Yoke automatizado. Al centralizar los datos y automatizar procesos como el control de inventarios, la programación de tareas y la facturación, el ERP reduce significativamente los errores humanos. Por ejemplo, en lugar de depender de que el personal registre manualmente cuándo deben realizarse los mantenimientos, el ERP puede programar estos mantenimientos de manera automática, enviando recordatorios tanto a los técnicos como a los clientes. Además, al vincular la información financiera y de inventario, se asegura que siempre haya los recursos necesarios para ejecutar los trabajos programados, eliminando fallos en la disponibilidad de repuestos o equipos.

8.2.3. Ampliación del Control Financiero y Logístico

Otro aspecto clave que el ERP puede resolver es el control financiero y logístico. Según el análisis de Ishikawa, FRIOCOM carece de una buena gestión de sus finanzas y su inventario, lo que afecta tanto la rentabilidad como la capacidad de atención al cliente. Un ERP financiero integraría todas las transacciones de la

empresa, permitiendo un control más riguroso sobre los costos y gastos asociados a cada proyecto de mantenimiento o instalación. Además, esto permitiría a FRIOCOM prever demandas futuras, ajustando los niveles de inventario de manera precisa, lo que a su vez impactaría positivamente en la optimización de recursos y la satisfacción del cliente.

8.2.4. Aumento de la Competitividad

En un mercado tan competitivo como el de servicios de refrigeración y aire acondicionado, la diferenciación es clave para mantenerse en una posición favorable. Implementar un ERP no solo mejora los procesos internos, sino que también permite a FRIOCOM responder de manera más rápida y eficiente a las demandas del mercado. El ERP facilita la adopción de nuevas tecnologías y modelos de negocio que pueden ayudar a la empresa a expandirse y posicionarse como un referente en su sector. Al tener una base sólida de procesos automatizados y un sistema de gestión de la relación con los clientes optimizado, FRIOCOM estaría mejor equipada para captar y fidelizar clientes de alto valor.

8.2.5. Sinergia CRM-ERP: Una Solución Integral

Finalmente, la sinergia entre CRM y ERP es clave para maximizar el potencial de FRIOCOM. Mientras el CRM se especializa en gestionar las relaciones con los clientes, el ERP coordina los recursos y procesos internos para garantizar que las promesas hechas a los clientes puedan cumplirse de manera eficiente. Con ambos sistemas trabajando juntos, FRIOCOM puede ofrecer una experiencia superior a sus clientes, desde el primer contacto hasta la entrega final del servicio, todo mientras asegura la eficiencia operativa y la reducción de errores.

8.3. KPIs para la mejora operacional en el área de servicio de la empresa FRIOCOM

8.3.1. Tasa de Retención de Clientes

La retención de clientes es un indicador clave para medir la capacidad de una empresa para mantener a sus clientes a lo largo del tiempo. En el análisis del período reciente, se observó que la empresa contaba con un total de 31 clientes al final del período. Durante este tiempo, se adquirieron 9 clientes nuevos, pero también se perdió a 8 clientes que no continuaron con los servicios ofrecidos.

Para calcular la tasa de retención, se utiliza la siguiente fórmula:

Tasa de retención = (Clientes al final de periodo – Clientes nuevos adquiridos / Clientes al inicio del periodo) * 100

Clientes al inicio del periodo = 30

Clientes al final del periodo= 31

Nuevos adquiridos = 9

Clientes perdidos= 8

Este cálculo indica que la tasa de retención de clientes fue del **73.33%** durante el período analizado. Este resultado refleja que, aunque la empresa adquirió nuevos clientes, también experimentó una pérdida significativa de clientes, lo que ha impactado en la retención global.

La tasa de retención es un indicador fundamental que muestra la eficacia de las estrategias de fidelización y la satisfacción general de los clientes con los servicios prestados. Una tasa de retención del 73.33% sugiere que, si bien una parte importante de los clientes continuó utilizando los servicios, es necesario implementar estrategias para reducir la tasa de pérdida de clientes y mejorar la fidelización.

8.3.2. Indicador de Costo Total de Intervenciones por Tipo de Mantenimiento

El análisis de los costos de las intervenciones de mantenimiento es crucial para evaluar la eficiencia operativa y la rentabilidad de las actividades realizadas. En este sentido, se desglosan los costos totales de dos tipos de mantenimiento: preventivo y correctivo. A continuación, se presentan los cálculos y análisis de los costos asociados a cada tipo de intervención.

1. Costo Total de Intervenciones Preventivas:

Durante el período analizado, se realizaron un total de 60 mantenimientos preventivos. El costo total asociado a estas intervenciones fue de 20,150.03. Para obtener el costo promedio por intervención preventiva, se utiliza la siguiente fórmula:

Costo promedio por Intervención Preventiva = Costo total de intervenciones /
Numero de Mantenimientos Preventivos

El **costo promedio por intervención preventiva** es de **335.83**. Este costo refleja el gasto asociado con las intervenciones programadas, que son fundamentales para evitar fallas y garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

2. Costo Total de Intervenciones Generales/Correctivas:

En el mismo período, se realizaron 20 mantenimientos correctivos, cuyo costo total fue de 15,559.42. Para calcular el costo promedio por intervención correctiva, se aplica la siguiente fórmula:

Costo promedio por Intervención = Costo total de intervenciones generales correctivas / Numero de Mantenimientos Generales correctivos

El **costo promedio por intervención correctiva** es de **777.97**. Este indicador refleja el costo asociado a las intervenciones no programadas, que suelen ser más costosas debido a su naturaleza reactiva y la urgencia en la resolución de los problemas.

El análisis comparativo de los costos de mantenimiento preventivo y correctivo revela una diferencia significativa entre ambos tipos de intervención. El costo promedio por intervención correctiva (777.97) es considerablemente más alto que el costo

promedio por intervención preventiva (335.83). Este fenómeno es común, ya que las intervenciones correctivas suelen implicar reparaciones más complejas, repuestos imprevistos, y tiempos de inactividad no planificados, lo que eleva el costo total de cada intervención.

Una alta dependencia de las intervenciones correctivas podría indicar una falta de efectividad en la planificación y ejecución del mantenimiento preventivo. En este sentido, una mayor inversión en mantenimiento preventivo podría contribuir a una reducción de los costos correctivos a largo plazo, mejorando la eficiencia operativa y optimizando los recursos de la empresa.

La estratificación de los costos de mantenimiento preventivo y correctivo permite una comprensión detallada de los gastos asociados a cada tipo de intervención. Si bien el mantenimiento preventivo tiene un costo más bajo por intervención, su impacto positivo en la reducción de fallas y reparaciones futuras hace que su implementación sea crucial para mejorar la eficiencia operativa y minimizar los gastos a largo plazo. Por lo tanto, se recomienda revisar y fortalecer las estrategias de mantenimiento preventivo para mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad de las operaciones.

8.3.3. Indicador de Incremento de Servicios Realizados a 12 Meses

En el marco del proyecto de mejora operacional en el área de servicios de FRIOCOM, es fundamental establecer metas claras y medibles que permitan evaluar el desempeño a lo largo del tiempo. Uno de los indicadores clave propuestos es el incremento de servicios realizados, que busca aumentar el número de intervenciones tanto en mantenimientos como en instalaciones en un periodo de 12 meses, con un objetivo específico de un 10% más de los servicios realizados respecto a la cantidad inicial.

Para contextualizar esta meta, en un ciclo de 6 semanas, la empresa realizó un total de 80 mantenimientos y 32 instalaciones, lo que dio un total de 112 servicios. A partir de este dato, se proyectó un incremento del 10% en el número total de servicios en un año, lo que representa un esfuerzo por mejorar la productividad y la eficiencia operativa de la empresa.

Cálculo del Incremento

Para calcular el número total de servicios proyectados en 12 meses, se consideraron los servicios realizados en las 6 semanas iniciales. El cálculo es el siguiente:

- Servicios realizados en 6 semanas: 80 mantenimientos + 32 instalaciones = 112 servicios.
- Proyección para 12 meses (52 semanas) sin incremento:

$$(112 \text{ servicios} / 6 \text{ semanas}) * 52 \text{ semanas} = 967.33 \text{ servicios anuales}$$

Por lo tanto, sin contar el incremento, la proyección inicial sería de aproximadamente 967 servicios durante el año.

Aplicando el 10% de incremento sobre este total de 967 servicios para obtener la meta final:

- Servicios con incremento del 10%:

$$967 * 1.10 = 1063.7 \text{ servicios} \approx 1064 \text{ servicios}$$

La meta de incremento de servicios para los 12 meses es realizar 1064 servicios, lo que representa un 10% más de lo proyectado inicialmente (967 servicios). Esta meta refleja el objetivo de la empresa de aumentar la productividad y optimizar la eficiencia operativa a lo largo del año, asegurando que el volumen de trabajo se incremente de manera sostenible.

Beneficios del Incremento Propuesto

La implementación de esta meta de incremento en los servicios tiene diversos beneficios para FRIOCOM:

1. Mayor Productividad: El incremento de los servicios realizados impulsa la eficiencia operativa de la empresa, permitiendo una mejor utilización de los recursos disponibles, como personal técnico, herramientas y materiales.

2. **Mejor Planificación:** Esta meta proporciona una base para la planificación de recursos y tiempos, ayudando a optimizar la asignación de técnicos y materiales de acuerdo con las necesidades proyectadas.
3. **Satisfacción del Cliente:** Al aumentar el número de servicios, FRIOCOM podrá responder más rápidamente a las solicitudes de los clientes, reduciendo los tiempos de espera y mejorando la experiencia del cliente.
4. **Crecimiento Sostenible:** La meta de incrementar los servicios en un 10% a lo largo del año permite a la empresa seguir creciendo de manera controlada, sin comprometer la calidad del servicio, lo que se traduce en una mayor rentabilidad y fidelización de los clientes.

El indicador de incremento de servicios realizados es esencial para medir la eficiencia operativa y el rendimiento a largo plazo de FRIOCOM. Con un objetivo claro de realizar 1064 servicios durante el año, se establece un marco para evaluar y ajustar las estrategias operativas a medida que avanza el tiempo, garantizando que la empresa mantenga altos niveles de productividad y satisfacción del cliente. Este enfoque proactivo contribuirá significativamente a la mejora continua en el área de servicios de la empresa.

8.3.4. Meta de Retención de Clientes para FRIOCOM (incluyendo equipos por cliente)

Uno de los objetivos más importantes es la retención de clientes, un aspecto clave para asegurar el crecimiento y la estabilidad a largo plazo de la empresa. La retención no solo implica mantener a los clientes actuales, sino también gestionar de manera efectiva los equipos que cada cliente posee, ya que estos equipos están directamente relacionados con los servicios de mantenimiento e instalaciones que FRIOCOM ofrece. Un cliente con múltiples equipos presenta una oportunidad para realizar intervenciones periódicas y generar ingresos recurrentes.

Cálculo de la Meta de Retención de Clientes

Actualmente, FRIOCOM cuenta con 45 clientes históricos. De acuerdo con el objetivo de la empresa de retener el 85% de los clientes, la meta sería retener a 38 clientes, lo que representa el 85% del total de clientes actuales.

Fórmula de cálculo:

Clientes retenidos =

Clientes históricos * Porcentaje de retención

Clientes retenidos=45×0.85=38.25

Redondeando, la meta de retención de clientes sería de **38 clientes**.

En este contexto, es importante destacar que cada cliente no solo representa una relación única, sino que también posee varios equipos, los cuales requieren intervenciones periódicas de mantenimiento o servicio. Esto significa que la retención de un cliente no solo implica mantener la relación con el cliente en sí, sino también asegurarse de que los equipos que posee reciban el servicio necesario para asegurar su funcionamiento adecuado y prolongar su vida útil. Por lo tanto, al lograr la retención del 85% de los clientes, la empresa también está asegurando la continuidad de los servicios relacionados con los equipos de estos clientes.

