	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(1)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>ÁNGELA MARIA DE LA HOZ RIVERA</b>		
FACULTAD	<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>		
DIRECTOR	<b>JUAN FERNANDO PÉREZ VILLEGAS</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADOS A LOS EQUIPOS DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO POR EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑIA ES UNA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIOS DE INSTALACION, MANTENIMIENTO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO QUE ADEMAS CUENTA CON EL PERSONAL CALIFICADO PARA LA REALIZACION DE TODAS LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, ES POR ESO QUE RESULTA IMPORTANTE LA IMPLEMENTACION DE LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS BAJO LA NORMA ISO 9001, UNA NORMA INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS QUE AYUDA A MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 132	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO REALIZADOS A LOS EQUIPOS DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN  
Y AIRE ACONDICIONADO POR EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE  
LA EMPRESA ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

**Autor**

**ÁNGELA MARÍA DE LA HOZ RIVERA**

**Proyecto final modalidad pasantías presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero Mecánico**

**Director**

**JUAN FERNANDO PÉREZ VILLEGAS**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA MECÁNICA**

**Ocaña, Colombia**

**Agosto, 2020**

## Índice

Capítulo 1. Estandarización de los Procedimientos de Mantenimiento Preventivo realizados a los equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado por el Departamento de Mantenimiento de la empresa Alejandro Faccini y Compañía SAS.....	1
1.1 Descripción de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 Visión.....	1
1.1.3 Objetivos de la empresa .....	2
1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.....	2
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....	3
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	4
1.2.1 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Objetivos de la pasantía.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	6
Capítulo 2. Enfoque referencial .....	8
2.1 Enfoque conceptual .....	8
2.1.1 Aire Acondicionado .....	8
2.1.2 Calefacción.....	8
2.1.3 Codificación.....	8
2.1.4 Compresor .....	8
2.1.5 Condensador.....	8
2.1.6 Deshumidificador.....	9
2.1.7 Diagnóstico.....	9
2.1.8 Equipos de precisión.....	9
2.1.9 Estandarización.....	9
2.1.10 Evaporadores.....	10
2.1.11 Mantenimiento preventivo.....	10
2.1.12 Manuales.....	10
2.1.13 Procedimientos.....	10
2.1.14 Rutinas .....	10
2.1.15 Serpentín .....	11
2.1.16 Software SNET PRO2 de los equipos Samsung.....	11
2.1.17 Tecnología Inverter.....	11
2.1.18 Ventilación.....	11
2.2 Enfoque legal.....	12
2.2.1 Norma ISO 9001.....	12
2.2.2 Norma ISO 14224.....	12
2.2.3 Norma ISO 55000 .....	14
2.2.4 Simbología ANSI para diagramas de flujo.....	14
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo .....	15
3.1 Presentación de resultados.....	15

3.1.1 Conocer los procedimientos de mantenimiento preventivo que se realizan a los equipos. 15	
3.1.2 Diagnosticar los protocolos de mantenimiento pertinentes en los procesos de funcionamiento de la empresa. ....	20
3.1.3 Implementar manuales de procedimientos de los diferentes tipos de equipos HVAC de acuerdo con los reportes de servicio de las rutinas de mantenimiento.....	31
Capítulo 4. Diagnóstico final .....	38
Capítulo 5. Conclusiones .....	39
Referencias.....	41
Apéndices.....	44

## Lista de tablas

Tabla 1 Matriz DOFA.....	4
Tabla 2 Descripción de las actividades a desarrollar en las mismas.....	6
Tabla 3 Simbología ANSI para diagramas de flujo.....	14
Tabla 4 Código asignado a la empresa.....	29
Tabla 5. Código asignado a la función que realiza.....	29
Tabla 6. Código asignado a cada área de la empresa.....	30
Tabla 7. Código asignado a cada tipo de equipo al que se le realiza mantenimiento preventivo.	30
Tabla 8 Codificación de los Manuales de Procedimientos Alejandro Faccini y Compañía SAS.	30
Tabla 9 Recomendaciones Generales Manual Procedimiento de Mantenimiento Preventivo. ....	33
Tabla 10 Tiempos de Mantenimiento Preventivo equipos de Aire Acondicionado tipo Split. ....	34
Tabla 11 Tiempos de Mantenimiento Preventivo equipos Aire Acondicionado tipo Mini Split.	34
Tabla 12 Tiempos de Mantenimiento Preventivo equipos de Aire Acondicionado tipo Cassette.	35
Tabla 13 Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Volumen de Refrigerante Variable (VRF).....	35
Tabla 14 Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Chiller Condensada por Agua.....	36
Tabla 15 Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Torres de Enfriamiento.....	36
Tabla 16 Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Ventilación Mecánica.....	37

## Lista de figuras

Figura 1. Organigrama general de la empresa. ....	3
Figura 2. Codificación de los equipos según la norma ISO 14224. ....	13
Figura 3. Split Ducto Marca York. ....	23
Figura 4. Mini Split Marca York. ....	24
Figura 5. Chiller Condensado por Agua Marca Samsung. ....	24
Figura 6. Aire Acondicionado Tipo Cassette Marca LG. ....	25
Figura 7. Sistema de Refrigerante Variable Marca Trane. ....	25
Figura 8. Ventilación Mecánica con Ductería. ....	26
Figura 9. Ventilador Axial Marca Soler&Palau. ....	26
Figura 10. Torre de Enfriamiento Marca Trane. ....	27
Figura 11. Formato Mantenimiento Preventivo en Equipos de Precisión. ....	28
Figura 12. Documento de Socialización de los Manuales de Mantenimiento Preventivo. ....	32

## Lista de apéndices

Apéndice A. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Ventilación Mecánica. ....	45
Apéndice B. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo Cassette .....	57
Apéndice C. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo Chiller Condensada por Agua .....	69
Apéndice D. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo VRF (Volumen de Refrigerante Variable). ....	80
Apéndice E. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos Torre de Enfriamiento.....	92
Apéndice F. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo Mini Split .....	103
Apéndice G. Manual de procedimiento de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de aire acondicionado tipo Split .....	115

# **Capítulo 1. Estandarización de los Procedimientos de Mantenimiento Preventivo realizados a los equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado por el Departamento de Mantenimiento de la empresa Alejandro Faccini y Compañía SAS.**

## **1.1 Descripción de la empresa**

Alejandro Faccini y Compañía SAS es una empresa dedicada al diseño de sistemas de ventilación, comercialización e instalación de sistemas de aire acondicionado, refrigeración, y ventilación mecánica de tipo comercial e industrial y al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos HVAC (sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado).

**1.1.1 Misión.** Ofrecer soluciones técnicas, efectivas, óptimas e innovadoras para el tratamiento del aire. Brindar satisfacción, confort y mejor calidad de vida a nuestros clientes, aplicando las últimas tecnologías en el ramo del aire acondicionado y la ventilación mecánica.

**1.1.2 Visión.** Ser una empresa dedicada al desarrollo de nuevas técnicas en el diseño e instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica tipo comercial e industrial, enfocada en las necesidades del mercado nacional e internacional logrando ser pioneros y líderes en el mercado para el 2025. La calidad de nuestro talento humano tendrá que ser la capacidad distintiva que asegure una ventaja competitiva perdurable en el tiempo, contribuyendo de esta forma al desarrollo económico y social de nuestro país.



### **1.1.3 Objetivos de la empresa**

- Tener clientes satisfechos con el producto y el servicio.
- Lograr consolidar un buen equipo de trabajo.
- Garantizar el cumplimiento con los tiempos de entrega.
- Lograr la eficiencia en costos de producción.
- Contar con personal comprometido y competente.

**1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.** La estructura organizacional de la empresa se encuentra dada por la junta de socios, seguida por el gerente general y en un intermedio entre estos el revisor fiscal quien es el encargado de cerciorarse que la empresa se encuentra en orden financieramente. Todos los departamentos de la empresa se encuentran en un orden jerárquico por debajo del gerente general, quien además de ser gerente es el representante legal. Los departamentos que se encuentran son: mantenimiento, administrativo y de ingeniería y presupuesto.

El departamento de mantenimiento se encarga de todos los correctivos y preventivos que se realizan en los sistemas HVAC, el departamento administrativo es el encargado de las finanzas de la empresa, ahí se realizan las compras de los materiales que se necesiten, se realizan pagos a proveedores, entre otros, y por último está el departamento de ingeniería y presupuesto que se encarga de realizar diseños de sistemas de aires acondicionados, calefacción y ventilación incluyendo el costo que puede tener, materiales, proyectos y demás.

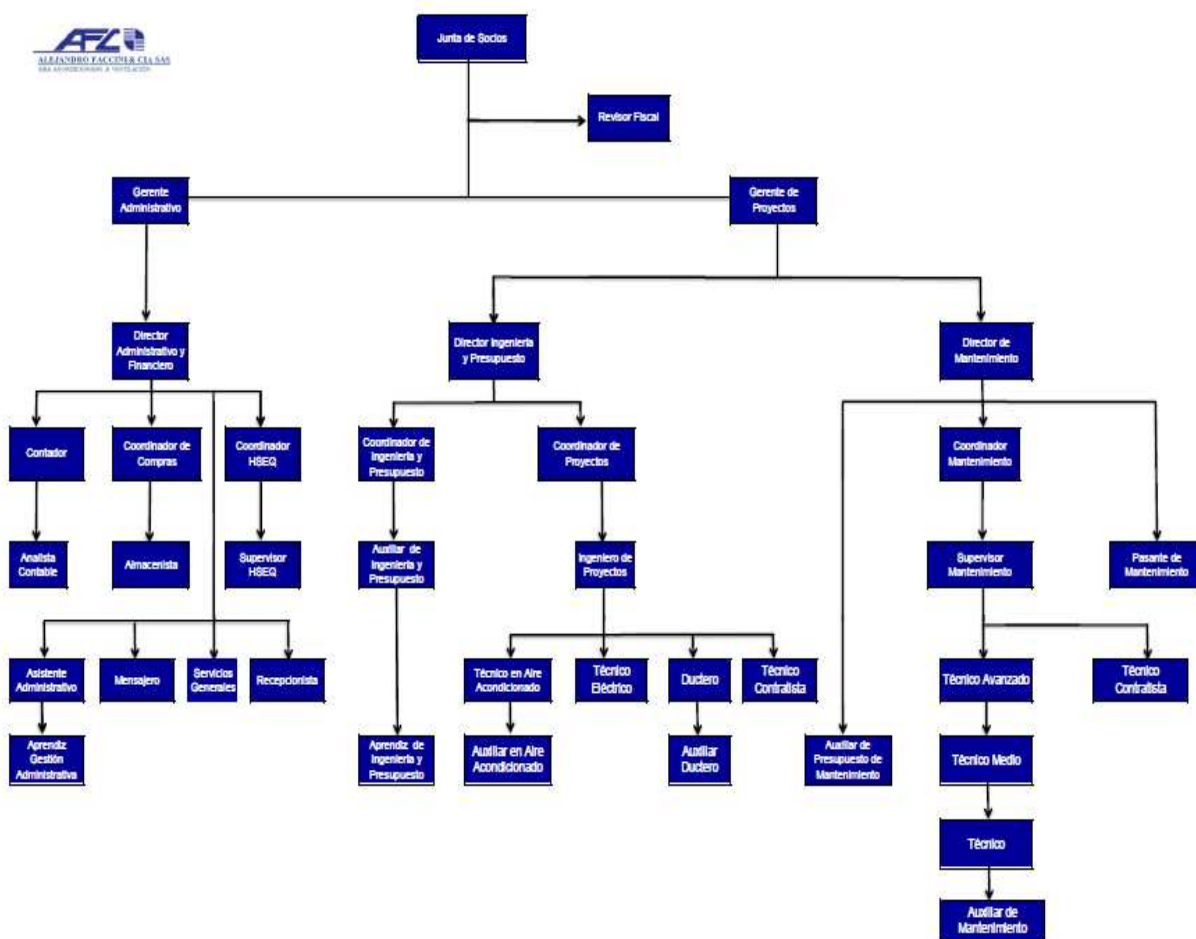


Figura 1. Organigrama general de la empresa. Fuente. Coordinador HSEQ, AFC&CIA SAS

**1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.** La pasantía será desarrollada en el departamento de mantenimiento que se encuentra conformado por 2 supervisores, 4 técnicos y 2 auxiliares de mantenimiento. El departamento de mantenimiento es el encargado de velar por el buen funcionamiento de los equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC) a través de rutinas periódicas o correctivos puntuales bajo unos estándares de calidad y eficiencia establecidos por la empresa.