La meta de retención de clientes para FRIOCOM es que se logre retener al 85% de los clientes actuales, es decir, 38 clientes, durante el período evaluado. Además, cada uno de estos clientes cuenta con varios equipos, lo que implica una oportunidad continua de prestar servicios de mantenimiento y reparación, generando ingresos recurrentes por cada uno de estos equipos.

La retención de clientes, considerando tanto a los clientes como a los equipos que poseen, tiene múltiples beneficios para FRIOCOM:

1. Mayor Rentabilidad: La retención de clientes actuales con varios equipos permite a la empresa ofrecer servicios de mantenimiento y reparaciones recurrentes, lo que genera un flujo constante de ingresos.

2. Incremento en la Fidelidad: La fidelización de los clientes no solo depende del servicio al cliente, sino también de la eficiencia en el mantenimiento de los equipos, lo que ayuda a crear relaciones duraderas y satisfactorias.
3. Optimización de la Planificación de Servicios: Al conocer cuántos equipos posee cada cliente, FRIOCOM puede planificar con antelación las intervenciones de mantenimiento y reparación, optimizando el uso de recursos y reduciendo tiempos de inactividad.
4. Reducción de Costos: Al mantener una base de clientes leales y comprometidos, la empresa puede reducir los costos asociados con la adquisición de nuevos clientes, enfocando sus esfuerzos en maximizar los servicios a los clientes existentes.

La meta de retención de clientes para FRIOCOM es clave para asegurar la estabilidad a largo plazo de la empresa. Retener al 85% de los clientes, es decir, 38 clientes, es una meta alcanzable que permite optimizar las operaciones y generar ingresos recurrentes, especialmente considerando que cada cliente cuenta con varios equipos que requieren mantenimiento. Este enfoque no solo asegura la fidelización de los clientes, sino también la eficiencia operativa y la maximización del valor generado por cada relación comercial. Con estrategias enfocadas en la mejora continua del servicio y la atención personalizada, FRIOCOM podrá alcanzar esta meta y fortalecer su posición en el mercado.

8.3.5. Recomendación para la Mejora Operacional en FRIOCOM: Implementación de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)

Se recomienda la implementación de los siguientes indicadores clave de desempeño (KPIs) para optimizar las operaciones de FRIOCOM en el área de mantenimiento e instalaciones de aire acondicionado:

- Tiempo de Respuesta a Solicitud de Servicio: Reducir el tiempo de respuesta para aumentar la satisfacción del cliente.
- Tiempo de Resolución del Problema: Minimizar el tiempo de resolución para mejorar la eficiencia.

- Tasa de Cumplimiento de SLA: Asegurar el cumplimiento de los plazos acordados en los contratos con los clientes.
- Eficiencia en la Programación de Mantenimientos: Mejorar la planificación para reducir intervenciones urgentes y aumentar la eficiencia operativa.
- Productividad de los Técnicos: Aumentar la productividad de los técnicos sin comprometer la calidad del servicio.
- Tasa de Fallos Recurrentes: Reducir las intervenciones repetidas mediante diagnósticos precisos y reparaciones de calidad.
- Nivel de Capacitación de los Técnicos: Asegurar que el personal esté adecuadamente capacitado.
- Índice de Quejas o Reclamos: Reducir quejas y mejorar la calidad del servicio.
- Tasa de Utilización de Repuestos: Mejorar la gestión de inventarios y evitar desperdicios.

Estos indicadores permitirán a FRIOCOM evaluar y mejorar la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente, la calidad del servicio, y la utilización de recursos, garantizando una operación más efectiva y sostenible.

8.4. Propuesta TAKE OFF para el Abastecimiento de Stock y Gestión del Servicio mediante Tarjeta de Costo

Optimizar el abastecimiento de stock y mejorar la gestión del servicio a través de una tarjeta de costo que facilite el control, seguimiento y análisis de los recursos empleados en los mantenimientos y servicios ofrecidos por la empresa.

1. Sistema de Tarjeta de Costo

Proponer la implementación de una tarjeta de costo para cada unidad de producto o servicio gestionado. Esta tarjeta contendrá la información detallada sobre los materiales utilizados, horas de trabajo, y otros costos asociados a cada intervención, permitiendo un control claro y organizado de los costos de mantenimiento y servicio.

2. Componentes de la Tarjeta de Costo

Cada tarjeta incluirá los siguientes elementos clave:

- **Código del Producto/Servicio:** Identificación única del producto o servicio utilizado.
- **Descripción Detallada:** Detalle del artículo, herramienta o repuesto utilizado, así como el servicio prestado.
- **Cantidad de Material Utilizado:** Cantidad exacta de piezas o material empleado.
- **Costo Unitario:** Precio individual de cada artículo o servicio.
- **Costo Total:** Cálculo del costo total de cada intervención (materiales + mano de obra).
- **Horas de Mano de Obra:** Tiempo invertido en cada mantenimiento.
- **Costo de Mano de Obra:** Cálculo basado en las horas de trabajo.
- **Fecha de Servicio:** Fecha exacta en la que se realizó el mantenimiento o servicio.

3. Gestión de Abastecimiento de Stock

Para asegurar que los mantenimientos no se vean interrumpidos por la falta de materiales, se propone:

- **Monitoreo de Inventarios:** Implementación de un sistema de gestión de inventarios que registre el uso de materiales en tiempo real a través de las tarjetas de costo.
- **Reorden de Materiales:** Al llegar a un umbral mínimo de stock, se activará automáticamente un pedido para reabastecer los artículos más críticos para los mantenimientos.
- **Establecer Proveedores Clave:** Desarrollar acuerdos con proveedores de confianza para garantizar tiempos de entrega eficientes y precios competitivos.

4. Beneficios Esperados

- **Control Financiero:** Permite llevar un seguimiento detallado de los costos asociados a cada mantenimiento y servicio, mejorando la toma de decisiones financieras.
- **Eficiencia Operativa:** Conocer los niveles de stock de manera precisa permite una gestión más efectiva de los recursos.
- **Transparencia y Responsabilidad:** Cada servicio estará respaldado por una tarjeta de costo, facilitando la rendición de cuentas.
- **Optimización de Inventarios:** El sistema ayudará a evitar sobrestock o desabastecimientos, manteniendo solo lo necesario para operaciones continuas.

5. Implementación

- **Fase 1:** Capacitación del personal en el uso de las tarjetas de costo y en la gestión de inventarios.
- **Fase 2:** Integración del sistema de tarjetas de costo con el sistema de gestión de inventarios existente.

- **Fase 3:** Evaluación continua para optimizar el flujo de abastecimiento y los procesos de gestión de costos.

8.5. Plan de Acción para optimizar la eficiencia operativa de la empresa FRIOCOM

1. Optimización de Tiempos de Servicio:

- **Acción:** Priorizar la planificación de servicios para zonas con restricciones (como la zona franca), utilizando las listas de verificación (check-lists) para asegurar la eficiencia y calidad en todos los servicios.
- **Beneficio:** Reducir tiempos de espera y mejorar la organización en la entrega de servicios.

2. Mejorar la Supervisión y Capacitación:

- **Acción:** Implementar controles de calidad periódicos y entrenar continuamente a los técnicos para garantizar la consistencia en los servicios.
- **Beneficio:** Mantener la calidad y reducir las inconsistencias, asegurando un servicio eficiente y profesional.

3. Implementación del Sistema CRM:

- **Acción:** Adoptar un CRM adaptado a las necesidades de FRIOCOM SA para mejorar la gestión de clientes, la personalización del servicio y la eficiencia operativa.
- **Beneficio:** Optimizar el seguimiento de clientes, facilitar la comunicación interna y mejorar la experiencia del cliente.

4. Monitoreo y Ajustes Periódicos:

- **Acción:** Realizar evaluaciones periódicas del rendimiento de los procesos y ajustar las estrategias según los resultados obtenidos.
- **Beneficio:** Mantener la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente a lo largo del tiempo.

5. Integración del Método Take-Off para Abastecimiento de Stock y Gestión de Servicio:

A. Implementación de Tarjeta de Costo:

- **Acción:** Crear y utilizar una tarjeta de costo para cada intervención de mantenimiento o servicio, que incluya los materiales, horas de trabajo y otros costos asociados.
- **Componentes de la Tarjeta de Costo:**
 - **Código del Producto/Servicio:** Identificación única de cada artículo o servicio.
 - **Descripción Detallada:** Información sobre el artículo, herramienta o repuesto utilizado.
 - **Cantidad de Material Utilizado:** Especificación de las cantidades.
 - **Costo Unitario:** Precio por unidad.
 - **Costo Total:** Suma de materiales y mano de obra.
 - **Horas de Mano de Obra:** Tiempo dedicado a la intervención.
 - **Costo de Mano de Obra:** Cálculo en función del tiempo invertido.
 - **Fecha de Servicio:** Registro de cuándo se realizó el servicio.

B. Gestión de Abastecimiento de Stock:

- **Acción:** Implementar un sistema de monitoreo de inventarios en tiempo real, vinculado a las tarjetas de costo, para controlar los materiales utilizados y ajustar las existencias.
- **Acción Complementaria:** Configurar el sistema para realizar pedidos automáticos cuando los niveles de stock alcancen el umbral mínimo.

- **Beneficio:** Asegurar que siempre haya disponibilidad de los materiales necesarios para los mantenimientos sin generar desabastecimiento ni sobrestock.

C. Establecimiento de Proveedores Clave:

- **Acción:** Desarrollar acuerdos con proveedores confiables que ofrezcan tiempos de entrega rápidos y precios competitivos para garantizar que los materiales lleguen a tiempo y con las condiciones necesarias para los mantenimientos.
- **Beneficio:** Optimizar la cadena de suministro y reducir los tiempos de espera por materiales.

6. Integración del Sistema ERP con el Método Take-Off:

A. Funcionalidades del ERP Integrado:

- **Acción:** Integrar el ERP con el sistema de tarjetas de costo y la gestión de inventarios para crear un flujo de trabajo coherente que permita el seguimiento de todos los recursos utilizados en tiempo real.
- **Componentes del ERP Integrado:**
 - **Gestión de Inventarios:** El ERP gestionará automáticamente los niveles de stock en tiempo real y generará alertas cuando sea necesario hacer un reabastecimiento.
 - **Control de Costos:** Relacionará las tarjetas de costo con las órdenes de servicio, de modo que se pueda calcular automáticamente el costo total (materiales + mano de obra) para cada intervención.
 - **Automatización de Pedidos:** El ERP automatizará el proceso de reabastecimiento cuando los niveles de inventario lleguen a los umbrales establecidos, minimizando la posibilidad de desabastecimiento.

- **Planificación de Recursos:** El ERP permitirá hacer una planificación más eficiente de los recursos necesarios para los mantenimientos, considerando la disponibilidad de materiales, el tiempo de trabajo de los técnicos y los costos asociados.

B. Beneficios de Integrar el ERP con el Método Take-Off:

- **Visibilidad Completa:** El ERP proporcionará una visibilidad completa de los costos, los inventarios y el rendimiento de los servicios, lo que permite tomar decisiones más informadas.
- **Eficiencia Operativa Mejorada:** Con la integración de todas las funciones operativas en una sola plataforma, se reducirá la duplicación de tareas y se optimizarán los tiempos de trabajo.
- **Control y Transparencia:** El ERP garantizará que todos los procesos, desde la gestión de inventarios hasta la ejecución de los mantenimientos, estén correctamente documentados y sean fácilmente auditables.
- **Reducción de Errores:** La automatización de tareas repetitivas, como la actualización de inventarios y la creación de órdenes de reabastecimiento, reducirá la posibilidad de errores humanos.

7. Integración del CRM con el ERP:

A. Sincronización de Datos entre CRM y ERP:

- **Acción:** Integrar el CRM con el ERP para que la información de clientes, historial de servicios, y las interacciones con clientes estén sincronizadas y disponibles en tiempo real en ambos sistemas. Esto permite que el equipo de ventas, soporte y operaciones trabajen con la misma información actualizada.
- **Beneficio:** Mejora la coordinación entre los departamentos, ya que todos tendrán acceso a los datos de los clientes y los servicios realizados, lo que optimiza la planificación y la respuesta a necesidades de los clientes.

B. Mejor Gestión de Recursos y Costos:

- **Acción:** Los datos del CRM sobre las preferencias, historial de interacciones y solicitudes de los clientes pueden ser utilizados dentro del ERP para planificar recursos y tiempos de manera más personalizada, asegurando que cada intervención sea adecuada a las necesidades específicas de cada cliente.
- **Beneficio:** Permite ofrecer un servicio más personalizado y eficiente, ajustado a los requerimientos particulares de cada cliente, lo que mejora la satisfacción y la lealtad del cliente.

C. Automatización de Proceso de Seguimiento y Servicio:

- **Acción:** Cuando un cliente realiza una solicitud o se programa un mantenimiento, esta información se sincroniza entre el CRM y el ERP, activando de manera automática las órdenes de servicio y la gestión de inventarios en el ERP, mientras que el CRM realiza el seguimiento de la relación con el cliente.
- **Beneficio:** Mejora la eficiencia operativa al automatizar tareas y reducir la carga administrativa, permitiendo un servicio más ágil y una experiencia de cliente más fluida.

8. Fases de Implementación del ERP y CRM Integrados con el Método Take-Off:

- **Fase 1:** Capacitación y Configuración Inicial: Capacitar al personal en el uso del ERP, CRM y tarjetas de costo, además de configurar ambos sistemas para asegurar que trabajen de manera integrada y eficaz.
- **Fase 2:** Integración de CRM y ERP: Configurar los sistemas de CRM y ERP para que se comuniquen entre sí, integrando la gestión de clientes, seguimiento de servicios y control de inventarios y costos en una única plataforma.

- **Fase 3: Optimización y Ajustes:** Evaluar el rendimiento de la integración y hacer ajustes en la configuración para mejorar los procesos de gestión de recursos, atención al cliente y control de costos.

9. Resultados Esperados con la Estrategia Completa (Incluyendo CRM, ERP y Método Take-Off):

- **Mejorar la eficiencia operativa:** Reducción de tiempos de espera y optimización de recursos gracias a la integración del CRM y ERP, proporcionando una visión más completa de las operaciones y los requerimientos del cliente.
- **Incrementar la satisfacción del cliente:** Servicios más rápidos y personalizados, con seguimiento proactivo gracias a la integración de los sistemas.
- **Mejorar la rentabilidad:** Reducción de costos operativos mediante una gestión más eficiente de inventarios, recursos y seguimiento de clientes, lo que incrementa la rentabilidad general.
- **Mayor control financiero y de recursos:** La integración de datos entre CRM y ERP permitirá un control más preciso de los costos, recursos y la rentabilidad de cada servicio, mejorando la toma de decisiones estratégicas.

8.6. Costos para la implementación del plan de acción

Concepto	Costo Estimado (C\$)
Aumento Salario Supervisor	C\$1,000 a C\$2,000 mensuales
Computadora (Equipos básicos)	C\$8,000 - C\$12,000
Aumento de salario por capacitación	C\$2,000 mensuales
Capacitación Periódica (para pequeños equipos)	C\$5,000 anuales
Implementación y Mantenimiento de CRM	C\$5,000 instalación y C\$5,000 anual
Implementación y Mantenimiento de ERP (básico)	C\$7,000 instalación y C\$5,000 anual
Tarjetas de Costo (sistema manual o básico)	C\$500 a C\$1,000 (inicial)
Gastos de Proveedores (para materiales)	Dependiendo del volumen de compras
Total, Aproximado (Inicial)	C\$28,500 - C\$38,000

Tabla 7. Tabla de Costos para la ejecución del plan de acción

9. Conclusiones

- Se realizó un diagnóstico detallado de la situación actual de los servicios de la empresa, identificando áreas de oportunidad clave, como la necesidad de mejorar la estabilidad en la programación de mantenimientos y la gestión de los costos elevados en ciertas intervenciones.
- Se calculó la eficiencia operativa del servicio utilizando herramientas Six Sigma, lo que permitió evaluar los parámetros de control, identificar inestabilidades en los costos y tiempos de mantenimiento, y proponer mejoras en la calidad del servicio.
- Estado de Control de los Procesos: El análisis de los gráficos de control muestra que, en su mayoría, los procesos de mantenimiento e instalaciones en FRIOCOM están dentro de los parámetros de control estadístico. Sin embargo, se detectó que uno de los mantenimientos se salió del tiempo recurrente establecido, lo que indica una posible inestabilidad en la programación o en la ejecución de ese mantenimiento en particular. A pesar de este caso aislado, el proceso general se mantiene controlado, lo que respalda el diagnóstico detallado de la situación actual, identificando áreas en las que se puede mejorar la estabilidad en la programación de las intervenciones.
- Estabilidad del Proceso: En términos generales, los costos de mantenimiento muestran una buena estabilidad. Sin embargo, se identificó una inestabilidad en los costos relacionados con algunos mantenimientos específicos. En particular, los costos asociados con ciertos mantenimientos, como el M30, variaron significativamente respecto a lo esperado, lo que refleja una posible falta de control en algunos factores como repuestos o mano de obra. Este hallazgo subraya la necesidad de calcular con mayor precisión la eficiencia operativa y de aplicar herramientas como Six Sigma para evaluar y mejorar los parámetros establecidos, enfocándose en la estabilización de los costos y la mejora de la calidad del servicio.
- Identificación de Áreas Críticas: A pesar de que el proceso global está bajo control, se identificaron algunos costos elevados en mantenimientos

específicos, como el mantenimiento M30, lo que sugiere que algunas intervenciones están generando un impacto más alto en el costo total. Estos costos elevados podrían deberse a repuestos costosos o a la complejidad de los servicios requeridos. Además, el hecho de que un mantenimiento se haya desviado de su tiempo recurrente plantea la necesidad de revisar y optimizar la planificación y ejecución de los mantenimientos para evitar recurrencias de este tipo. Estas áreas de oportunidad deben ser abordadas para mejorar la eficiencia operativa y optimizar los costos.

- Frecuencia de Mantenimientos y Problemas Recurrentes: El análisis de la frecuencia de los problemas recurrentes, como filtros de aire obstruidos, fugas de refrigerante y problemas de drenaje, muestra que ciertas fallas ocurren con mayor regularidad, lo que indica áreas clave donde se puede intervenir para reducir la cantidad de mantenimientos correctivos. La regularidad de estos problemas, junto con el mantenimiento fuera del tiempo recurrente, resalta la importancia de optimizar los procesos para prevenir fallos innecesarios y mejorar la planificación de los mantenimientos, lo cual contribuirá a la eficiencia operativa.
- Se propuso un plan de acción para mejorar el crecimiento del área de servicio, optimizando la eficiencia operativa, estabilizando los costos y fortaleciendo la satisfacción del cliente mediante la implementación de sistemas como Poka-Yoke y CRM.
- Implementación de Sistema Poka Yoke: La implementación de un sistema Poka-Yoke en los procesos de mantenimiento e instalación es fundamental para prevenir errores y asegurar que se sigan procedimientos estandarizados. Esto no solo reducirá los fallos operativos, sino que también contribuirá a estabilizar los tiempos de mantenimiento y los costos asociados, mejorando la calidad del servicio y la eficiencia general del proceso.
- Implementación de un Sistema CRM: La adopción de un sistema de gestión de relaciones con los clientes (CRM) es esencial para mejorar la eficiencia en el seguimiento de las intervenciones y optimizar la programación de futuros mantenimientos. Además, un CRM permitirá centralizar la información de los

clientes, facilitar el acceso a datos históricos y mejorar la comunicación, lo que contribuirá a una mayor satisfacción del cliente y a un mejor control de los recursos, alineándose con el objetivo de optimizar los procesos operativos.

10. Recomendaciones

- **Mejorar la Planificación de Mantenimientos Preventivos:** Se recomienda que FRIOCOM implemente un sistema más robusto de mantenimiento preventivo, enfocado especialmente en los problemas recurrentes identificados en el análisis, como los filtros obstruidos y las fugas de refrigerante. Esto permitirá minimizar la necesidad de mantenimientos correctivos costosos y mejorar la eficiencia operativa a largo plazo.
- **Optimización de Costos de Mantenimiento:** Aunque el proceso de mantenimiento está dentro de los parámetros controlados, es recomendable llevar a cabo un análisis más detallado de los mantenimientos con costos más altos. Por ejemplo, revisar los costos de repuestos y componentes, especialmente en casos como el mantenimiento M30, donde el costo total se eleva considerablemente. Establecer relaciones con proveedores para obtener repuestos a mejor precio o negociar descuentos por volumen podría ayudar a reducir los costos operacionales.
- **Monitoreo Continuo de los Indicadores de Desempeño:** Es esencial que FRIOCOM mantenga un monitoreo continuo de los gráficos de control para asegurar que el proceso siga dentro de los límites de control establecidos. Esto implica actualizar regularmente los datos de mantenimiento y costes, así como realizar un análisis periódico de las tendencias en el servicio. Los gráficos de control y las herramientas estadísticas deben ser utilizados como parte integral de la toma de decisiones operativas.
- **Mejorar la Capacitación y Gestión del Personal:** Dado que ciertos problemas como los ruidos inusuales y las vibraciones se mencionan con relativa frecuencia, es recomendable que FRIOCOM invierta en capacitación continua para su equipo técnico. La formación adecuada en la identificación temprana de fallas, así como el uso eficiente de herramientas y equipos, puede ayudar a reducir el tiempo de intervención y los costos asociados.
- **Implementación de un Sistema de Retroalimentación de Clientes:** Para asegurar que FRIOCOM mantenga altos niveles de satisfacción y fidelidad de los clientes, se recomienda establecer un sistema de retroalimentación regular después de

cada servicio de instalación o mantenimiento. Esto permitirá identificar áreas de mejora desde la perspectiva del cliente, lo que puede ser valioso para mejorar la calidad del servicio y optimizar el proceso.

- **Análisis de Tendencias y Pronósticos:** Para mejorar la planificación de los recursos y la gestión de los mantenimientos, FRIOCOM debería implementar modelos predictivos o análisis de tendencias a partir de los datos históricos de mantenimientos y costos. Esto permitiría anticiparse a posibles picos de demanda de servicio y a identificar patrones que puedan requerir ajustes operacionales o de gestión.
- **Evaluación de la Logística y Transporte:** Dado que el costo de transporte es una parte significativa en algunos mantenimientos, sería útil evaluar si existen oportunidades para optimizar las rutas y el tiempo de desplazamiento. Una revisión de los métodos logísticos podría ayudar a reducir los costos de transporte, especialmente en áreas con alta frecuencia de mantenimiento.
- **Inversión y estrategia para la inversión en la empresa FRIOCOM:** Se propone que FRIOCOM tenga que realizar un estudio de inversión para el crecimiento de la empresa para la modernización de equipos, expansión de infraestructura y mejora de procesos operativos, esto llevar a una actualización de equipos y capacitación y aumento del personal. La inversión será justificada si se realiza un estudio y una ejecución adecuada.
- **Seguimiento a los Indicadores Propuestos del Plan de Acción:** Es crucial darles un seguimiento continuo a los indicadores clave de desempeño (KPIs) propuestos en el plan de acción para la mejora operacional de FRIOCOM. Estos indicadores no solo sirven como herramientas para medir el rendimiento de las operaciones diarias, sino que también permiten identificar áreas de oportunidad, garantizar la eficiencia y mantener la satisfacción del cliente a lo largo del tiempo.