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Tabla 1

Matriz DOFA

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>Lograr consolidación en el mercado de los equipos HVAC. Captar nuevos clientes.</p> <p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS cuenta con personal capacitado para la realización de cualquier mantenimiento correctivo o preventivo. La empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS cuenta con el apoyo de gerencia lo que le permite que se realicen mantenimientos y actividades confiables a los clientes y a los futuros clientes. Experiencia del talento humano en el área de equipos HVAC.</p> <p><b>ESTRATEGIAS FO</b></p> <p>Aprovechar el conocimiento y la experiencia del personal de la empresa para abrir campo a nuevos proyectos y clientes en diferentes lugares del país. Diseñar campañas publicitarias que permitan la vinculación con nuevos clientes.</p> <p><b>ESTRATEGIAS DO</b></p> <p>Realizar campañas de capacitaciones cortas que les permitan a los técnicos afianzar conocimientos.</p>	<p>No tener procesos certificados en un sistema de gestión de calidad.</p> <p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Falencias en el conocimiento técnico. Herramientas de mano para un técnico de refrigeración deterioradas.</p> <p><b>ESTRATEGIAS FA</b></p> <p>Consultar con el gerente las posibles certificaciones que se pueden realizar dentro de la empresa de modo que se pueda prestar un mejor servicio.</p> <p><b>ESTRATEGIAS DA</b></p> <p>Solicitar herramientas que cumplan con un estándar de calidad de modo que se puedan certificar algunos procedimientos realizados en AFC&amp;CIA SAS.</p>

Nota: Matriz DOFA de la empresa. Fuente. Alejandro Faccini y Compañía SAS. (AFC&CIA SAS).

**1.2.1 Planteamiento del problema.** En la actualidad, los sistemas de gestión de calidad se encuentran enmarcados en la documentación de los procesos y procedimientos con lo que debe contar cada empresa, lo que permite reducir costos, tener mayor eficacia en el desarrollo de las

actividades, etc. Si bien existen varios sistemas que son aplicables a las empresas y que se encuentran documentados de acuerdo a la actividad económica que se desarrolla, como por ejemplo el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Sistemas de Gestión Ambiental, y en algunos casos, aunque no se encuentre en su totalidad el sistema adecuado, siempre se busca mantener las actividades documentadas de modo que al momento de querer implementarlos se encuentren adelantados.

La documentación es implementada cuando se ve la necesidad de realizar mejoras en la manera de proceder al momento de llevar a cabo los procesos y procedimientos internos desarrollados por cualquier empresa, bajo esa premisa, la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA no cuenta con una estandarización de los procedimientos de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, enmarcada bajo los criterios de la norma ISO 9001 por lo que es necesario unificar los conceptos y procedimientos, teniendo en cuenta que muchas de las actividades realizadas son en base a la experiencia con la que cuenta el personal técnico del departamento de mantenimiento y no bajo un procedimiento en específico estipulado por la empresa.

### **1.3 Objetivos de la pasantía**

Los objetivos de la pasantía son fundamentales para la elaboración de los manuales de procedimientos puesto que aquí se encuentran enmarcadas las actividades que se van a realizar, así como su duración.

**1.3.1 Objetivo general.** Estandarizar los Procedimientos de Mantenimiento Preventivo realizados a los equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado por el Departamento de Mantenimiento de la empresa Alejandro Faccini y Compañía SAS.

**1.3.2 Objetivos específicos.** Conocer los procedimientos de mantenimiento preventivo que se realizan a los equipos.

Diagnosticar los protocolos de mantenimiento pertinentes en los procesos de funcionamiento de la empresa.

Implementar manuales de procedimientos de los diferentes tipos de equipos HVAC de acuerdo con los reportes de servicio de las rutinas de mantenimiento.

#### 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 2

*Descripción de las actividades a desarrollar en las mismas*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	MESES			
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b>				
Identificar al personal encargado de realizar las rutinas de mantenimiento preventivo.	■			
Organizar la información suministrada por los técnicos de mantenimiento.		■		
Realizar visitas periódicas junto con los técnicos a algunos lugares donde asisten mantenimientos preventivos en los equipos HVAC de algunos clientes.			■	
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b>				

---

Interpretar lo establecido en la norma ISO 9001 para la elaboración de manuales de procedimientos de modo que se pueda realizar un diagnóstico general de cada procedimiento. Identificar cuáles son los diferentes tipos de equipos que tienen en común todos los clientes, a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo por parte de ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS de acuerdo a los reportes de servicio de las rutinas de mantenimiento.

Crear un formato que permita registrar los datos generados en la rutina de mantenimiento preventivo en los equipos de precisión con los que cuenta la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.

Establecer una codificación para los manuales de procedimientos en base a la norma ISO 14224 que permita identificarlos fácilmente en el departamento de mantenimiento de la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 3**

Realizar una socialización de los manuales de procedimientos con todo el personal del departamento de mantenimiento de modo que conozcan sobre las actividades que se llevan a cabo.

Incluir recomendaciones puntuales en cada manual de modo que si se contrata nuevo personal estén actualizados con los procedimientos que se les realizan a los equipos HVAC en la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.

Estimar tiempos de mantenimientos preventivos de partes eléctricas y mecánicas en cada equipo y registrarlos en los manuales de procedimientos.

---

**Nota:** Cronograma de Actividades. Fuente Autor, 2020

## Capítulo 2. Enfoque referencial

### 2.1 Enfoque conceptual

**2.1.1 Aire Acondicionado.** Es el sistema de refrigeración del aire utilizado de modo doméstico para refrescar los ambientes cuando se presenta una temperatura ambiente muy alta, también hace referencia a un aparato que se instala en casas, locales y espacios cerrados (Bembibre, 2010)

**2.1.2 Calefacción.** Se define como la acción y el resultado de calentarse o calentar, al momento de estar en contacto con el calor de cualquier cuerpo y aumentando gradualmente su temperatura, también son un conjunto de mecanismos destinados a calentar una vivienda o un edificio (Definicion, 2020).

**2.1.3 Codificación.** Es una herramienta que facilita la gestión de un sistema de mantenimiento puesto que mediante el uso de la misma se pueden identificar fácilmente máquinas y herramientas en la industria (Partida, 2013).

**2.1.4 Compresor.** Es una máquina utilizada para aumentar la presión de un fluido compresible como el aire y todo tipo de gases (Mundo Compresor, 2019)

**2.1.5 Condensador.** Es un dispositivo encargado de reducir la temperatura del refrigerante mediante el calor que cede este dispositivo por presión y temperatura haciendo que el refrigerante llegue a su punto de saturación (C&C, 2017)

**2.1.6 Deshumidificador.** Es un aparato de climatización encargado de eliminar la humedad del aire dependiendo del lugar donde se encuentre (Low Cost Clima, 2016).

**2.1.7 Diagnóstico.** Es el resultado que se tiene luego de un estudio a determinado objeto con el fin de plasmar cómo se encuentra y qué acción se puede realizar para mejorar. El campo de aplicación de un diagnóstico va desde la medicina hasta las industrias. En mantenimiento un diagnóstico permite determinar qué se le debe hacer a un equipo en cuanto a reparación, limpieza, entre otros teniendo en cuenta lo establecido por el fabricante (MX, 2013).

**2.1.8 Equipos de precisión.** En aire acondicionado, un equipo de precisión es un sistema diseñado para lograr un ambiente en el que de manera continua se controle la temperatura, la humedad y la limpieza del aire de modo que se mantenga una presión positiva en el lugar donde se encuentre (centrales telefónicas, centros de cálculos, salas de informática, de cómputo, entre otras). Estos equipos deben permanecer en funcionamiento todo el año y su vida útil es de aproximadamente 20 años (Pajuelo, 2014)

**2.1.9 Estandarización.** El término estandarización hace referencia a un método que ya está establecido, aceptado y se debe seguir para realizar cierto tipo de actividades, procedimientos, funciones. También la estandarización en productos establece un criterio puede ser de diseño, fabricación, materiales que se debe cumplir indistinto del país donde se encuentren realizando dicha actividad, es decir, lo que se realiza en Japón, en Colombia, en Italia debe ser de la misma manera (Bembibre, 2010)



**2.1.10 Evaporadores.** Son intercambiadores de calor en los que se produce la transmisión de energía térmica dentro del dispositivo con los fluidos refrigerantes. Son utilizados en la industria química, industria plástica, centrales térmicas, cámaras frigoríficas, bancos, entre otros. Funcionan con refrigerantes como R134-A, R422-D, Amoniaco, entre otros (Rodríguez, 2016).

**2.1.11 Mantenimiento preventivo.** Es la ejecución sistemática de revisiones periódicas programadas sobre los activos fijos y los equipos con los que cuenta la empresa o establecimiento al que se le realice, esto con el fin de determinar condiciones inadecuadas en las que puedan estar estos elementos que pueden ser causales de paradas inesperadas en máquinas, equipos o instalaciones (Gutiérrez, 2009).

**2.1.12 Manuales.** Se entiende por manual un escrito donde se encuentran aspectos básicos de alguna instalación, equipo, máquina, equipo electrónico, así como también se describe el funcionamiento del mismo. Para los manuales de procedimientos, estos deben contener de manera explícita cada actividad que la empresa debe llevar a cabo para cumplir con sus funciones propuestas (Significados, 2016).

**2.1.13 Procedimientos.** Un procedimiento se define como la manera o método mediante el cual se lleva a cabo la ejecución de ciertas actividades o tareas dentro de una organización (Ucha, 2009)

**2.1.14 Rutinas.** El término rutina se define como aquella actividad repetitiva que se realiza. Este término puede parecer insignificante en algunas áreas, pero en mantenimiento es

importante establecer una rutina de mantenimiento por cada equipo para la conservación del mismo, como por ejemplo limpiar la suciedad, revisar el nivel de refrigerante, de aceite, entre otros (De Conceptos, 2020).

**2.1.15 Serpentín.** Un serpentín es un intercambiador de calor de superficie extendida, en el que circula por medio de sus tubos internos aire, vapor, refrigerante; en su parte externa muy cercano a las aletas se genera convección bien sea natural o forzada dependiendo si se necesita enfriar o calentar (Simulsa, 2018).

**2.1.16 Software SNET PRO2 de los equipos Samsung.** Es un software utilizado para equipos HVAC (Calefacción, ventilación y aire acondicionado) que permite monitorear el funcionamiento de cada equipo y las condiciones que debe tener, a su vez permite realizar diagnósticos en mantenimientos correctivos. Los softwares varían dependiendo la marca del equipo puesto que cada fabricante determina condiciones de operación, para los equipos marca LG el software se llama LGMV y para los equipos marca Trane el software se llama TechView.

**2.1.17 Tecnología Inverter.** Es una tecnología electrónica encargada de regular el compresor para que, sin llegar a detenerse el funcionamiento del aire acondicionado, este disminuya su velocidad al mínimo y se mantenga la temperatura deseada (Toshiba, 2019).

**2.1.18 Ventilación.** Se denomina ventilación a un medio útil para mantener bajo control la temperatura, humedad e incluso los contaminantes para aportar así un aire respirable. Esta puede

ser natural mediante el flujo de aire que fluye de un lugar a otro o forzada mediante el uso de difusores, ventiladores, entre otros (Gandía, 2018).