11. Bibliografía

- Global CCI. (2021). *Global Chartered Controller Institute*. Obtenido de <https://www.globalcci.org/blog/el-presupuesto-como-herramienta-de-gestion-del-cambio/>
- González González, R., & Gimeno Bernal, J. (20 de diciembre de 2012). *El portal de gestión, calidad y mejora continua*. Obtenido de <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- Gutiérrez Pulido, H., & Salazar, R. d. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Hernández, G. (noviembre de 2019). *Calidad y ADR*.
- Lovelock, C., Reynoso, J., D'Andrea, G., & Huete, L. (2004). *Administración de Servicios*. Ciudad de México: Pearson.
- Martínez Montes, G. E., & López Gurdiel, Z. B. (2015). *Plan de Mejora en la Empresa ADUINSA*. Managua: UNI. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/3406/1/90366.pdf>
- Sandoval, L. R. (18 de octubre de 2023). FRIOCOM. (C. J. Medina, Entrevistador)
- Schroeder, R. G., Meyer Goldstein, S., & Rungtusanatham, M. (2011). *Administración de operaciones*. México, D. F.: McGRAW-HILL.
- Sesame. (2018). *Sesame*. Obtenido de <https://www.sesametime.com/assets/diccionario/capacitacion/>
- Unifikas. (27 de agosto de 2018). *Unifikas*. Obtenido de <https://www.unifikas.com/es/noticias/que-es-un-checklist-y-como-se-utiliza>
- Universidad de la Rioja. (27 de junio de 2005). *UNI Rioja*. Obtenido de <https://www.unirioja.es/servicios/ose/pdf/planmejorasesenologia.pdf>
- Universidad Veracruzana. (30 de noviembre de 2017). *Universidad Veracruzana*. Obtenido de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

Zendesk. (8 de enero de 2024). *Zendesk*. Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/tipos-presupuesto/>

Díaz Camejo, J. L. (2024, octubre 24). Plan de mejora de procesos de instalación de servicios de telecomunicación Claro en EDATEL (Trabajo monográfico, Universidad Nacional de Ingeniería). Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Blandón Bellowín, F. G., Campos López, F. A., & López Fajardo, M. J. (2020, marzo 3). *Plan de mejora en el área de corte y empaque de pollo en la planta de procesadora de pollo Avícola Nacional S.A.* (Trabajo monográfico, Universidad Nacional de Ingeniería). Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería.

12. Anexos

Tabla de instalación de mantenimientos

Id	Semana	Fecha	Nombre de la empresa	Aire acondicionado	Tiempo en minutos
I1	Semana 1	8/20/2024	LA COSTEÑA	12 mil BTU	291
I2	Semana 1	8/21/2024	NEX NIVEL	18 mil BTU	312
I3	Semana 1	8/23/2024	LORISA	12 mil BTU	215
I4	Semana 1	8/23/2024	EL HALCON	12 mil BTU	237
I5	Semana 1	8/24/2024	BLUE LOGISTIC ZONA FRANCA	18 mil BTU	256
I6	Semana 2	8/26/2024	BLUE AGENCIA ADUANERA	48 mil BTU	332
I7	Semana 2	8/26/2024	ECO DIAGNOSTICA	48 mil BTU	332
I8	Semana 2	8/28/2024	MARTHA CAROLINA	24 mil BTU	208
I9	Semana 2	8/28/2024	MARTHA CAROLINA	12 mil BTU	190
I10	Semana 2	8/31/2024	YOLANDA SEVILA	12 mil BTU	243
I11	Semana 3	2/9/2024	ALBERTO GUTIERREZ	18 mil BTU	219
I12	Semana 3	4/9/2024	SEGUROS AMERICAS	36 mil BTU	261
I13	Semana 3	6/9/2024	TERMINEX	12 mil BTU	234
I14	Semana 3	7/9/2024	INTRAMMA	36 mil BTU	209

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

I15	Semana 4	9/9/2024	INVERSIONES DESARROLLO	60 mil BTU	314
I16	Semana 4	11/9/2024	CASA ABIERTA	12 mil BTU	277
I17	Semana 4	11/9/2024	CASA ABIERTA	12 mil BTU	226
I18	Semana 4	11/9/2024	CASA ABIERTA	24 mil BTU	259
I19	Semana 4	12/9/2024	FARMACIA VALUE	18 mil BTU	274
I20	Semana 5	8/16/2024	IGNACIO LOPEZ	12 mil BTU	235
I21	Semana 5	8/18/2024	NOELIA CASTILLO	18 mil BTU	201
I22	Semana 5	8/19/2024	ANFAM	18 mil BTU	163
I23	Semana 5	8/19/2024	ANFAM	12 mil BTU	198
I24	Semana 5	8/19/2024	ANFAM	12 mil BTU	237
I25	Semana 5	8/19/2024	ANA URROZ	12 mil BTU	128
I26	Semana 5	8/20/2024	ANFAM	36 mil BTU	278
I27	semana 6	9/23/2024	PASENIC	12 mil BTU	191
I28	semana 6	9/24/2024	YOLANDA SEVILA	18 mil BTU	249
I29	semana 6	9/25/2024	DIDELSA	60 mil BTU	374
I30	semana 6	9/26/2024	BLUE AGENCIA ADUANERA	18 mil BTU	281
I31	semana 6	9/26/2024	SACARO	12 mil BTU	233
I32	semana 6	9/28/2024	JOSE SANCHEZ	60 mil BTU	226

Tabla de todos los mantenimientos de las 6 semanas de análisis

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

ID	Semanas	Fecha	Cliente	Tipo mantenimiento	Capacidad	Tiempo en minutos
M1	Semana 1	8/20/2024	LA COSTEÑA	General/ correctivo	24 mil BTU	258
M2	Semana 1	8/20/2024	LA COSTEÑA	General/ correctivo	12 mil BTU	231
M3	Semana 1	8/20/2024	LA COSTEÑA	Preventivo	12 mil BTU	156
M4	Semana 1	8/21/2024	INGENIERO MENDOZA	General	24 mil BTU	205
M5	Semana 1	8/22/2024	SIGE SA	General	24 mil BTU	238
M6	Semana 1	8/22/2024	JOSE LEE	Preventivo	12 mil BTU	111
M7	Semana 1	8/22/2024	JOSE LEE	Preventivo	12 mil BTU	103
M8	Semana 1	8/22/2024	JOSE LEE	Preventivo	18 mil BTU	152
M9	Semana 1	8/23/2024	BLUE LOGISTIC ZONA FRANCA	General	48 mil BTU	304
M10	Semana 1	8/24/2024	CONFIA MOTOR REPUESTO	Preventivo	12 mil BTU	105
M11	Semana 1	8/24/2024	CONFIA MOTOR REPUESTO	Preventivo	12 mil BTU	110
M12	Semana 1	8/24/2024	CONFIA MOTOR REPUESTO	Preventivo	12 mil BTU	139
M13	Semana 2	8/26/2024	BLUE AGENCIA ADUANERA	Preventivo	12 mil BTU	154
M14	Semana 2	8/26/2024	COMPLEJO GRAFICO TMC	Preventivo	24 mil BTU	146
M15	Semana 2	8/27/2024	ECO DIAGNOSTICA	Preventivo	12 mil BTU	92

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

M16	Semana 2	8/27/2024	ECO DIAGNOSTICA	Preventivo	12 mil BTU	115
M17	Semana 2	8/27/2024	SACARO	General	18 mil BTU	199
M18	Semana 2	8/28/2024	JOSE SANCHEZ	Preventivo	12 mil BTU	158
M19	Semana 2	8/28/2024	JOSE SANCHEZ	Preventivo	12 mil BTU	131
M20	Semana 2	8/28/2024	JOSE SANCHEZ	Preventivo	12 mil BTU	162
M21	Semana 2	8/31/2024	YOLANDA SEVILA	General	24 mil BTU	197
M22	Semana 2	8/31/2024	MARIA JOSE ARROLIGA	General	18 mil BTU	271
M23	Semana 3	2/9/2024	INVERSIONES DESARROLLO	Preventivo	12 mil BTU	116
M24	Semana 3	2/9/2024	INVERSIONES DESARROLLO	Preventivo	12 mil BTU	124
M25	Semana 3	2/9/2024	INVERSIONES DESARROLLO	General	36 mil BTU	265
M26	Semana 3	4/9/2024	SEGUROS AMERICAS	Preventivo	36 mil BTU	133
M27	Semana 3	4/9/2024	SEGUROS AMERICAS	Preventivo	36 mil BTU	144
M28	Semana 3	4/9/2024	SEGUROS AMERICAS	Preventivo	36 mil BTU	159
M29	Semana 3	5/9/2024	TERMINEX	General	60 mil BTU	206
M30	Semana 3	5/9/2024	TERMINEX	General	36 mil BTU	294
M31	Semana 3	5/9/2024	TERMINEX	Preventivo	12 mil BTU	147

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

M32	Semana 3	5/9/2024	TERMINEX	Preventivo	12 mil BTU	109
M33	Semana 3	6/9/2024	INTRAMMA	Preventivo	24 mil BTU	130
M34	Semana 3	7/9/2024	INTRAMMA	Preventivo	12 mil BTU	157
M35	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	12 mil BTU	112
M36	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	12 mil BTU	137
M37	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	12 mil BTU	90
M38	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	12 mil BTU	108
M39	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	12 mil BTU	143
M40	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	12 mil BTU	124
M41	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	Preventivo	24 mil BTU	131
M42	Semana 4	9/9/2024	ANFAM	General	36 mil BTU	209
M43	Semana 4	11/9/2024	CASA ABIERTA	General/ correctivo	12 mil BTU	187
M44	Semana 4	12/9/2024	IMPORTACIONES LA UNIVERSAL	Preventivo	36 mil BTU	164
M45	Semana 4	12/9/2024	IMPORTACIONES LA UNIVERSAL	Preventivo	36 mil BTU	146
M46	Semana 4	12/9/2024	IMPORTACIONES LA UNIVERSAL	Preventivo	36 mil BTU	137
M47	Semana 4	9/13/2024	CODISA	Preventivo	12 mil BTU	158

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

M48	Semana 4	9/13/2024	JJ SERIGRAFIA	General	18 mil BTU	201
M49	Semana 5	8/16/2024	JJ SERIGRAFIA	Preventivo	12 mil BTU	188
M50	Semana 5	8/16/2024	IGNACIO LOPEZ	Preventivo	24 mil BTU	116
M51	Semana 5	8/16/2024	IGNACIO LOPEZ	Preventivo	12 mil BTU	134
M52	Semana 5	9/17/2024	EL BOER IND	General	36 mil BTU	204
M53	Semana 5	9/17/2024	EL BOER IND	Preventivo	12 mil BTU	155
M54	Semana 5	9/17/2024	EL BOER IND	Preventivo	18 mil BTU	136
M55	Semana 5	9/18/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	60 mil BTU	207
M56	Semana 5	9/18/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	12 mil BTU	109
M57	Semana 5	9/18/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	12 mil BTU	133
M58	Semana 5	9/19/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	12 mil BTU	118
M59	Semana 5	9/20/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	12 mil BTU	148
M60	Semana 5	9/20/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	12 mil BTU	170
M61	Semana 5	9/20/2024	MARKETING ARM NICARAGIA	Preventivo	12 mil BTU	134
M62	Semana 5	9/21/2024	AUTO STAR	Preventivo	24 mil BTU	132
M63	Semana 5	9/21/2024	AUTO STAR	Preventivo	12 mil BTU	147