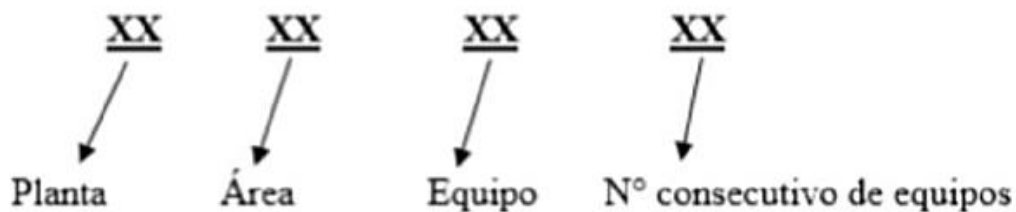
## **2.2 Enfoque legal**

**2.2.1 Norma ISO 9001.** La norma ISO 9001 es una norma internacional que brinda una perspectiva para el desarrollo, la implementación y la mejora en la eficacia de los procesos que son desarrollados por cada empresa. Es una norma muy completa puesto que permite organizar la información de los procedimientos teniendo en cuenta ciertos parámetros definidos por la misma, como por ejemplo los objetivos, el alcance, quién los realiza, cómo se realizan, por cuánto tiempo se deben realizar, entre otros (Nueva ISO 9001:2015, 2014).

Además, esta norma permite tener procesos de mejora continua dentro de cada departamento de las organizaciones puesto que cada miembro del departamento donde se aplique deberá contribuir para que primero se conozca y después se implemente de la manera correcta. En cuanto a los procedimientos, la norma ISO 9001 en su última actualización, no tiene un ítem obligatorio para los manuales de calidad, pero sí es obligatorio mantener un orden en la estructura de la información de cada uno de los procedimientos dentro de la empresa (Villoldo, 2016).

**2.2.2 Norma ISO 14224.** La norma ISO 14224 es una norma internacional que se aplica a las industrias de petróleo, petroquímica y gas natural permitiendo así la recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos, teniendo a su vez criterios

que le permiten extenderse a las actividades de otras industrias. Es una norma que permite organizar ciertos parámetros de mantenimiento, uno de ellos la codificación que deben tener los equipos en una organización dependiendo el trabajo que se realiza con cada uno de ellos, teniendo en cuenta las definiciones del RCM (Reliability Centred Maintenance, Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad), que en pocas palabras es la técnica utilizada para elaborar un plan de mantenimiento en una planta industrial o en otras industrias, así como también la técnica RCM es utilizada para la formulación de las estrategias para la gestión de activos en casi todas las áreas del recurso humano (Mantenimiento Petroquímica, 2019) (Troffé, 2007).



*Figura 2.* Codificación de los equipos según la norma ISO 14224. Fuente. Norma ISO 14224 de 2016, Industrias del petróleo, petroquímica y del gas natural: recopilación e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos.

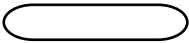
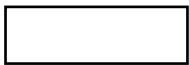



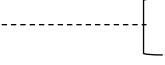
La norma ISO 14224 toma la máquina dividiéndola de mayor a menor jerarquía o grado de detalle, en resumen, la norma establece lo siguiente:

- Código asignado a la empresa
- Código asignado a la función que realiza
- Código asignado a cada área de la empresa
- Código asignado a los equipos
- Número de equipos en la empresa

**2.2.3 Norma ISO 55000.** La norma ISO 9001 es una norma internacional que se utiliza para la gestión de activos, entendemos por activos todo aquello de valor potencial dentro de una organización como la maquinaria, los vehículos, las instalaciones, entre otros. Entre los beneficios de la gestión de activos se tiene que permite alargar la vida útil, así como optimizar los costos de cada uno de los activos y también controlar algún riesgo que se pueda presentar en alguno de los activos durante todo su ciclo de vida. Si bien, la gestión de activos está involucrada en gran parte con el mantenimiento también se puede aplicar a diferentes áreas de las empresas puesto que en cada una existen los activos. Cuando se implementan las prácticas de activos dentro de una empresa en el área de mantenimiento, se incluye la planeación, inspección, ejecución, programación y mejoramiento (Ríos, 2014).

**2.2.4 Simbología ANSI para diagramas de flujo.** Esta simbología ha sido planteada por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) para la elaboración de los diagramas de flujos que resultan necesarios al ilustrar el paso a paso del desarrollo de alguna actividad.

Tabla 3  
*Simbología ANSI para diagramas de flujo*

SÍMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o Fin del diagrama.
	Operación o actividad desarrollada concerniente al procedimiento.
	Documento de entrada, salida o generado por el desarrollo del procedimiento.
	Archivo o documento común de la oficina.
	Indica la secuencia cómo se desarrollan las actividades.
	Indica una nota en la realización de alguna actividad, esta puede ser anterior, posterior o una recomendación.

Fuente. Pasante del proyecto

## **Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo**

### **3.1 Presentación de resultados**

**3.1.1 Conocer los procedimientos de mantenimiento preventivo que se realizan a los equipos.**

**Identificación del personal encargado de realizar las rutinas de mantenimiento preventivo:** Alejandro Faccini y Compañía en su departamento de mantenimiento cuenta con 2 supervisores, 4 técnicos y 2 auxiliares de mantenimiento.

La función que cumple el supervisor de mantenimiento principalmente es ejecutar y supervisar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se realiza a los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica, supervisar al personal de mantenimiento (técnicos y auxiliares), revisar el suministro de los materiales que son necesarios para realizar cada mantenimiento preventivo y realizar recomendaciones de mejora a cada uno de los clientes.

La función de un técnico de mantenimiento es ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica, realizando también adecuaciones para nuevos clientes. Aparte de eso, otra de sus funciones es seguir las recomendaciones pertinentes establecidas por cargos superiores en la línea de mando y realizar limpieza de los equipos, cambio de compresores, reparar las fallas en los sistemas de refrigerante variable, entre otras actividades que debe desarrollar dentro de la empresa.

La función de un auxiliar de mantenimiento es apoyar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica, incluyendo mano de obra. Dentro de sus funciones está el acompañamiento a los técnicos de mantenimiento lo que le permite aprender a registrar los datos eléctricos, de refrigeración, ambientales, a hacer diagnósticos de fallas por mantenimiento, entre otras.

Al momento de realizar las rutinas de mantenimiento, las personas responsables de tales actividades son el técnico y el supervisor de mantenimiento, la función del auxiliar es similar a la del aprendiz por lo que no siempre es necesario que tenga que desplazarse a los lugares donde se realiza el mantenimiento.

**Organizar la información suministrada por los técnicos de mantenimiento.** En conjunto con el director y los técnicos de mantenimiento, se recolectó información importante que permite la elaboración de cada uno de los manuales de procedimientos de cada equipo al que se le realiza mantenimiento preventivo.

Los equipos más comunes a los que se les realizan las rutinas de mantenimiento preventivo son los siguientes:

- Split.
- Mini Split.
- Unidad Paquete Condensada por Agua (Chiller Condensada por Agua).
- Cassette.

- Equipos de Refrigerante Variable (VRF).
- Ventilaciones Mecánicas.
- Torres de enfriamiento.

Las rutinas de mantenimiento se realizan de manera periódica a aquellos componentes que son más propensos a fallar. Para realizar estas rutinas se debe tener en cuenta que hay componentes que su mantenimiento preventivo puede ser solamente mediante inspección visual, existen otros que pueden requerir limpieza, cambio, dependiendo del estado en el que se encuentren.

A su vez, las marcas que se manejan en Alejandro Faccini y Compañía SAS son las siguientes:

- York.
- Trane.
- Samsung.
- Tecam.
- LG.
- Daikin.
- Soler&Palau.

Para cada cliente la marca de los equipos varía dependiendo la ubicación de cada sistema de aire acondicionado y ventilación.



Las marcas que se manejan para las torres de enfriamiento son:

- Glaciar.
- Mts.

**Mantenimiento Preventivo.** El procedimiento y desarrollo del mantenimiento preventivo que se realiza en Alejandro Faccini y Compañía SAS, es el siguiente:

En una carpeta digital, el área comercial recibe los clientes con un contrato de mantenimiento, la carpeta debe contener el contrato firmado, la orden de compra y las especificaciones técnicas.

En una carpeta digital, el área de proyectos recibe los clientes para mantenimiento por garantía, la carpeta debe contener el contrato firmado y las especificaciones técnicas.

Teniendo en cuenta lo establecido en los ítems anteriores, el coordinador de mantenimiento genera un cronograma de mantenimiento mensual o anual dependiendo como el cliente lo solicite, la sede, las rutinas, los horarios de ingreso y las observaciones.

De acuerdo a los requerimientos de cada cliente, el asistente envía el nombre y los datos del personal técnico para autorización de ingreso.

El coordinador y el asistente en conjunto realizan lo siguiente:

- Con previo requerimiento del coordinador, el almacenista hace entrega de los insumos que se encuentran en la bodega y que son distribuidos a cada punto según la programación.
- Cada técnico tiene asignado las herramientas que son necesarias para la realización de sus actividades, de igual modo, se transportan hasta cada sitio las herramientas generales como hidrolavadoras, mangueras, extensiones, escaleras, etc.
- Para las sedes locales no aplica el pago de transporte adicional. Cuando son sedes fuera de Bogotá se debe solicitar los viáticos con 8 días de anticipación por parte del coordinador y el asistente.

Para la ejecución de las actividades, el coordinador programa el personal técnico adecuado según el tipo de equipo en las sedes a realizar el mantenimiento.

Para supervisión de los mantenimientos ejecutados, el coordinador debe realizar 10 visitas aleatorias a las sedes y vía telefónica un barrido general con el cliente.

El informe que realiza el coordinador de mantenimiento incluye las órdenes de servicio totalmente diligenciadas y el registro fotográfico (antes, durante y después). Así como también al finalizar se realiza la facturación de acuerdo a lo realizado en la sede correspondiente.

### **Atención de emergencias**

- Por parte del área comercial se reciben las solicitudes de emergencia de los clientes con un contrato de mantenimiento.

- Por parte del área de proyectos se reciben las solicitudes de emergencia de los clientes en garantía. Cabe aclarar que a veces se solo se realiza visita de verificación para cambiar algún repuesto en específico por garantía del mismo.
- El coordinador de mantenimiento es el encargado de programar el personal técnico adecuado para la atención o revisión que se reporte. Cuando es posible se da solución de inmediato dejando los equipos en su funcionamiento normal.
- Teniendo en cuenta el reporte técnico se envía la cotización al cliente, por medio de este el cliente envía una orden de compra por la actividad a realizar y de esta manera se genera un mantenimiento correctivo.

Realizar visitas periódicas junto con los técnicos a algunos lugares donde asisten mantenimientos preventivos en los equipos HVAC de algunos clientes.

**3.1.2 Diagnosticar los protocolos de mantenimiento pertinentes en los procesos de funcionamiento de la empresa.** El diagnostico de los protocolos de mantenimiento se realiza luego de conocer cuáles son las actividades internas que se realizan, lo que permite dar un criterio de lo que se debe tener en cuenta, así como también qué aspectos se deben mejorar.

Interpretar lo establecido en la norma ISO 9001 para la elaboración de manuales de procedimientos de modo que se pueda realizar un diagnóstico general de cada procedimiento.

La norma ISO 9001 es una norma internacional que es muy utilizada a nivel mundial puesto que brinda una perspectiva para desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de cada

uno de los procesos que se desarrollan dentro de una empresa. Para los manuales de procedimientos la norma ISO 9001 tiene cierto enfoque que e debe cumplir de modo que cada manual bien sea de procedimientos, de calidad, entre otros se encuentre completo para que sea de fácil comprensión a cada persona que lo lea.

Los pasos que se deben seguir para la elaboración de un manual de procedimientos, en resumen, son los siguientes:

- Introducción.
- Objetivo del procedimiento.
- Procedimientos.
- Propósito del procedimiento.
- Alcance.
- Referencia.
- Responsabilidades.
- Definiciones.
- Método de Trabajo.
- Políticas y lineamientos.
- Descripción de Actividades.
- Diagrama de flujo.
- Recomendaciones.

Luego de que se ha interpretado la finalidad de la norma ISO 9001 para la elaboración de manuales de procedimientos, de los ítems que deben incluirse en los manuales se detalla lo siguiente:

- La descripción de las actividades se realiza en base a el organigrama de la empresa en el que se considera cada cargo de acuerdo a los niveles jerárquicos.
- Los diagramas de flujo permiten tener una idea más clara de la secuencia con la que se deben realizar cada uno de los pasos a seguir para completar en su totalidad el mantenimiento preventivo de acuerdo a la sede donde se encuentre el equipo.
- Las recomendaciones se realizan de acuerdo a las consideraciones de personas expertas en el tema de preventivos en equipos de Ventilación, Calefacción y Aire Acondicionado, puesto que cuentan con la experiencia necesaria que les permite dar un criterio de funcionamiento de cada equipo.
- Los tiempos de mantenimiento están basados en algunas recomendaciones de fabricante por lo que cada una de ellas es un tiempo estimado entre cada preventivo.

**Identificar cuáles son los diferentes tipos de equipos que tienen en común todos los clientes, a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo por parte de ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS de acuerdo a los reportes de servicio de las rutinas de mantenimiento.** En AFC&CIA las rutinas de mantenimiento se realizan teniendo en cuenta los equipos que posee cada cliente, entre los equipos que tienen todos los clientes en común se tiene:

- Split.

- Mini Split.
- Unidad Paquete Condensada por Agua.
- Cassette.
- Equipos de Refrigerante Variable (VRF).
- Ventilaciones mecánicas.
- Torres de enfriamiento.

El funcionamiento de cada equipo en resumen es:

**Split.** Está compuesto por una sección interior (evaporador y ventilador) y una sección exterior (compresor).



**Figura 3.** Split Ducto Marca York.

Fuente. Quality of Cool.

**Mini Split.** Son sistemas independientes de algún elemento externo por lo que su funcionamiento es autónomo. Están compuestos por dos elementos, una condensadora (unidad externa) y una evaporadora (unidad interna).



**Figura 4.** Mini Split Marca York.

Fuente. Embed Widen CDN.

**Unidad Paquete Condensada por Agua.** También llamadas enfriadores de líquido condensadas por frío o chiller condensado por agua, son equipos que utilizan agua proveniente de una torre de enfriamiento o de la pérdida de agua generada de pozos, lagos, entre otras. Por medio de un intercambiador el agua absorbe el calor que está en el medio donde esté ubicado (Biblioteca de Ingeniería Universidad de Sevilla, 2017).



**Figura 5.** Chiller Condensado por Agua Marca Samsung.

Fuente. Samsung.

**Cassette.** Está compuesto por una unidad interna y otra externa, al momento de su instalación debe incrustarse al techo. Es un sistema de aire acondicionado ideal para oficinas, hoteles, entre otros (Cámara, 2016).



**Figura 6.** Aire Acondicionado Tipo Cassette Marca LG.  
Fuente. LG, Aire Acondicionado Comercial.

**Equipos de Refrigerante Variable (VRF).** También conocidos como equipos de volumen de refrigerante variable o caudal de refrigerante, regulan el flujo de refrigerante que es enviado desde una unidad exterior hacia las unidades interiores que componen el sistema mediante la tecnología invertir que se encuentra en el compresor y en las válvulas de expansión electrónicas que son adaptables a cada necesidad de las unidades interiores. Las unidades exteriores se encuentran en azoteas para que puedan tener un enfriamiento por convección natural. Este tipo de sistema de aire acondicionado es muy eficiente cuando se utiliza en edificios y grandes locales comerciales. (Arnabat, 2016).



**Figura 7.** Sistema de Refrigerante Variable Marca Trane.  
Fuente. Trane.

**Ventilaciones Mecánicas.** Son sistemas capaces de renovar el aire viciado introduciendo un aire filtrado en el lugar donde se encuentre ubicado, además son sistemas que contribuyen al ahorro de energía puesto que tienen un consumo mínimo (Siber Ventilación Inteligente, 2016).





**Figura 8.** Ventilación Mecánica con Ductería.  
Fuente. Aire Acondicionado Net.



**Figura 9.** Ventilador Axial Marca Soler&Palau.  
Fuente. Soler&Palau.

**Torres de enfriamiento.** Son utilizadas para enfriar grandes volúmenes de agua. El contacto que se genera entre el agua que está circulando y el aire presente en el intercambiador de calor permite enfriar el agua por transferencia de masa haciendo que el aire del intercambiador aumente su temperatura. Las torres de enfriamiento son utilizadas en aquellos sectores que generan un ciclo térmico al final de su proceso productivo, por ejemplo, las industrias químicas, industrias farmacéuticas, industria de plástico, tratamientos térmicos

fundiciones de hierro, fabricación de metales no ferrosos, entre otros (Glaciar Ingeniería, 2017) (Boldrocchi T.E - Tecnología de evaporación., 2018) (E-ficiencia, 2019).



**Figura 10.** Torre de Enfriamiento Marca Trane.  
Fuente. Trane, equipos comerciales.

**Crear un formato que permita registrar los datos generados en la rutina de mantenimiento preventivo en los equipos de precisión con los que cuenta la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.** Los equipos de precisión de aire acondicionado son de centros de cómputo, la diferencia que hay con los otros equipos radica en que los de precisión controlan la humedad relativa y la temperatura y los otros equipos exceptuando las ventilaciones sólo manejan temperatura.


	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>		Formato:	AFC-MP-MT-EP-001		
	<b>MANTENIMIENTO EQUIPOS DE PRECISIÓN</b>		Fecha:	23/07/2020		
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>		Versión:	1		
Hora de Inicio:				Reporte No:		
Hora de Fin:						
Sede:						
Cliente:						
Área acondicionada:						
Ubicación:						
Tipo de Mantenimiento(Marque con una X el que corresponda):	Correctivo:		Atención de Emergencia:			
	Preventivo:					
<b>UNIDAD CONDENSADORA</b>						
Capacidad:						
Serie:						
Modelo:						
Marca:						
<b>PARTES</b>	<b>Verificación</b>	<b>Desmonte</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Revisión</b>	<b>Lubricación</b>
Serpentines						
Tapas						
Protectores de Aspas						
Motores						
Estructura						
Torque de Parte Eléctrica						
Tarjetas electrónicas						
Partes Mecánicas						
Elementos de Transmisión						
Componentes eléctricos						
<b>UNIDAD EVAPORADORA</b>						
Capacidad:						
Serie:						
Modelo:						
Marca:						
<b>PARTES</b>	<b>Verificación</b>	<b>Desmonte</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Revisión</b>	<b>Lubricación</b>
Tapas y Ajuste						
Componentes eléctricos						
Serpentines						
Blowers						
Motores						
Sensor de Humedad de Piso						
Resistencias						
Humidificadores						
Compresores						
Estructura						
Partes Mecánicas						
Drenajes						
Bombas de Condensado						
Elementos de Transmisión(Correas y poleas)						
Torque de Parte Eléctrica						
Tarjetas electrónicas						
<b>Observaciones:</b>						
Firma			Firma			
Nombre Cliente			Nombre Ejecutor (Técnico)			

Figura 11. Formato Mantenimiento Preventivo en Equipos de Precisión.

Fuente. Pasante del proyecto.

Luego que se realiza el mantenimiento preventivo en los equipos de precisión, se debe tener en cuenta que hay que realizar una verificación general del funcionamiento de compresores, motores, sensores de presión, sensores de temperatura, humidificadores, resistencias, display, contactores, relés bimetálicos, variadores de velocidad, termostatos, bombas de agua, bombas de condensado, entre otros, así como también se debe medir la presión, el voltaje, las temperaturas y el amperaje. Cuando se ha realizado todo el procedimiento anterior ya el equipo está listo para ser entregado al cliente.

**Establecer una codificación para los manuales de procedimientos en base a la norma ISO 14224 que permita identificarlos fácilmente en el departamento de mantenimiento de la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.** Para la realización de la codificación de los manuales de procedimientos, se tomó de referencia los equipos a los que se le realiza mantenimiento preventivo por parte del departamento de mantenimiento y que tiene en común cada cliente. Seguido de esto se incluirá la codificación correspondiente para el formato de mantenimiento preventivo en equipos de precisión.

Tabla 4

*Código asignado a la empresa.*

<b>EMPRESA</b>	<b>CÓDIGO ASIGNADO</b>
Alejandro Faccini y Compañía SAS	AFC

NOTA: Código asignado a la empresa. Fuente. Pasante del proyecto.

Tabla 5.

*Código asignado a la función que realiza.*

<b>FUNCIÓN</b>	<b>CÓDIGO ASIGNADO</b>
Mantenimiento Preventivo	MP

NOTA: Código asignado a la función que realiza. Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 6.  
*Código asignado a cada área de la empresa*

ÁREAS	CÓDIGO ASIGNADO
Administrativa	AD
Ingeniería y Proyectos	IP
Mantenimiento	MT

NOTA: Código asignado a cada área de la empresa. Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 7.  
*Código asignado a cada tipo de equipo al que se le realiza mantenimiento preventivo.*

TIPO DE EQUIPO	CÓDIGO ASIGNADO
Mini Split	MS
Split	SP
Cassette	CT
Chiller Condensado por Agua	CH
Volumen de Refrigerante Variable (VRF)	VRF
Ventilación Mecánica	VM
Torres de Enfriamiento	TE
Equipos de Precisión	EP

NOTA: Código asignado a cada tipo de equipo al que se le realiza mantenimiento preventivo. Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 8  
*Codificación de los Manuales de Procedimientos de Alejandro Faccini y Compañía SAS.*

Alejandro Faccini y Compañía SAS AFC	Mantenimiento Preventivo MP	Mantenimiento MT	Mini Split MS	AFC-MP-MT-MS-001
			Split SP	AFC-MP-MT-SP-001
			Cassette CT	AFC-MP-MT-CT-001
			Chiller Condensada por Agua CH	AFC-MP-MT-CH-001
			Volumen de Refrigerante Variable VRF	AFC-MP-MT-VRF-001
			Ventilación Mecánica VM	AFC-MP-MT-VM-001
			Torres de Enfriamiento TE	AFC-MP-MT-TE-001
			Equipos de Precisión	AFC-MP-MT-EP-001

NOTA: Codificación de los Manuales de Procedimientos de Alejandro Faccini y Compañía SAS. Fuente. Pasante del proyecto

### **3.1.3 Implementar manuales de procedimientos de los diferentes tipos de equipos**






**HVAC de acuerdo con los reportes de servicio de las rutinas de mantenimiento.** La implementación de los manuales de procedimientos se realiza luego de socializar con el departamento de mantenimiento, puesto que cada persona debe conocer y estar involucrada con cada actividad interna que se realiza para mejorar los procedimientos y hacerlos más eficientes.

**Realizar una socialización de los manuales de procedimientos con todo el personal del departamento de mantenimiento de modo que conozcan sobre las actividades que se llevan a cabo.** La socialización de los manuales consiste en informar al personal de mantenimiento de la simbología ANSI que se utiliza para diagramas de flujo en procedimientos, las recomendaciones y los parámetros que se encuentran en el manual que son en base a la norma ISO 9001. Para la socialización se tuvo lo siguiente.

## MANUALES DE PROCEDIMIENTOS ALEJANDRO FACCI Y COMPAÑÍA SAS

Los manuales de procedimientos de las actividades que se realizan dentro de una empresa permiten de cierto modo tener control sobre las actividades puesto que es un material de apoyo que se puede utilizar por parte del personal nuevo como el personal antiguo. Los manuales de procedimiento sirven como guía, pero además ayudan a la empresa a dirigir sus procedimientos a un alto nivel de eficiencia, así como desarrollarlos, implementarlos y actualizarlos.

El desarrollo de los manuales de procedimientos bajo la norma ISO 9001 tiene en cuenta la siguiente simbología que se utilizó:

SÍMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o Fin del diagrama
	Operación o actividad desarrollada concerniente al procedimiento
	Documento de entrada, salida o generado por el desarrollo del procedimiento
	Archivo o documento común de la oficina
	Indica la secuencia cómo se desarrollan las actividades

Las recomendaciones que están incluidas dentro de los manuales de procedimientos están basadas en algunas políticas que ha estipulado la empresa cuando se reciben los contratos de los clientes para mantenimiento y los de garantía, así como también teniendo en cuenta las actividades que se realizan.