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

M64	semana 6	9/23/2024	PASENIC	Preventivo	12 mil BTU	141
M65	semana 6	9/23/2024	PASENIC	General	12 mil BTU	195
M66	semana 6	9/23/2024	GALILEA SERVICE	Preventivo	12 mil BTU	147
M67	semana 6	9/24/2024	GALILEA SERVICE	Preventivo	12 mil BTU	159
M68	semana 6	9/24/2024	GALILEA SERVICE	Preventivo	12 mil BTU	132
M69	semana 6	9/24/2024	GALILEA SERVICE	Preventivo	12 mil BTU	113
M70	semana 6	9/24/2024	GALILEA SERVICE	Preventivo	18 mil BTU	161
M71	semana 6	9/25/2024	DIDELSA	General	60 mil BTU	252
M72	semana 6	9/25/2024	GIACARLOS DIAZ	General	24 mil BTU	275
M73	semana 6	9/25/2024	GIACARLOS DIAZ	Preventivo	12 mil BTU	146
M74	semana 6	9/25/2024	GIACARLOS DIAZ	Preventivo	12 mil BTU	150
M75	semana 6	9/26/2024	AUTO STAR	Preventivo	24 mil BTU	145
M76	semana 6	9/27/2024	SIGE SA	General	12 mil BTU	213
M77	semana 6	9/27/2024	SIGE SA	Preventivo	24 mil BTU	176
M78	semana 6	9/27/2024	SIGE SA	Preventivo	12 mil BTU	174
M79	semana 6	9/27/2024	SIGE SA	Preventivo	18 mil BTU	108

M80	semana 6	9/28/2024	COLEGIO HUMANISTA	General	12 mil BTU	223
------------	----------	-----------	-------------------	---------	---------------	-----

Tabla de los costos de los mantenimientos

ID	Costo de mano de obra	Repuestos y componentes	Herramientas y equipos especializados	Transporte	Gastos administrativos	Total \$
M1	415.43	900.00	0.00	117.82	1.50	1434.75
M2	346.49	700.00	0.00	117.82	1.50	1165.81
M3	233.78	0.00	50.00	117.82	1.50	403.10
M4	368.82	0.00	75.00	45.82	1.50	491.14
M5	427.98	100.00	0.00	52.36	1.50	581.84
M6	166.19	0.00	0.00	124.36	1.50	292.05
M7	154.24	0.00	0.00	124.36	1.50	280.10
M8	277.81	54.00	0.00	124.36	1.50	457.67
M9	547.17	730.00	0.00	91.64	1.50	1370.31
M10	157.23	0.00	0.00	78.55	1.50	237.28
M11	164.70	0.00	0.00	78.50	1.50	244.70
M12	250.06	54.00	0.00	78.55	1.50	384.11
M13	230.80	0.00	79.00	121.09	1.50	432.39
M14	218.84	85.00	0.00	55.64	1.50	360.98
M15	137.81	0.00	0.00	55.64	1.50	194.95
M16	206.60	54.00	0.00	55.64	1.50	317.74
M17	358.06	0.00	45.00	52.36	1.50	456.92
M18	236.77	70.00	0.00	147.27	1.50	455.54
M19	235.72	0.00	0.00	147.27	1.50	384.49
M20	242.75	0.00	0.00	147.27	1.50	391.52
M21	354.48	450.00	0.00	278.18	1.50	1084.16
M22	406.31	113.00	39.00	36.00	1.50	595.81
M23	208.40	0.00	0.00	62.18	1.50	272.08
M24	223.17	0.00	0.00	62.18	1.50	286.85
M25	476.82	0.00	35.00	62.18	1.50	575.50

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

M26	199.42	185.00	0.00	29.45	1.50	415.37
M27	259.03	103.00	0.00	29.45	1.50	392.98
M28	238.27	46.00	0.00	29.45	1.50	315.22
M29	370.61	0.00	33.00	68.73	1.50	473.84
M30	528.81	1805.00	56.00	68.73	1.50	2460.04
M31	220.34	0.00	0.00	68.73	1.50	290.57
M32	163.21	0.00	0.00	68.73	1.50	233.44
M33	233.93	0.00	0.00	42.55	1.50	277.98
M34	282.33	108.00	0.00	42.55	1.50	434.38
M35	167.69	0.00	0.00	22.91	1.50	192.10
M36	246.48	50.00	0.00	22.91	1.50	320.89
M37	134.82	0.00	0.00	22.91	1.50	159.23
M38	161.71	0.00	0.00	22.91	1.50	186.12
M39	214.36	64.00	15.00	22.91	1.50	317.77
M40	185.98	54.00	0.00	22.91	1.50	264.39
M41	375.99	178.00	39.00	22.91	1.50	617.40
M42	196.43	0.00	45.00	22.91	1.50	265.84
M43	280.46	85.00	56.00	55.64	1.50	478.60
M44	294.88	45.00	0.00	75.27	1.50	416.65
M45	262.61	107.00	7.00	75.27	1.50	453.38
M46	246.48	75.00	0.00	75.27	1.50	398.25
M47	236.77	52.00	0.00	75.27	1.50	365.54
M48	301.37	78.00	0.00	104.73	1.50	485.60
M49	467.40	0.00	0.00	104.73	1.50	573.63
M50	173.66	0.00	0.00	78.55	1.50	253.71
M51	200.92	58.00	0.00	78.55	1.50	338.97
M52	367.03	115.00	41.00	52.36	1.50	576.89
M53	278.65	65.00	0.00	52.36	1.50	397.51
M54	244.68	65.00	45.00	52.36	1.50	408.54
M55	310.34	0.00	0.00	88.36	1.50	400.20
M56	163.21	0.00	0.00	88.36	1.50	253.07
M57	199.42	0.00	0.00	88.36	1.50	289.28
M58	176.65	0.00	0.00	88.36	1.50	266.51

Plan de mejora operacional en el área de servicios del taller FRIOCOM ubicada en Managua

M59	221.83	57.00	0.00	88.36	1.50	368.69
M60	254.70	115.00	0.00	88.36	1.50	459.56
M61	200.92	115.00	0.00	88.36	1.50	405.78
M62	237.51	0.00	0.00	81.82	1.50	320.83
M63	264.41	0.00	0.00	81.82	1.50	347.73
M64	211.37	0.00	0.00	52.36	1.50	265.23
M65	350.00	0.00	0.00	52.36	1.50	403.86
M66	238.27	50.00	0.00	45.82	1.50	335.59
M67	238.27	135.00	75.00	45.82	1.50	495.59
M68	197.93	0.00	0.00	45.82	1.50	245.25
M69	169.18	0.00	0.00	45.82	1.50	216.50
M70	289.50	0.00	0.00	45.82	1.50	336.82
M71	453.51	350.00	65.00	16.36	1.50	886.37
M72	494.75	25.00	47.00	55.64	1.50	623.89
M73	218.84	0.00	0.00	55.64	1.50	275.98
M74	224.82	0.00	0.00	55.64	1.50	281.96
M75	217.35	0.00	0.00	58.91	1.50	277.76
M76	383.16	61.00	0.00	49.09	1.50	494.75
M77	218.84	0.00	0.00	49.09	1.50	269.43
M78	312.81	0.00	43.00	49.09	1.50	406.40
M79	161.71	0.00	0.00	49.09	1.50	212.30
M80	401.09	48.00	0.00	202.91	1.50	653.50

Tabla de Tendencia (secuencias)

Mes y año	Mantenimientos
23-Oct	60
23-Nov	85
23-Dec	124
24-Jan	67
24-Feb	75
24-Mar	45
24-Apr	88
24-May	51
24-Jun	45
24-Jul	56
24-Aug	72
24-Sep	58

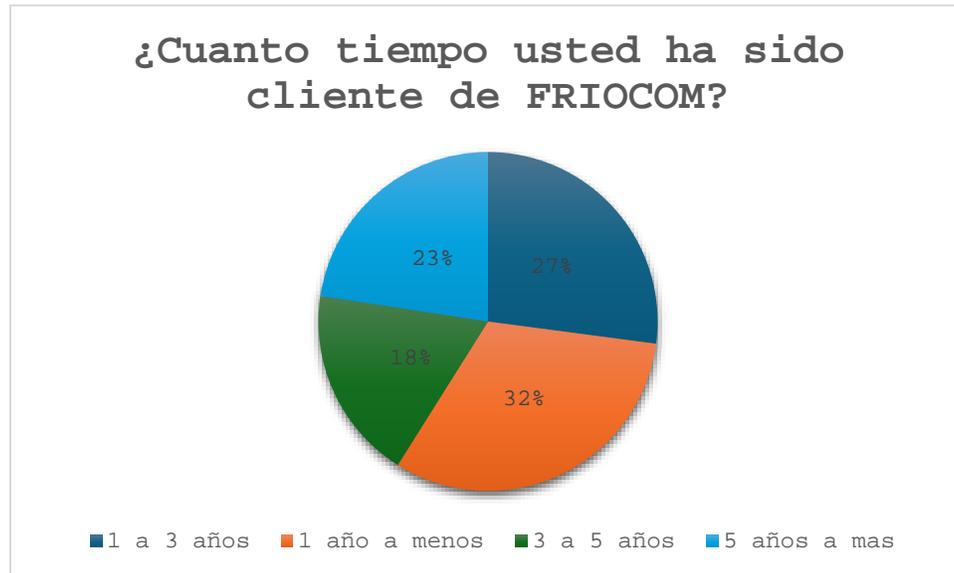
Tabla de Frecuencia de problemas

Problemas	Frecuencia	Preventivo	General	General/Correctivo
Bobinas del condensador y evaporador sucias	5	1	3	1
Filtros de aire obstruidos	49	37	10	2
Vibraciones o ruidos inusuales	8	7	0	1
Problemas en el compresor	5	3	1	1
Fugas de refrigerante	13	11	1	1
Problemas en el ventilador	4	2	2	0
Fallas en el componente eléctrico	5	4	1	0
Problemas en el capacitador	11	9	2	0
Problema en el termostato	7	5	1	1
Problemas de drenaje de condensación	13	10	3	0
Problemas en las conexiones de ductos	5	3	2	0

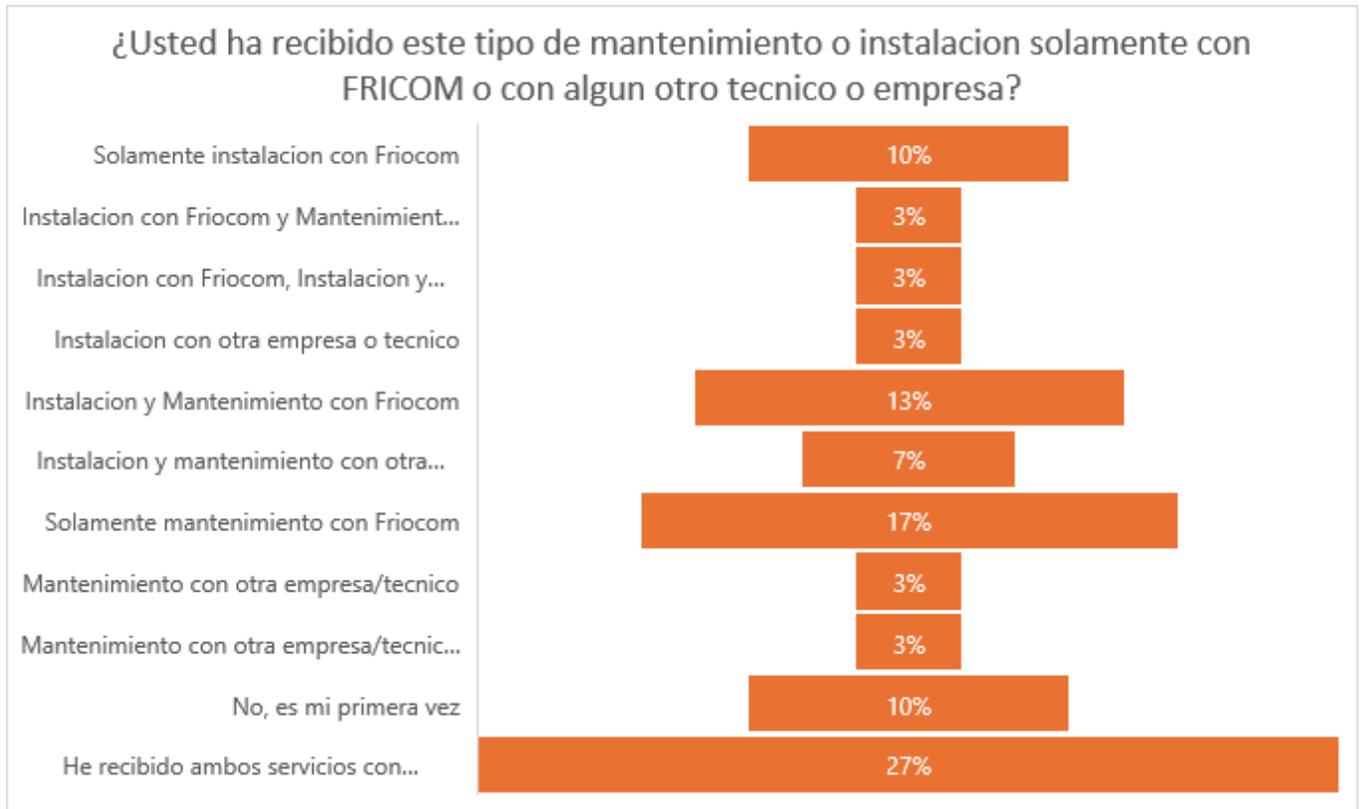
Problemas en los controles de presión	1	1	0	0
---------------------------------------	---	---	---	---

Cuestionario

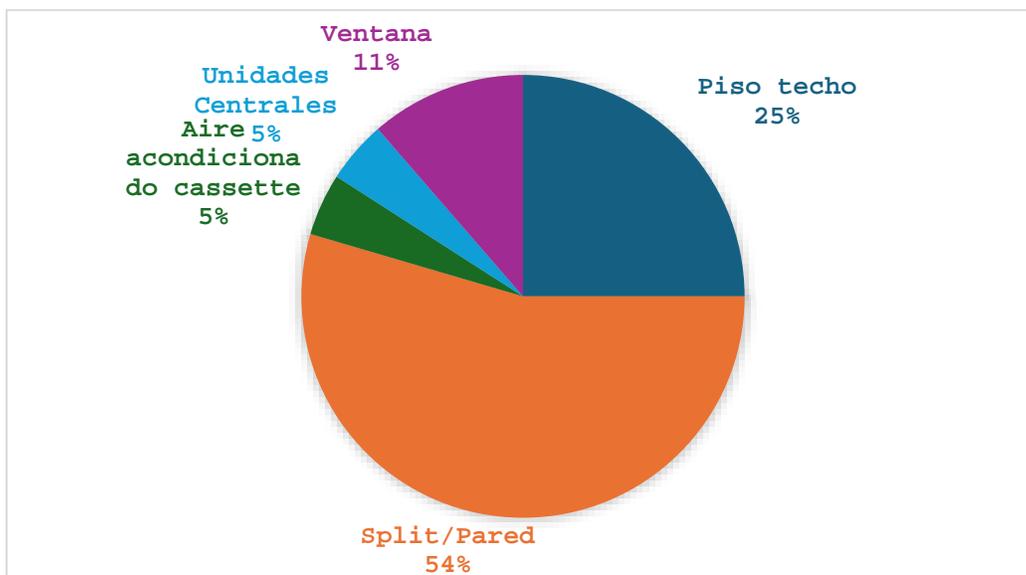
¿Cuánto tiempo usted ha sido cliente de FRIOCOM?



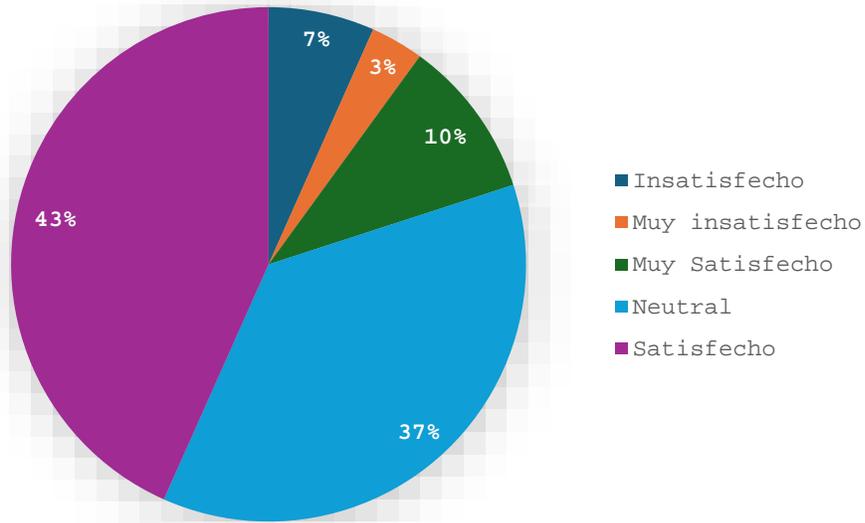
¿Usted ha recibido este tipo de mantenimiento o instalación solamente con FRICOM o con algún otro técnico o empresa?



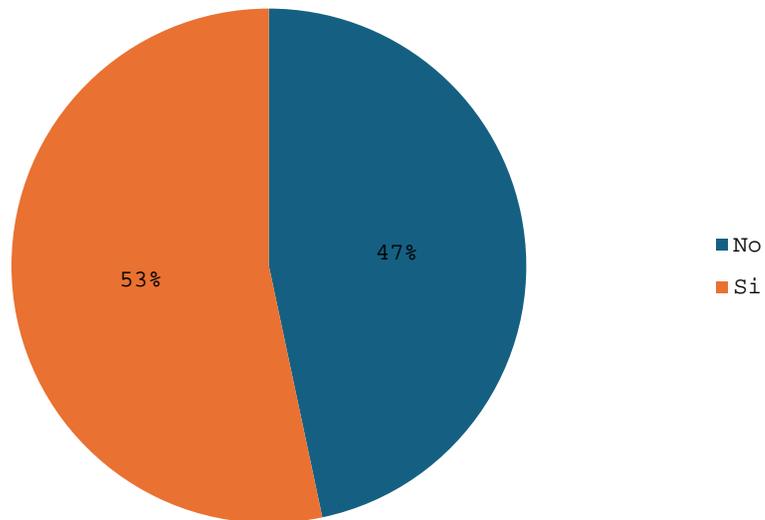
¿Qué tipos de A/C posee?



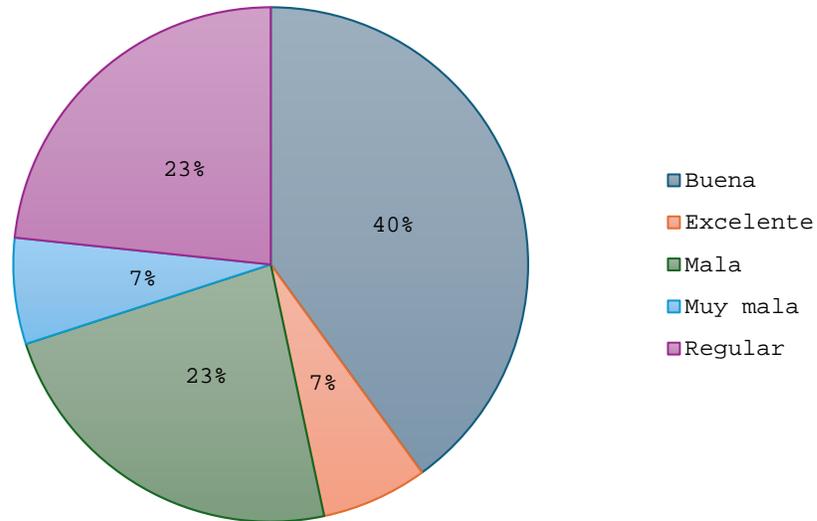
¿Qué tan satisfecho esta con el servicio recibido?



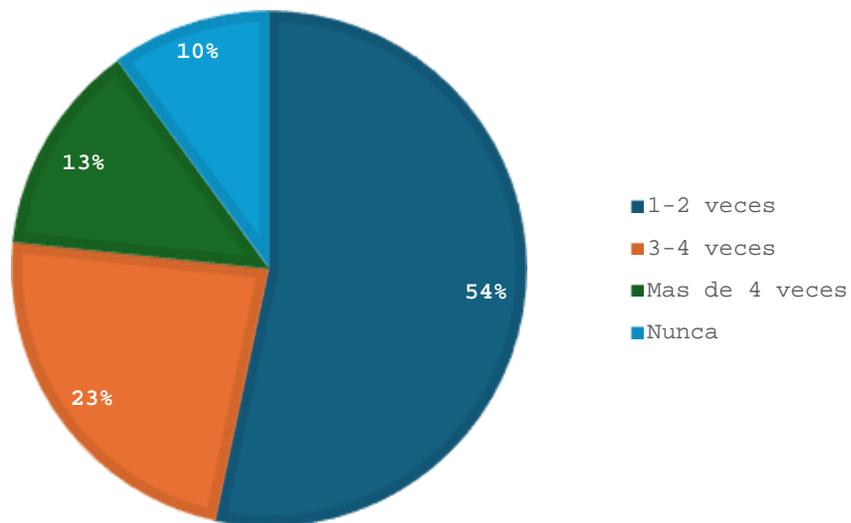
¿El tiempo de respuesta a la solicitud fue adecuado?



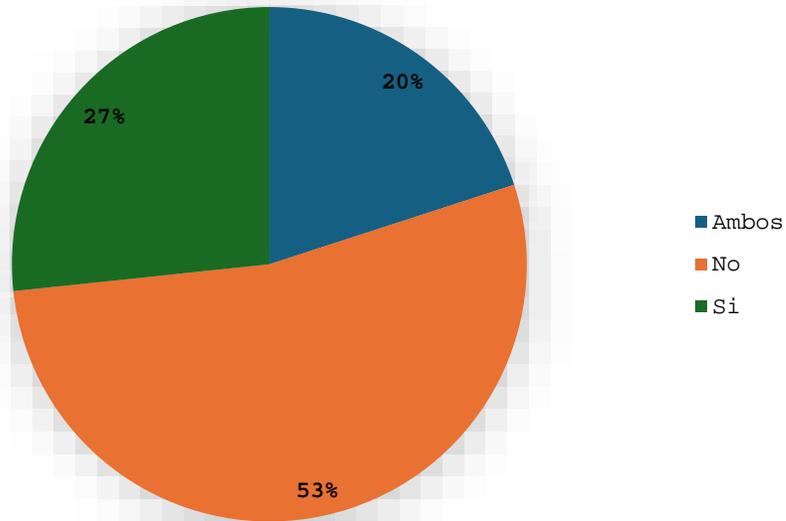
¿Como calificarías el profesionalismo del técnico que te atendió?