De igual manera, existen algunas recomendaciones que por la experiencia del personal al momento de realizar las rutinas de mantenimiento no resulta tan necesario incluirlas dentro de los manuales. Finalmente, todo el personal del departamento debe conocer los manuales de procedimiento de mantenimiento preventivo de modo que se mejore la eficacia del desarrollo de las actividades.

*Figura 12.* Documento de Socialización de los Manuales de Mantenimiento Preventivo.  
Fuente. Pasante del proyecto

**Incluir recomendaciones puntuales en cada manual de modo que si se contrata nuevo personal estén actualizados con los procedimientos que se les realizan a los equipos HVAC en la empresa ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.** Las recomendaciones se incluyen en cada manual teniendo en cuenta la estructura propuesta por la norma ISO 9001, de igual modo en general se tienen lo siguiente:

Tabla 9

*Recomendaciones Generales de cada Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.*

<b>EQUIPO</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>
Mini Split	Revisar periódicamente la frecuencia con la que se debe realizar la medición del nivel del refrigerante en el equipo
Split	Realizar la revisión de los ductos de suministro y retorno para evitar futuras fallas en el sistema
Cassette	Realizar revisiones periódicas al software de acuerdo a la marca del equipo para evitar algún inconveniente que impida el monitoreo de las unidades evaporadoras tipo Cassette
Chiller Condensada por Agua	Revisar la información técnica y las rutinas de mantenimiento que se hayan realizado a estos equipos cuando el personal técnico sea nuevo.
Equipos de Refrigerante Variable VRF	Revisar el funcionamiento de los compresores y las válvulas de expansión del equipo al finalizar la rutina de mantenimiento preventivo puesto que si este presenta alguna falla el flujo de refrigerante puede verse alterado
Ventilación Mecánica	Realizar revisión general del sistema al finalizar cada rutina de mantenimiento para mantener las condiciones adecuadas del lugar
Torres de Enfriamiento	Para controlar el agua de enfriamiento se debe implementar un programa de tratamiento químico para evitar una futura corrosión en el sistema y controlar la formación de algas y bacterias

NOTA: Recomendaciones Generales de cada Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo.  
Fuente. Pasante del proyecto

**Estimar tiempos de mantenimientos preventivos de partes eléctricas y mecánicas en cada equipo y registrarlos en los manuales de procedimientos.** Los tiempos de mantenimiento preventivo de las partes eléctricas y mecánicas estarán incluidos dentro de las recomendaciones de cada manual debido a que cada equipo tiene diferentes partes que pueden requerir



mantenimiento preventivo dentro de mayor o menor tiempo. De igual manera se tiene lo siguiente:

Tabla 10

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Split.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Revisión de motores y lubricación de rodamientos y ejes					X	
Revisión de rejillas de suministro y retorno				X		
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Verificación de ductos				X		
Pintura y restablecimiento						X
Limpieza del serpentín y filtro de aire		X				

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 11

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Mini Split.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante y verificación de medidas					X	
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de cuadro eléctrico				X		
Revisión de conexiones y temperatura				X		
Medición de voltajes y consumo de corriente				X		

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 12

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Cassette.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Verificación de desagües				X		
Limpieza de los filtros					X	

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 13

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Volumen de Refrigerante Variable (VRF).*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Revisión del sentido de giro de los ventiladores y balanceo					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de elementos eléctricos de operación y control			X			

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 14

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Chiller Condensada por Agua.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del equipo (Tubería de drenaje de condensado, trampas de inspección y sifones)				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Engrase de rodamientos y ejes					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Revisión de filtros de aire					X	
Medición de temperaturas de entrada y salida				X		
Alineación de correas				X		

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 15

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Torres de Enfriamiento.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del equipo (Torre y bombas)				X		
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 16

*Tiempos de Mantenimiento Preventivo en los equipos de Aire Acondicionado tipo Ventilación Mecánica.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>QUINCENAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>BIMENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
Limpieza del ventilador y chasis				X		
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X

Fuente. Pasante del proyecto

## Capítulo 4. Diagnóstico final

Dentro de las organizaciones, la aplicación de la norma ISO 9001 ha abarcado la mayoría de los procesos y procedimientos que se realizan internamente, debido a que por ser una norma universal su finalidad es unificar la manera de desarrollar cada actividad, que si se realiza de manera nacional pueda tener la misma calidad, recursos, personal que a nivel internacional.

Luego de cumplir con las actividades de pasantía en la empresa Alejandro Faccini y Compañía SAS se logró la creación de un formato para los equipos de precisión y el desarrollo de los manuales de procedimientos bajo la norma ISO 9001, lo que será una guía fundamental que se implementará para el desarrollo de las actividades preventivas que realizan los técnicos en las sedes donde se encuentran cada equipo que requiere de algún preventivo y que está a cargo del departamento de mantenimiento.

En los equipos de precisión se debe mantener las condiciones adecuadas de humedad en el ambiente donde se encuentren es por eso que una parte fundamental para su buen funcionamiento es la revisión del sensor de humedad de piso, encargado de controlar las condiciones del medio.

Por último, mediante la elaboración de los manuales de procedimientos se pudo conocer más a fondo el funcionamiento de cada equipo, teniendo en cuenta sus componentes mecánicos y eléctricos y realizar una estimación aproximada de los tiempos de mantenimiento preventivo que se deben llevar a cabo en cada equipo de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado.

## Capítulo 5. Conclusiones

La estandarización de los procesos de mantenimiento se basó en la recolección de datos, lo que implica conocer cómo se llevan a cabo el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo por parte del personal técnico del departamento de mantenimiento de la empresa y a su vez, cuáles son las actividades realizadas fundamentales para proceder a realizar un diagnóstico.

El diagnóstico general de los procedimientos de preventivos realizados por el departamento en conjunto con la recopilación de la información permitieron desarrollar cada uno de los manuales para los equipos de aire acondicionado que maneja el departamento de mantenimiento teniendo en cuenta los comunes entre cada cliente, organizando toda la información de acuerdo a lo establecido en la norma ISO 9001, logrando estandarizar los procedimientos de mantenimiento preventivo de los equipos y un avance en lo que respecta a los sistemas de gestión de calidad.

Luego de realizar la implementación de los manuales de procedimiento se pudo resolver una problemática presentada inicialmente, que se solucionó mediante la elaboración de una herramienta de apoyo para el desarrollo de las actividades preventivas realizadas por el departamento de mantenimiento a los equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado, teniendo en cuenta que la mayoría de los procesos realizados se basan en la experiencia que tiene el personal del departamento mas no bajo un control de procesos regido por alguna norma. Finalmente, la elaboración de los manuales de procedimientos permite

mejorar la eficiencia de los procesos, reducir los tiempos para el desarrollo de las actividades realizadas por el personal técnico y mantener actualizada la documentación pertinente al cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo.

## Referencias

- Arnabat, I. (12 de Julio de 2016). *Calor y Frío - El portal sectorial de las instalaciones*. Obtenido de Calor y Frío - El portal sectorial de las instalaciones: <https://www.caloryfrio.com/aire-acondicionado/aire-acondicionado-comercial/sistemas-vrf-climatizacion-eficiente-edificios-locales-comerciales-infografia.html>
- Bembibre. (Marzo de 2010). Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/estandarizacion.php>
- Biblioteca de Ingeniería Universidad de Sevilla*. (2017). Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4049/fichero/3.+EQUIPOS+DE+CLIMATIZACION.pdf>
- Boldrocchi T.E - Tecnología de evaporación*. (2018). Obtenido de <https://www.btetorri.com/es/torres-de-enfriamiento.php>
- C&C, R. (24 de Noviembre de 2017). *Refrigeración Correa&Cárdenas*. Obtenido de Refrigeración Correa&Cárdenas: <https://www.refrigeracioncyc.com/condensador-parte-primordial-sistemas-refrigeracion/>
- Cámara, R. (16 de Mayo de 2016). *LowCostClima*. Obtenido de LowCostClima: <https://lowcostclima.es/blog/diferencias-aire-acondicionado-cassette-conductos/#:~:text=El%20aire%20caliente%20tiende%20a,el%20aire%20caliente%20hacia%20abajo.>
- De Conceptos*. (2020). Obtenido de <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/rutina>
- Definicion*. (2020). Obtenido de <https://definiciona.com/calefaccion/>



*E-eficiencia*. (23 de Octubre de 2019). Obtenido de <https://e-eficiencia.com/torres-de-refrigeracion-que-son-funcionamiento-refrigeracion-evaporativa/#:~:text=Las%20torres%20de%20refrigeraci%C3%B3n%20son,diferentes%20procesos%20y%20m%C3%A1quinas%20t%C3%A9rmicas.>

Gandía, J. M. (2018). *JMCPRL*. Obtenido de <http://www.jmcprl.net/GLOSARIO/VENTILACION%20INDUSTRIAL.htm>

Gutiérrez, A. M. (2009). *Mantenimiento Planeación, Ejecución y Control*. México: Alfaomega.

*Glaciar Ingeniería*. (04 de Octubre de 2017). Obtenido de *Glaciar Ingeniería*: <https://glaciaringeneria.com.co/funciona-una-torre-enfriamiento/>

*Low Cost Clima*. (06 de Abril de 2016). Obtenido de *Low Cost Clima*: <https://lowcostclima.es/blog/deshumidificador-cuales-ventajas/>

*Mantenimiento Petroquímica*. (2019). Obtenido de *Mantenimiento Petroquímica*: <http://www.mantenimientopetroquimica.com/rcm.html>

*Mundo Compresor*. (2 de Agosto de 2019). Obtenido de <https://www.mundocompresor.com/diccionario-tecnico/compresor>

MX, E. D. (12 de Mayo de 2013). *Definición MX*. Obtenido de <https://definicion.mx/diagnostico/>

*Nueva ISO 9001:2015*. (15 de Octubre de 2014). Obtenido de *Nueva ISO 9001:2015*: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2014/10/iso-9001-definiciones-prologo-norma/>

Pajuelo, J. L. (2014). *Mundo HVAC&R*. Obtenido de <https://www.mundohvacr.com.mx/2014/01/aa-de-precision-vs-aa-de-confort/>

Partida, Á. (11 de Junio de 2013). *Mantenimiento & Mentoring Industrial*. Obtenido de <https://mantenimiento-mi.es/2013/cuadernos-tecnicos-sistema-de-codificacion-de-equipos>

- Ríos, C. M. (09 de Septiembre de 2014). *Federación Interamericana del Cemento*. Obtenido de Federación Interamericana del Cemento: [http://ficem.org/boletines/boletines2014/BOLETIN\\_DE\\_RESULTADOS\\_CT\\_2014\\_/PRESENTACIONES\\_CT\\_2014/3\\_MANTENIMIENTO/1\\_CARLOS%20MARIO%20BEDOYA\\_ARGOS/GESTION\\_ACTIVOS\\_APORTE\\_MTTO\\_2014\\_V4.pdf](http://ficem.org/boletines/boletines2014/BOLETIN_DE_RESULTADOS_CT_2014_/PRESENTACIONES_CT_2014/3_MANTENIMIENTO/1_CARLOS%20MARIO%20BEDOYA_ARGOS/GESTION_ACTIVOS_APORTE_MTTO_2014_V4.pdf)
- Rodríguez, C. (22 de Febrero de 2016). *Zelsio Equipamiento Industrial*. Obtenido de Zelsio Equipamiento Industrial: <http://www.refrigeracionzelsio.es/blog/evaporadores/>
- Simulsa*. (2018). Obtenido de Simulsa: <https://simulsa.com/serpentes/>
- Siber Ventilación Inteligente*. (2016). Obtenido de <https://www.siberzone.es/blog-sistemas-ventilacion/aire-acondicionado-ventilacion/>
- Toshiba*. (2019). Obtenido de Toshiba: <https://www.toshiba-aire.es/que-es-inverter/#:~:text=Inverter%20es%20un%20componente%20electr%C3%B3nico,para%20mantener%20la%20temperatura%20deseada.&text=Y%20reacciona%20antes%20a%20los%20cambios%20de%20temperatura%20en%20la%20estancia>.
- Troffé, M. (Junio de 2007). *Instituto Argentino del Petróleo Americano*. Obtenido de Instituto Argentino del Petróleo Americano: <http://biblioteca.iapg.org.ar/ArchivosAdjuntos/Petrotecnia/2007-3/BaseDinamica.pdf>
- Ucha, F. (Septiembre de 2009). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/procedimientos.php>
- Villoldo, A. G. (29 de Junio de 2016). *Asesor de Calidad*. Obtenido de Asesor de Calidad: <http://asesordecualidad.blogspot.com/2016/02/como-elaborar-el-manual-procedimientos.html#.XyiCjChKjIU>

# Apéndices

**Apéndice A.** Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Ventilación Mecánica.



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO  
A LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN  
MECÁNICA**

**Agosto 2020**

**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento .....	5
b) Alcance .....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones .....	5
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS .....	7
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	8
DIAGRAMA DE FLUJO.....	10
RECOMENDACIONES .....	11
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	12



## **ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**


Los sistemas de ventilación son los encargados de hacer circular el aire de un lado hacia otro y por ese motivo son utilizados en diferentes aplicaciones teniendo en cuenta el volumen de aire que se desee extraer e inyectar. La gran variedad que existe en los modelos de ventilación mecánica es lo que proporciona realizar una buena elección para el movimiento del aire y la adaptación al espacio disponible.