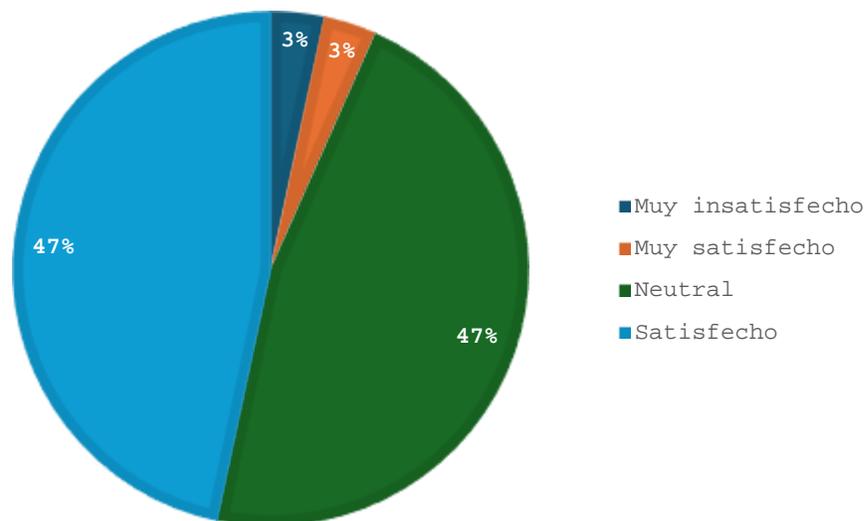
¿Con que frecuencia has tenido que solicitar este tipo de servicio en el último año para un equipo?



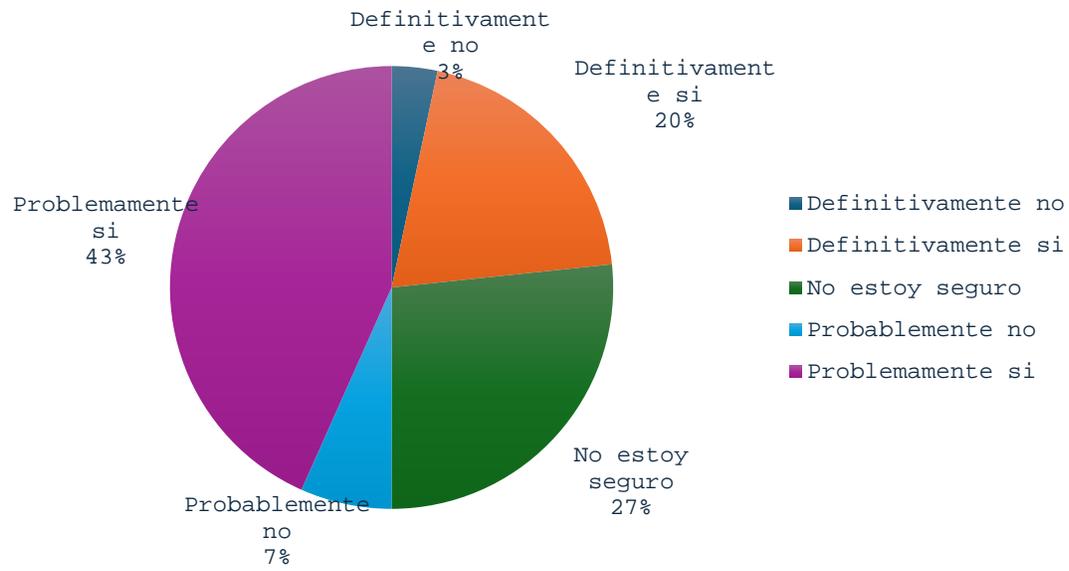
¿Usted ha recibido este servicio porque FRIOCOM se contactó con usted o por el contrario si es un no fue porque usted se contactó con FRIOCOM?



¿Estas usted satisfecho con la solución proporcionada para los problemas reportados?



¿Recomendarías nuestros servicios a otros?



Entrevista a profundidad

Formato



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERIA INDUSTRIAL

Variables de estudio de Monografía FRIOCOM

Fecha: _____

No. Entrevista: _____

Nombre: _____

Dirección: _____

Cargo: _____

Edad: _____ Género: _____

Tel: _____ Correo Electrónico: _____

Buenos días/Tarde Sr. (ita) soy; _____, estudiante de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL UNI; Solicito (amos) nos conceda una entrevista para realizar un diagnóstico sobre servicio de FRIOCOM Le agradezco su colaboración.

Objetivo de la entrevista:

Determinar las variables de estudio sobre las operaciones de los servicios de FRIOCOM para presentar una monografía.

1. Datos sobre antecedentes

1.1. ¿Cómo ha sido la historia de empresa de su inicio hasta su actualidad?

2. Datos sobre clientes

2.1 ¿Cuáles son los principales sectores o industrias a los que brindan servicios FROCOM?

2.2. ¿Quiénes son sus clientes (describir los hogares y/o particulares y empresas)?

3. Datos sobre los servicios

3.1 ¿Qué problemas enfrenta la empresa en los servicios que ofrece?

3.2 Instalación (hogares y/o particulares y empresas)

3.3 Mantenimientos (hogares y/o particulares y empresas)

3.4. Reparación (hogares y/o particulares y empresas)

3.5 Asesoría (hogares y/o particulares y empresas)

3.6 ¿Cómo abordan proyectos de gran envergadura o desafiantes?

3.7 ¿Cuáles son los procesos clave que siguen para garantizar la calidad en los servicios? De 3.1 a 3.6

4. Tecnología

4.1. ¿Cómo valoran la tecnología que utiliza la empresa en la producción del servicio?

4.1.1. Transporte de traslado (para el personal, equipos, materiales)

4.1.2. Equipos

4.1.3. Herramientas

4.2. ¿Cómo se aseguran de mantenerse actualizados con las últimas tendencias y avances en la tecnología de refrigeración? Adquieren la nueva o no y porque

5. Competencia

5.1. ¿Quiénes son su competencia directa?

5.2. ¿Qué hace o tiene la competencia que son mejores que **FRIOCOM**?

5.3. ¿Qué hace o tiene **FRIOCOM** que son mejores que la competencia?

6. Crecimiento

6.1, ¿Qué tipo de planificación realizan? De Negocio, servicios, de cliente, historial de los equipos atendidos.

6.2. ¿Qué problemas les impiden crecer más?

6.3 ¿Cuáles son los planes y metas futuras de la empresa en términos de crecimiento y expansión?

Datos de clasificación

Gracias por su colaboración y tiempo, la información que nos han brindado nos servirá mucho en nuestro trabajo. Que tenga linda tarde

Bendiciones

Nombre del entrevistador: _____

Entrevista 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERIA INDUSTRIAL

Fecha: 25/03/2023

No. Entrevista: 3

Nombre: Luis Raúl Medina Sandoval

Dirección: Bo. Campo bruce, DDF cine salinas 3c, O. 3c N.

Cargo: Gerente General__ Edad: 69 Género: M

Tel: 8885-8685__ Correo Electrónico: Luismedina0855@yahoo.com

Buenos días/Tarde Sr. (ita) soy; Christopher José Medina, estudiante de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL UNI; Silícito (amos) nos conceda una entrevista para realizar un diagnóstico sobre servicio de FRIOCOM Le agradezco su colaboración.

Objetivo de la entrevista:

Determinar las variables de estudio sobre las operaciones de los servicios de FRIOCOM para presentar una monografía.

1. Datos sobre antecedentes

1.1. ¿Cómo ha sido la historia de empresa de su inicio hasta su actualidad?

Bueno desde su inicio a su actualidad nosotros comenzamos poco a poco ejerciendo un trabajo que esporádicamente hasta su actualidad llegando trabajar con grandes empresas, pero siempre priorizando domiciliarias.

2. Datos sobre clientes

2.1 ¿Cuáles son los principales sectores o industrias a los que brindan servicios FROCOM?

Priorizamos domiciliarias

2.2. ¿Quiénes son sus clientes (describir los hogares y/o particulares y empresas)?

Tenemos bastantes clientes particulares y a nivel comercial tenemos clientes como:

- BAC
- Distribuidora universal
- Cereales de Centroamérica

3. Datos sobre los servicios

3.1 ¿Qué problemas enfrenta la empresa en los servicios que ofrece?

Dan caso en lo que tu realizas un mantenimiento la unidad se encuentra en óptimas condiciones, una de estas también es cuando instalas una unidad y por x motivos esta ya no se activa, más recurrente en unidades invertir. En caso de la instalación suele pasar que un cliente te indica que existe un cable sin embargo no sabe la ubicación de este,

teniendo que hacer una búsqueda innecesaria para poder encontrar un cable que él nos está indicando

3.2. Sabiendo que dan servicios de instalación, mantenimiento y reparación tanto residencial como comercial ¿Cómo abordan proyectos de gran envergadura o desafiantes?

Estos proyectos grandes se deben tener una estimación en cuanto a personal y tiempo, por lo general esta calidad de proyectos es de una estimación prolongada.

3.3 ¿Cuáles son los procesos clave que siguen para garantizar la calidad en los servicios?

Tener un control de calidad en cada una de las unidades que estamos instalando.

4. Tecnología

4.1. ¿Cómo valoran la tecnología que utiliza la empresa en la producción del servicio?

4.1.1. Transporte de traslado (para el personal, equipos, materiales)

4.1.2. Equipos

4.1.3. Herramientas

La mayor documentación ante errores por unidades es aclarada por medio del internet. Prácticamente en que desde su traslado hasta el punto siempre se ha da en óptimas condiciones y una sintonización de todo el trabajo. Las herramientas que mantenemos son básicas lo que queremos es al final dar un buen servicio

4.2. ¿Cómo se aseguran de mantenerse actualizados con las últimas tendencias y avances en la tecnología de refrigeración? Adquieren la nueva o no y porque

Se adquieren nuevas por que la competencia siempre se está actualizando cada año

5. Competencia

5.1. ¿Quiénes son su competencia directa?

Tenemos mucha competencia directa e indirecta. Cerca del taller tenemos a

- Joel
- Fode
- Acsa
- Copasa

5.2. ¿Qué hace o tiene la competencia que son mejores que **FRIOCOM**?

En si sabemos que estas empresas son de mayor volumen, capacidades y tecnificación.

5.3. ¿Qué hace o tiene **FRIOCOM** que son mejores que la competencia?

La supervisión especializada de nuestros servicios

La atención al cliente de manera inmediata y de la mano el tener un trabajo de calidad, esto por medio de supervisiones y revisiones del trabajo hecho por lo menos entre 2 a 4 veces.

6. Crecimiento

6.1, ¿Qué tipo de planificación realizan? De Negocio, servicios, de cliente, historial de los equipos atendidos.

Se planifican en cuanto a la calidad de que tantos trabajos podemos realizar.

6.2. ¿Qué problemas les impiden crecer más?

Un problema no se pudiera decir más que todo es el enfoque de buscar cómo salir adelante con estas nuevas unidades que están ingresando al mercado.

6.3 ¿Cuáles son los planes y metas futuras de la empresa en términos de crecimiento y expansión?

Seguir expandiéndonos y empeñándonos en tener una mayor calidad de trabajo

Datos de clasificación

Gracias por su colaboración y tiempo, la información que nos han brindado nos servirá mucho en nuestro trabajo. Que tenga linda tarde

Bendiciones

Nombre del entrevistador: _____

Entrevista 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y

AFINES INGENIERIA INDUSTRIAL

Fecha: 25/03/2023

No. Entrevista: 3

Nombre: **Luis Armando Medina Reyes**

Dirección: **Bo. Campo bruce, DDF cine salinas 3c, O. 3c N.** _____

Cargo: **supervisor de operaciones**__ Edad: **_48_** Género: **__M_**

Tel: **8562-1600**__ Correo Electrónico: **luisarmandomed75@gmail.com**

Buenos días/Tarde Sr. (ita) soy; Christopher José Medina, estudiante de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL UNI; Solícito (amos) nos conceda una entrevista para realizar un diagnóstico sobre servicio de FRIOCOM Le agradezco su colaboración.

Objetivo de la entrevista:

Determinar las variables de estudio sobre las operaciones de los servicios de FRIOCOM para presentar una monografía.

1. Datos sobre antecedentes

1.1. **¿Cómo ha sido la historia de empresa de su inicio hasta su actualidad?**

Bueno desde su inicio a su actualidad nosotros comenzamos poco a poco ejerciendo un trabajo que esporádicamente hasta su actualidad llegando trabajar con grandes empresas, pero siempre priorizando domiciliarias.