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Apoyar el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo en los equipos de Ventilación Mecánica por medio de una guía de procedimientos.

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos de Ventilación Mecánica es realizado de acuerdo a cada modelo utilizado en la sede donde se encuentran los equipos, en general el desarrollo de las actividades aquí plasmadas es una recopilación de lo que se realiza.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en apoyar el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de Ventilación Mecánica por medio de una guía que permita abarcar mejor la realización los procedimientos.

#### b) Alcance

El manual de procedimiento de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de Ventilación Mecánica va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias

Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar y tener en cuenta los reportes de servicio que se entrega al departamento de mantenimiento al finalizar cada rutina de mantenimiento.


#### d) Responsabilidades

- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.
- Responsable del Desarrollo de las Actividades: Supervisor de Mantenimiento.


#### e) Definiciones

Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal



	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**


Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:

- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.
- Si al momento de realizar la rutina de mantenimiento preventivo se necesita cambiar alguna correa, esta será suministrada por el cliente y no por el departamento de mantenimiento de ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS.
- Si se requiere hacer un cambio en los aislamientos vibratorios y fijaciones, estos no son suministrados por el departamento de mantenimiento.


	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

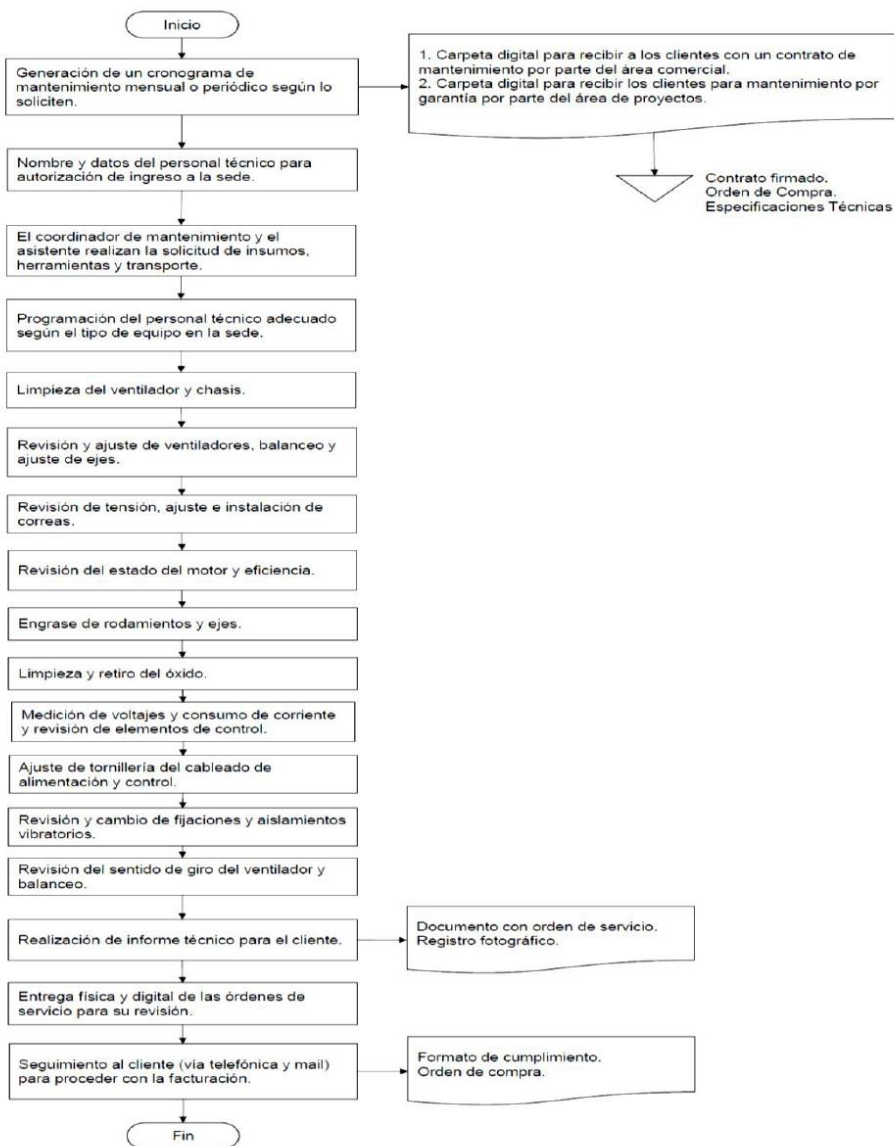
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato firmado.</li> <li>- Orden de compra.</li> <li>- Especificaciones técnicas.</li> </ul>
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato firmado.</li> <li>- Orden de compra</li> <li>- Especificaciones técnicas.</li> </ul>
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento Asistente de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza del ventilador y chasis.</li> <li>- Revisión y ajuste de ventiladores, balanceo y ajuste de ejes.</li> <li>- Revisión de tensión, ajuste e instalación de correas.</li> <li>- Revisión del estado del motor y eficiencia, elaboración de reportes.</li> <li>- Engrase de rodamientos y ejes.</li> <li>- Limpieza y retiro del óxido.</li> <li>- Medición de voltajes y consumo de corriente y revisión de elementos de control.</li> </ul>	


	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

7	Director de Mantenimiento -	- Ajuste de tornillería del cableado de alimentación y control. - Revisión y cambio de fijaciones y aislamientos vibratorios. - Revisión del sentido de giro del ventilador y balanceo. Realización de informe técnico para el cliente	Orden de servicio Registro Fotográfico
8	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión.	
9	Coordinador de Mantenimiento	Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	Formato de cumplimiento Orden de compra

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO




	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VM-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**

Realizar revisión general del sistema al finalizar cada rutina de mantenimiento para mantener las condiciones adecuadas del lugar.

Si se va a realizar una instalación se debe tener en cuenta los decibeles y los CPM teniendo en cuenta las características del lugar y la aplicación que vaya a tener el modelo de ventilación.

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.

	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	AFC-MT-MP-VM-001
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza del ventilador y chasis				X		
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
<b>Fecha:</b> agosto 2020	<b>Fecha:</b> agosto 2020

Apéndice B. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo Cassette



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO CASSETTE**

**Agosto 2020**



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento .....	5
b) Alcance .....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones .....	5
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS .....	7
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	8
DIAGRAMA DE FLUJO.....	10
RECOMENDACIONES .....	11
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	12



## **ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**


En la actualidad, la elección de un equipo de aire acondicionado adecuado para colocarlo en funcionamiento en determinado espacio resulta una tarea difícil puesto que siempre se desea que este amigable con el medio ambiente, que no genere tanto ruido, que no ocupe tanto espacio y que a su vez no represente grandes costos al momento de adquirirlo. Un equipo que tiene los parámetros mencionados anteriormente es el aire acondicionado tipo Cassette debido a que posee características que permiten realizar una fácil instalación y mantenimiento, manteniendo así las condiciones de confort los ambientes empresariales.



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Desarrollar una herramienta puntual para las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Cassette.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Cassette se realiza manteniendo las condiciones de ambiente y confort de las sedes donde se encuentren instalados los equipos y que son requeridas por cada cliente.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en desarrollar una herramienta puntual para las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Cassette.

#### b) Alcance

El manual de procedimiento de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de aire acondicionado tipo Cassette va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias


Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar. Además de tener en cuenta los reportes de servicio que se entrega al departamento de mantenimiento al finalizar cada rutina de mantenimiento.

#### d) Responsabilidades


- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.
- Responsable del Desarrollo de las Actividades: Supervisor de Mantenimiento.

#### e) Definiciones

Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.

	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**


Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:

- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato firmado.</li> <li>- Orden de compra.</li> <li>- Especificaciones técnicas.</li> </ul>
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato firmado.</li> <li>- Orden de compra</li> <li>- Especificaciones técnicas.</li> </ul>
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza exterior e interior del equipo.</li> <li>- Revisión y ajuste de ventiladores y alineación de ejes.</li> <li>- Revisión de motores y engrase de rodamientos y ejes.</li> <li>- Revisión del aislamiento exterior de la tubería de refrigeración.</li> <li>- Revisión y limpieza de la tubería de drenaje de condensado, trampas de inspección y sifones.</li> <li>- Revisión y limpieza de la bomba de condensación.</li> </ul>	

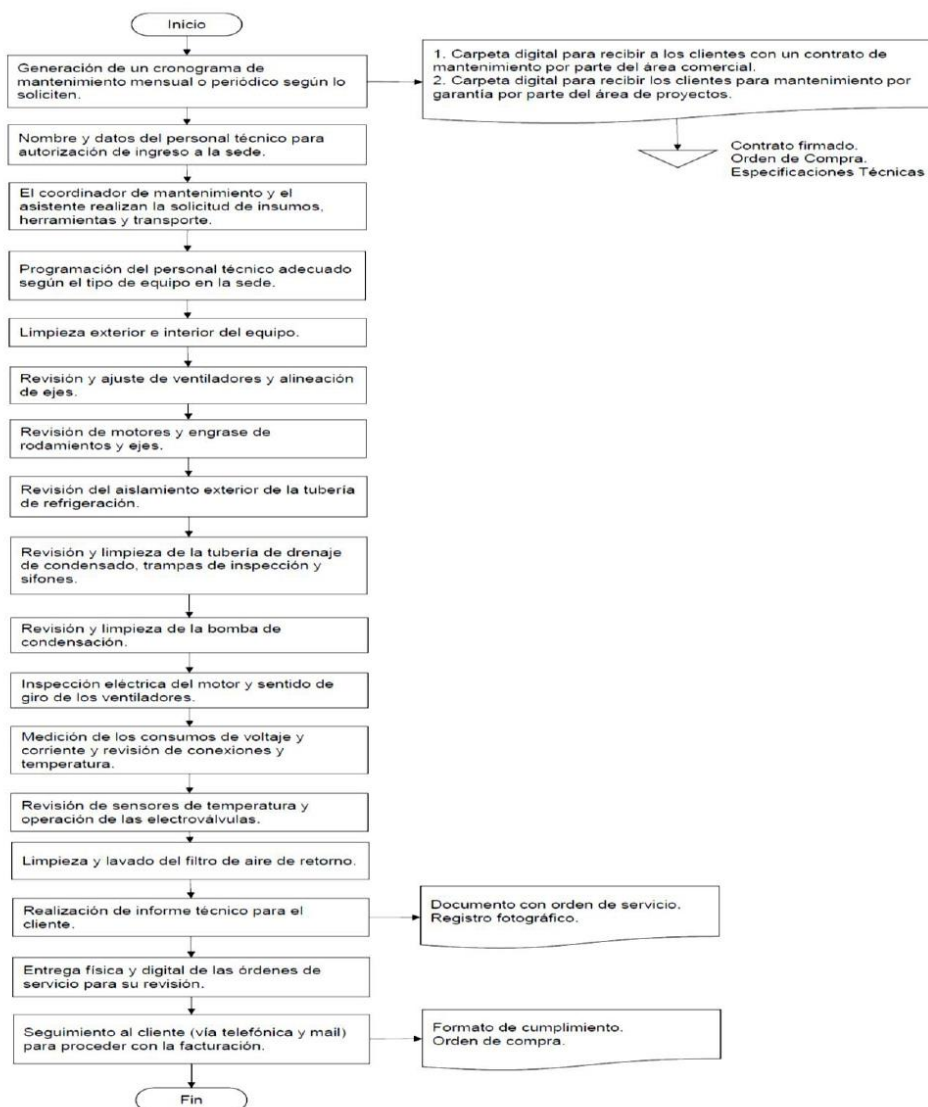
	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


7	Director de Mantenimiento -	- Inspección eléctrica del motor y sentido de giro de los ventiladores. - Medición de los consumos de voltaje y corriente y revisión de conexiones y temperatura. - Revisión de sensores de temperatura y operación de las electroválvulas. - Limpieza y lavado del filtro de aire de retorno.	Orden de servicio Registro Fotográfico  Formato de cumplimiento Orden de compra
8	Coordinador de Mantenimiento	Realización de informe técnico para el cliente	
9	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión. Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	



	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑIA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO




	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**

Realizar revisiones periódicas al software de acuerdo a la marca del equipo para evitar algún inconveniente que impida el monitoreo de las unidades evaporadoras tipo Cassette.

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CT-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Verificación de desagües				X		
Limpieza de los filtros					X	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
<b>Fecha:</b> agosto 2020	<b>Fecha:</b> agosto 2020

Apéndice C. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo Chiller Condensada por Agua



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO CHILLER CONDENSADA POR AGUA**

**Agosto 2020**

**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento .....	5
b) Alcance.....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones .....	5
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS .....	6
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	7
DIAGRAMA DE FLUJO.....	9
RECOMENDACIONES .....	10
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	11



## **ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**


Las unidades paquetes condensadas por agua o también llamadas chillers condensadas por agua son equipos muy utilizados en la ambientación de grandes espacios por su buen rendimiento y por la facilidad de poder conectar varias unidades evaporadoras a la vez. Una de las ventajas de estos equipos es su larga vida útil y su bajo nivel de ruido. En la actualidad se considera que es uno de los equipos que contribuye al ahorro de energía puesto que no consume mucho en comparación con equipos de unas décadas atrás.



**ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Realizar un instructivo para apoyar el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo en los equipos de aire acondicionado tipo Chiller Condensada por Agua.

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos chiller condensada por agua se utiliza como una pieza clave en el desarrollo de las rutinas de mantenimiento preventivo debido a que es una guía para poder cumplir con las exigencias del cliente a la hora de realizar cualquier actividad.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en realizar un instructivo o guía que permita apoyar el desarrollo de las actividades preventivas en los equipos chiller condensados por agua.

#### b) Alcance

El manual va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias

Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar.


#### d) Responsabilidades

- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.
- Responsable del Desarrollo de las Actividades: Supervisor de Mantenimiento.

#### e) Definiciones

Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.




	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**


Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:

- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.
- De ser necesario el cambio de una correa al momento de realizar las rutinas de mantenimiento preventivo, esta no será suministrada por el departamento de mantenimiento de ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS sino por el cliente.


	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

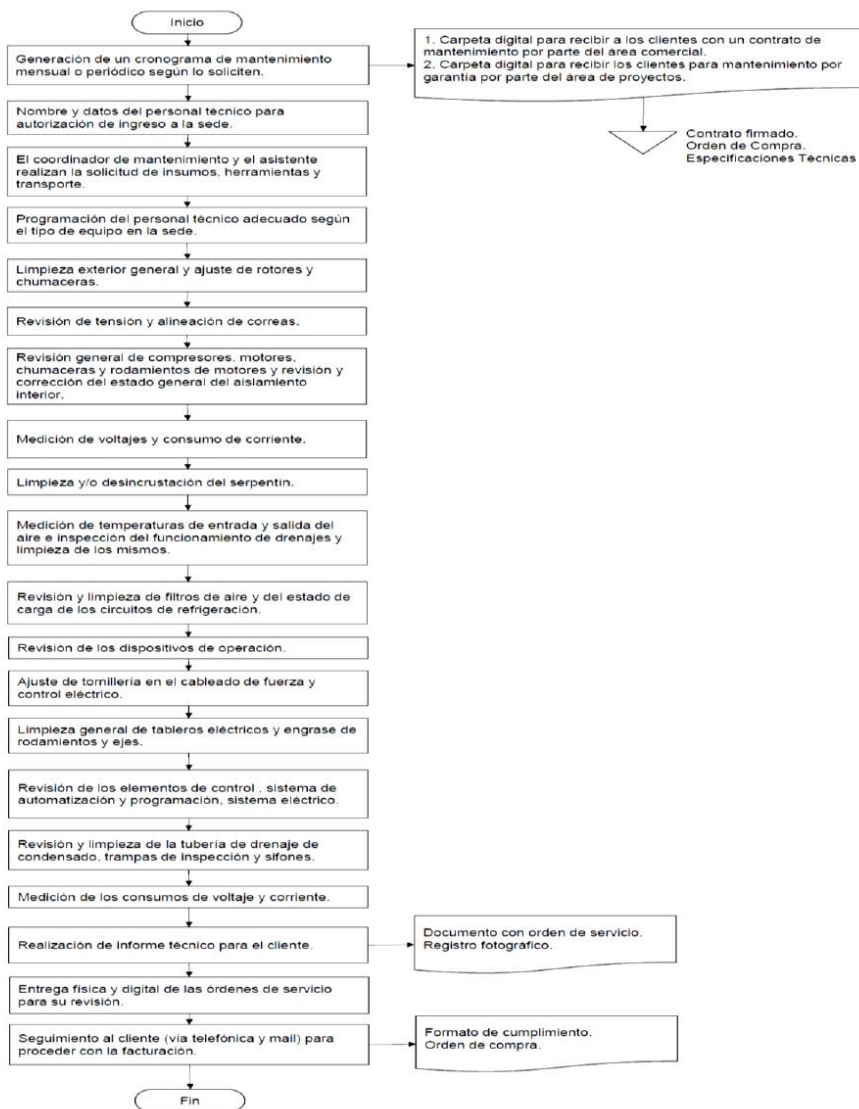
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra. - Especificaciones técnicas.
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra - Especificaciones técnicas.
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento Asistente de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	- Limpieza exterior general y ajuste de rotores y chumaceras. - Revisión de tensión y alineación de correas. - Revisión general de compresores, motores, chumaceras y rodamientos de motores y revisión y corrección del estado general del aislamiento interior. - Medición de voltajes y consumo de corriente. - Limpieza y/o desincrustación del serpentín.	


	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de temperaturas de entrada y salida del aire e inspección del funcionamiento de drenajes y limpieza de los mismos.</li> <li>- Revisión y limpieza de filtros de aire y del estado de carga de los circuitos de refrigeración.</li> <li>- Revisión de los dispositivos de operación. (indicadores de humedad, filtro secador, válvulas solenoides y de expansión).</li> <li>- Ajuste de tornillería en el cableado de fuerza y control eléctrico.</li> <li>- Limpieza general de tableros eléctricos y engrase de rodamientos y ejes.</li> <li>- Revisión de los elementos de control (interruptores, luces de operación), sistema de automatización y programación, sistema eléctrico (estado del tablero, cableado, bornes de conexión, protecciones y contactores) y elaboración de reportes detallados.</li> <li>- Revisión y limpieza de la tubería de drenaje de condensado, trampas de inspección y sifones.</li> <li>- Medición de los consumos de voltaje y corriente.</li> </ul>	
7	Director de Mantenimiento -	Realización de informe técnico para el cliente	Orden de servicio Registro Fotográfico
8	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión.	
9	Coordinador de Mantenimiento	Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	Formato de cumplimiento Orden de compra

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

## DIAGRAMA DE FLUJO



	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**


Revisar la información técnica y las rutinas de mantenimiento que se hayan realizado a estos equipos cuando el personal técnico sea nuevo.

El sistema debe contar con una bomba de respaldo para que en caso de presentarse una falla el equipo se mantenga operando.

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.

El filtro se debe cambiar si al realizar la rutina de mantenimiento preventivo este se encuentra sucio o tapado.

Las tuberías de suministro y retorno deben aislarse para evitar pérdida de temperatura y condensación.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-CH-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza del equipo(Tubería de drenaje de condensado, trampas de inspección y sifones)				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Engrase de rodamientos y ejes					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Revisión de filtros de aire					X	
Medición de temperaturas de entrada y salida				X		
Alineación de correas				X		
Revisión de la tubería de succión y descarga		X				

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
<b>Fecha:</b> agosto 2020	<b>Fecha:</b> agosto 2020

Apéndice D. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo VRF (Volumen de Refrigerante Variable).



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO VFR (VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE)**

**Agosto 2020**

**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento .....	5
b) Alcance .....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones .....	5
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS .....	7
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	8
DIAGRAMA DE FLUJO .....	10
RECOMENDACIONES .....	11
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	12





## **ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**


Los equipos de aire acondicionado de volumen de refrigerante variable se caracterizan por un diseño adaptable a lugares residenciales o edificios de mediano tamaño, las ventajas que se tienen al momento de utilizar este tipo de aire acondicionado es que gracias a su tecnología Inverter se puede regular la velocidad del compresor para un mejor funcionamiento. Gracias a este sistema, es posible mantener la temperatura deseada del espacio a acondicionar, lo que hace que se un sistema completo que puede utilizarse en ambientes familiares o laborales. Es importante mencionar que es un tipo de aire que opera silenciosamente y que se debe realizar un previo análisis antes de la instalación en algún lugar porque si el funcionamiento no va a realizarse a gran escala es preferible escoger otro tipo de equipo a fin de no incrementar los costos que se puedan generar.



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Desarrollar una guía de respaldo para el cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo en los equipos de aire acondicionado tipo VRF (Volumen de Refrigerante Variable).

	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado de Volumen de Refrigerante Variable se realiza de acuerdo a las condiciones de operación y la aplicación correspondiente de cada equipo, teniendo en cuenta si el uso es residencial o en edificios de mediano tamaño.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en realizar un instructivo o guía que permita apoyar el desarrollo de las actividades preventivas en los equipos de aire acondicionado tipo VRF (Volumen de Refrigerante Variable).

#### b) Alcance

El manual de VRF(Volumen de Refrigerante Variable) va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias


Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar y los reportes de servicio entregados al departamento de mantenimiento luego de realizar las rutinas de mantenimiento preventivo.

#### d) Responsabilidades


- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.
- Responsable del Desarrollo de las Actividades: Supervisor de Mantenimiento.

#### e) Definiciones

Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal

	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.

	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**


Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:

- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.