2. Datos sobre clientes

2.1 ¿Cuáles son los principales sectores o industrias a los que brindan servicios FROCOM?

Priorizamos domiciliarias

2.2. ¿Quiénes son sus clientes (describir los hogares y/o particulares y empresas)?

Tenemos bastantes clientes particulares y a nivel comercial tenemos clientes como:

- BAC
- Distribuidora universal
- Cereales de Centroamérica

3. Datos sobre los servicios

3.1 ¿Qué problemas enfrenta la empresa en los servicios que ofrece?

Dan caso en lo que tu realizas un mantenimiento la unidad se encuentra en óptimas condiciones, una de estas también es cuando instalas una unidad y por x motivos esta ya no se activa, más recurrente en unidades invertir. En caso de la instalación suele pasar que un cliente te indica que existe un cable sin embargo no sabe la ubicación de este, teniendo que hacer una búsqueda innecesaria para poder encontrar un cable que él nos está indicando

3.2. Sabiendo que dan servicios de instalación, mantenimiento y reparación tanto residencial como comercial ¿Cómo abordan proyectos de gran envergadura o desafiantes?

Estos proyectos grandes se debe tener una estimación en cuanto a personal y tiempo, por lo general esta calidad de proyectos son de una estimación prolongada.

3.3 ¿Cuáles son los procesos clave que siguen para garantizar la calidad en los servicios?

Tener un control de calidad en cada una de las unidades que estamos instalando.

4. Tecnología

4.1. ¿Cómo valoran la tecnología que utiliza la empresa en la producción del servicio?

4.1.1. Transporte de traslado (para el personal, equipos, materiales)

4.1.2. Equipos

4.1.3. Herramientas

La mayor documentación ante errores por unidades es aclarada por medio del internet. Prácticamente en que desde su traslado hasta el punto siempre se ha da en óptimas condiciones y una sintonización de todo el trabajo. Las herramientas que mantenemos son básicas lo que queremos es al final dar un buen servicio

4.2. ¿Cómo se aseguran de mantenerse actualizados con las últimas tendencias y avances en la tecnología de refrigeración? Adquieren la nueva o no y porque

Se adquieren nuevas por que la competencia siempre se está actualizando cada año

5. Competencia

5.1. ¿Quiénes son su competencia directa?

Tenemos mucha competencia directa e indirecta. Cerca del taller tenemos a

- Joel
- Fode
- Acsa
- Copasa

5.2. ¿Qué hace o tiene la competencia que son mejores que **FRIOCOM**?

En si sabemos que estas empresas son de mayor volumen, capacidades y tecnificación.

5.3. ¿Qué hace o tiene **FRIOCOM** que son mejores que la competencia?

La supervisión especializada de nuestros servicios

La atención al cliente de manera inmediata y de la mano el tener un trabajo de calidad, esto por medio de supervisiones y revisiones del trabajo hecho por lo menos entre 2 a 4 veces.

6. Crecimiento

6.1, ¿Qué tipo de planificación realizan? De Negocio, servicios, de cliente, historial de los equipos atendidos.

Se planifican en cuanto a la calidad de que tantos trabajos podemos realizar.

6.2. ¿Qué problemas les impiden crecer más?

Un problema no se pudiese decir más que todo es el enfoque de buscar cómo salir adelante con estas nuevas unidades que están ingresando al mercado.

6.3 ¿Cuáles son los planes y metas futuras de la empresa en términos de crecimiento y expansión?

Seguir expandiéndonos y empeñándonos en tener una mayor calidad de trabajo

Datos de clasificación

Gracias por su colaboración y tiempo, la información que nos han brindado nos servirá mucho en nuestro trabajo. Que tenga linda tarde

Bendiciones

Nombre del entrevistador: _____

Entrevista 3

Variables de estudio de Monografía FRIOCOM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERIA INDUSTRIAL

Fecha: 25/03/2023

No. Entrevista: 3

Nombre: Christopher José Medina

Dirección: Bo. Campo bruce, DDF cine salinas 3c, O. 3c N.

Cargo: Técnico

Edad: 22

Género: M

Tel: 8616-8518

Correo Electrónico: _____

Buenos días/Tarde Sr. (ita) soy; Eduardo Antonio Díaz Chávez, estudiante de la carrera de INGENIERIA INDUSTRIAL UNI; Solícito (amos) nos conceda una entrevista para realizar un diagnóstico sobre servicio de FRIOCOM Le agradezco su colaboración.

Objetivo de la entrevista:

Determinar las variables de estudio sobre las operaciones de los servicios de FRIOCOM para presentar una monografía.

1. Datos sobre antecedentes

1.1. ¿Cómo ha sido la historia de empresa de su inicio hasta su actualidad?

La historia de la empresa FRIOCOM se ha desarrollado en parte por Luis Medina Sandoval el cual él ha sido fundador del taller quien tomó la decisión hace más de 33 años él se ha desempeñado en toda la ramificación de refrigeración y climatización.

Él ha trabajado en las antiguas empresas grandes de refrigeración, ya después él tomó la decisión de crear la empresa FRIOCOM quien lo ha desempeñado el solo, alrededor de 5 técnicos en estos últimos 30 años.

FRIOCOM ha estado ubicado en el residencial EL DORADO y el taller ha estado ubicado en campo Brus. También hubo un momento alrededor de 2016 que el taller FRIOCOM se lanzó a vender repuestos para productos de refrigeración y estuvo ubicado por Plaza Inter, pero no sigue porque no funciona como se esperaba.

2. Datos sobre clientes

2.1 ¿Cuáles son los principales sectores o industrias a los que brindan servicios FRIOCOM?

2.2. ¿Quiénes son sus clientes (describir los hogares y/o particulares y empresas)?

Cuando se fundó FRIOCOM según lo que he escuchado y los años de trabajar en la empresa inicio con trabajo residencial y ha estado trabajando con empresas comerciales como AUTO START, distribuidora universal, etc.

No existe base de datos sobre los clientes solo un sistema de facturación solo se gestiona un libro diario de ingresos y egresos.

3. Datos sobre los servicios

3.1 ¿Qué problemas enfrenta la empresa en los servicios que ofrece?

3.2 Instalación (hogares y/o particulares y empresas)

3.3 Mantenimientos (hogares y/o particulares y empresas)

3.4. Reparación (hogares y/o particulares y empresas)

3.5 Asesoría (hogares y/o particulares y empresas)

Tenemos problemas de organización, que para toda tarea hay un fin, que es cumplirla, pero nosotros no lo hacemos de manera adecuada, tal vez con un tiempo adecuada para terminar la tarea en tiempo y forma.

Desde mi punto de vista como técnico es la organización hay un plan sabemos que hay un plan sabemos cómo se da ese mantenimiento nosotros trabajamos a como salga. No existe un cronograma de trabajo.

3.6 ¿Cómo abordan proyectos de gran envergadura o desafiantes?

Nuestra planta son 3 técnicos y 2 supervisores, y lo que hacemos es subcontratar que sea de confianza o algún allegado de Luis Raúl Medina, todos nuestros técnicos somos manos de obra calificada siempre se exige que si se daña algo tiene que solucionarlo por su cuenta, siempre sin descuidar a los pequeños clientes.

Todos los técnicos tienen sacan un curso técnico de refrigeración y siempre les exigimos que hayan tenido un proceso de estudio y FRIOCOM no contrata gente sin experiencia y más cuando se trata de gran magnitud

3.7 ¿Cuáles son los procesos clave que siguen para garantizar la calidad en los servicios? De 3.1 a 3.6

4. Tecnología

4.1. ¿Cómo valoran la tecnología que utiliza la empresa en la producción del servicio?

4.1.1. Transporte de traslado (para el personal, equipos, materiales)

4.1.2. Equipos

4.1.3. Herramientas

Nuestra tecnología es algo básico no es que sea lo último de la moda, suelen ser multímetros básicos de 20 \$ pero cuando son proyectos de gran magnitud se alquilan productos para este tipo de proyecto por ejemplo cuando solemos trabajar en un edificio de tres pisos se suele alquilar andamios y grúas. A nosotros no nos sale rentable tener equipos de lo último.

Nosotros utilizamos 4 vehículos 2 camionetas pequeñas de motor 800 una cabina y una tina pequeña, un vehículo que se utiliza para dar servicio residencial, un microbús para viajes largos y algunos de estos transportes se utilizan para viajar fuera de Managua por ejemplo al trabajar con LA COSTEÑA.

Nosotros solo utilizamos la computadora para utilizar cotizaciones, también se ha intentado usar esta computadora para que FRIOCOM se ha integrado al marketing digital y poder ayudar a la empresa a través de las redes sociales.

4.2. ¿Cómo se aseguran de mantenerse actualizados con las últimas tendencias y avances en la tecnología de refrigeración? Adquieren la nueva o no y porque

No hay como mejor empaparse del conocimiento como en la práctica por ejemplo hace 30 años no existía lo que era el sistema inverter y nosotros tenemos un técnico que lleva más de 25 años con nosotros, entonces los técnicos tienen su conocimiento básico y lo que el problema que está dando, pero ellos no son especializados en lo que es la electrónica, pero ellos son capaces de identificar el problema y esa tarjeta se lleva a su rama y se la llevan a un electrónico.

Los técnicos ya cumplen con su función de identificar el problema y se ha dado soluciones, pero la capacitación es la práctica. También se utiliza el internet, libros, pdfs que van manuales que hacen que se simplifique la tarea y todos los técnicos tienen que estar actualizados.

5. Competencia

5.1. ¿Quiénes son su competencia directa?

5.2. ¿Qué hace o tiene la competencia que son mejores que **FRIOCOM**?

5.3. ¿Qué hace o tiene **FRIOCOM** que son mejores que la competencia?

Yo como técnico digo ACSA porque varios técnicos que han venido aquí son de ACSA y se podría decir que ellos que subcontratan clientes y lo mucho que dura un técnico ahí son de 6 meses a 1 año, y cuando nosotros llegamos a un lugar ellos dejan un logo para que sepan que ellos han hecho ese trabajo, pero nosotros llegamos a hacer el mantenimiento porque ellos solo les importan hacer instalaciones a grandes escalas.

Otra empresa puede ser en Campo Bruce que queda de 2 a 3 cuadras que es TECNIGLOBAL, pero es una empresa grande que tiene alrededor de una flota de 5 vehículos de mayor calibre y son más grandes.

6. Crecimiento

6.1, ¿Qué tipo de planificación realizan? De Negocio, servicios, de cliente, historial de los equipos atendidos.

6.2. ¿Qué problemas les impiden crecer más?

Para ser sincero para mi es algo administrativo, ya que FRIOCOM se encuentra en una zona de confort que ya estamos acostumbrados a proyectarnos a más pero con el marketing digital hemos podido llegar a más clientes pero en si nosotros no tenemos control en la entrada y salida del dinero, y creo que se debe hacer un seguimiento al cliente hacerle un contrato y compromiso de ambas partes, también nosotros no buscamos a los clientes ellos son los que nos buscan, y nosotros no solemos llevar un control de los clientes de cada cuanto le toca mantenimientos suelen ser ellos que nos buscan como las empresas grandes que suelen buscar a FRIOCOM cuando les toca mantenimiento.

6.3 ¿Cuáles son los planes y metas futuras de la empresa en términos de crecimiento y expansión?

No tenemos ninguna meta a futura y por así decirlo tampoco hay un objetivo específico que quiere llegar a ser FRIOCOM, y no existen metas como llegar a 20% más de clientes en el próximo mes, y para la temporada de verano la gente anda sofocada para tener su aire, pero no se suele tener esas metas.

Datos de clasificación

Gracias por su colaboración y tiempo, la información que nos han brindado nos servirá mucho en nuestro trabajo. Que tenga linda tarde Bendiciones

Nombre del entrevistador: Eduardo Antonio Díaz Chávez