	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

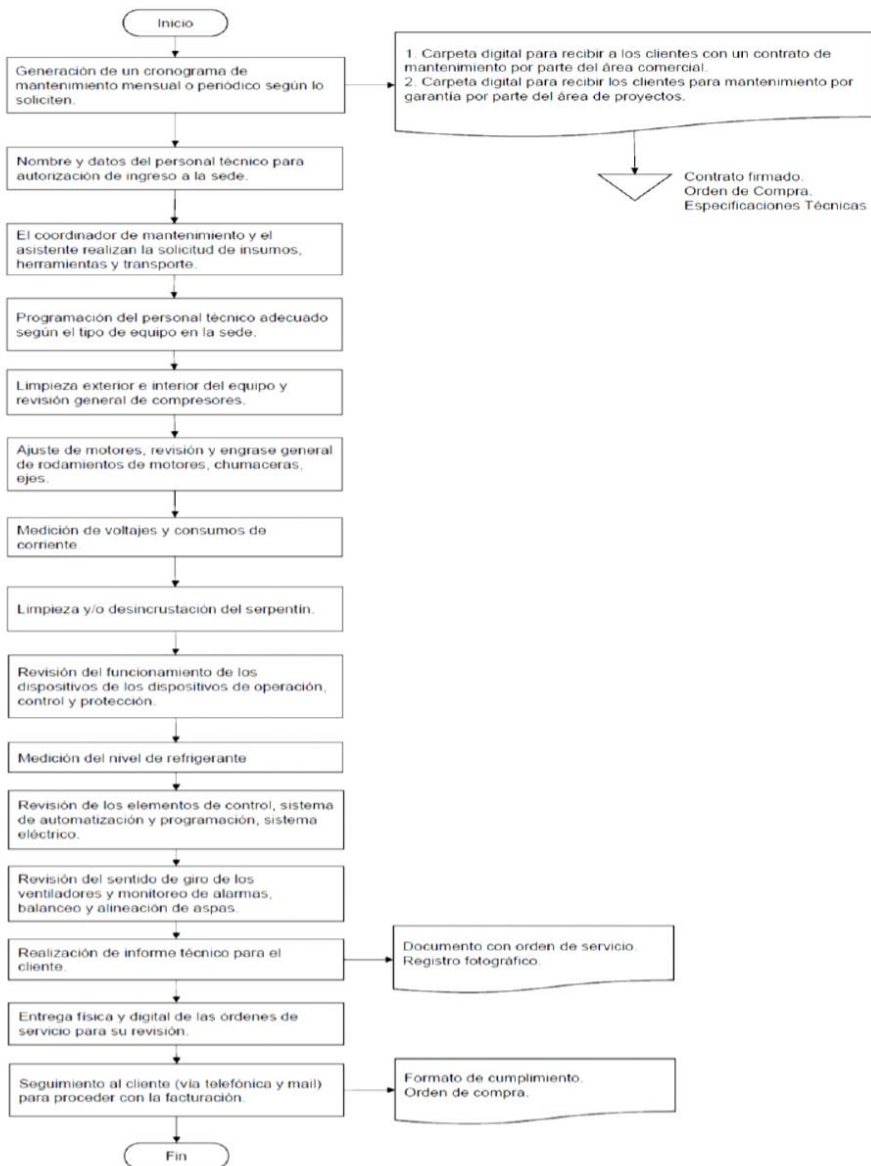
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra. - Especificaciones técnicas.
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra - Especificaciones técnicas.
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento Asistente de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	- Limpieza exterior e interior del equipo y revisión general de compresores. - Ajuste de motores, revisión y engrase general de rodamientos de motores, chumaceras, ejes. - Medición de voltajes y consumos de corriente. Elaboración de reporte de lecturas detalladas. - Limpieza y/o desincrustación del serpentín. - Revisión del funcionamiento de los dispositivos de los dispositivos de operación,	

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


7	Director de Mantenimiento -	control y protección (electroválvulas de expansión). - Medición del nivel de refrigerante. - Revisión de los elementos de control (interruptores, luces de operación), sistema de automatización y programación, sistema eléctrico (estado del tablero, cableado, bornes de conexión, protecciones y contactores). - Revisión del sentido de giro de los ventiladores y monitoreo de alarmas, balanceo y alineación de aspas. Realización de informe técnico para el cliente	Orden de servicio Registro Fotográfico
8	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión.	
9	Coordinador de Mantenimiento	Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	Formato de cumplimiento Orden de compra

	<b>ALEJANDRO FACCI Y COMPAÑIA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO






	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**

Revisar el funcionamiento de los compresores y las válvulas de expansión del equipo al finalizar la rutina de mantenimiento preventivo puesto que si este presenta alguna falla el flujo de refrigerante puede verse alterado.

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-VRF-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Revisión del sentido de giro de los ventiladores y balanceo					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de elementos eléctricos de operación y control			X			

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
<b>Fecha:</b> agosto 2020	<b>Fecha:</b> agosto 2020

Apéndice E. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos Torre de Enfriamiento



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO A LOS EQUIPOS TORRE DE ENFRIAMIENTO**

**Agosto 2020**

**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento .....	5
b) Alcance.....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones.....	5
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS .....	6
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	7
DIAGRAMA DE FLUJO.....	9
RECOMENDACIONES .....	10
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	11



## **ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**


Las actividades preventivas en las máquinas hoy en día son de gran ayuda puesto que permiten mantener la disponibilidad de los equipos previniendo que se presenten paradas inesperadas que perjudican los procesos productivos o que implican el reemplazo de los equipos. El mantenimiento preventivo en las torres de enfriamiento permite tener un control de cada uno de los parámetros que debe tener el agua de enfriamiento para alcanzar el funcionamiento duradero en los equipos.



**ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Elaborar un instrumento de apoyo para las actividades de mantenimiento preventivo en los equipos torres de enfriamiento.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-TE-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de las torres de enfriamiento permite tener un control sobre el funcionamiento de las demás unidades que integran un sistema de aire acondicionado, de modo que se pueda prolongar la vida útil de los mismos.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en implementar una estrategia organizada para el desarrollo de las actividades preventivas en las torres de enfriamiento.

#### b) Alcance

El manual va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias


Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar.

#### d) Responsabilidades

- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.

#### e) Definiciones

Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.


	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-TE-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**

Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:


- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.
- Los productos químicos utilizados para el tratamiento del agua de enfriamiento no están incluidos en el valor del mantenimiento del sistema.




	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-TE-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

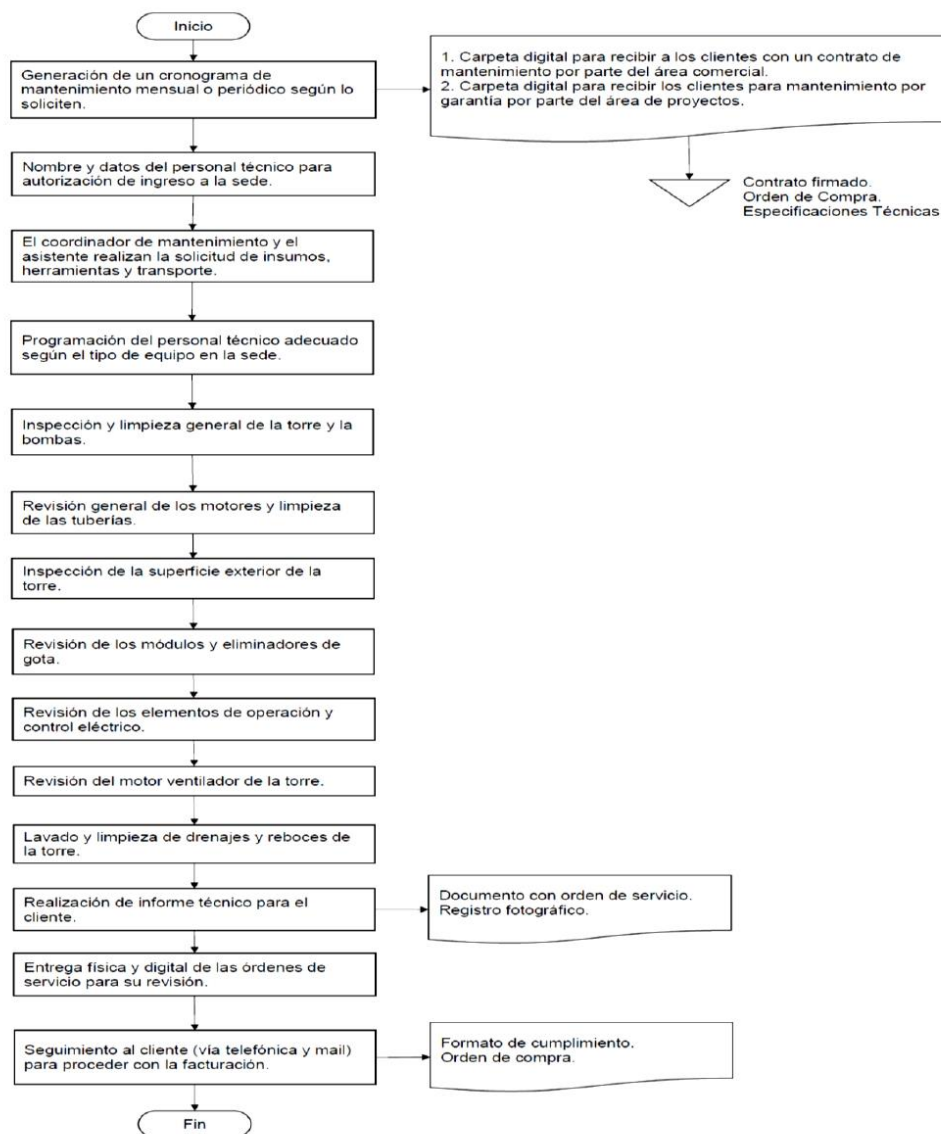
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra. - Especificaciones técnicas.
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra - Especificaciones técnicas.
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Asistente de Mantenimiento		
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección y limpieza general de la torre y las bombas.</li> <li>- Revisión general de los motores y limpieza de las tuberías.</li> <li>- Inspección de la superficie exterior de la torre.</li> <li>- Revisión de los módulos y eliminadores de gota.</li> <li>- Revisión de los elementos de operación y control eléctrico.</li> <li>- Revisión del motor ventilador de la torre.</li> </ul>	


	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-TE-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

7	Director de Mantenimiento -	- Lavado y limpieza de drenajes y rebocos de la torre.	Orden de servicio Registro Fotográfico
8	Coordinador de Mantenimiento	Realización de informe técnico para el cliente	
9	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión.	
		Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	Formato de cumplimiento Orden de compra

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑIA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-TE-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO




	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-TE-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**

Para controlar el agua de enfriamiento se debe implementar un programa de tratamiento químico para evitar una futura corrosión en el sistema y controlar la formación de algas y bacterias.

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.

	ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS	AFC-MT-MP-TE-001
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	Fecha: 12/08/2020
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Versión: 001

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza del equipo (Torre, bombas, drenajes y reboces)				X		
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
Fecha: agosto 2020	Fecha: agosto 2020

Apéndice F. Manual de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo realizado a los equipos de Aire Acondicionado tipo Mini Split



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO  
A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO  
TIPO MINI SPLIT**

**Agosto 2020**

**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento .....	5
b) Alcance.....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones.....	6
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS .....	7
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	8
DIAGRAMA DE FLUJO.....	10
RECOMENDACIONES .....	11
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	12



## **ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**

El avance en los aires acondicionados en las últimas décadas ha sido notorio, se ha pasado del diseño de sistemas grandes y que ocupan espacios a equipos de fácil instalación, confortables y menos ruidosos. Los sistemas Mini Split constan de una unidad evaporadora y una condensadora, por lo que no es necesario ocupar tanto espacio, seguido de que en sistema estético y poco ruidoso que fácilmente se adapta a el espacio donde se instale.






**ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Optimizar el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Mini Split mediante el uso de una guía de procedimientos.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Mini Split es realizado por el departamento de mantenimiento contando con personal altamente calificado para el cumplimiento de las actividades necesarias que se deben cumplir a modo de garantizar el buen funcionamiento de cada equipo y de acuerdo a la sede donde se encuentren.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en tener una guía que permita mejorar el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Mini Split.

#### b) Alcance


El manual de procedimiento de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de aire acondicionado tipo Mini Split va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias

Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar y considerar los reportes de servicio que son entregados al departamento de mantenimiento al finalizar cada rutina de mantenimiento.


#### d) Responsabilidades

- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.
- Responsable del Desarrollo de las Actividades: Supervisor de Mantenimiento.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

#### **e) Definiciones**


Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.

	<b>ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**


Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCI NI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:

- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.


	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

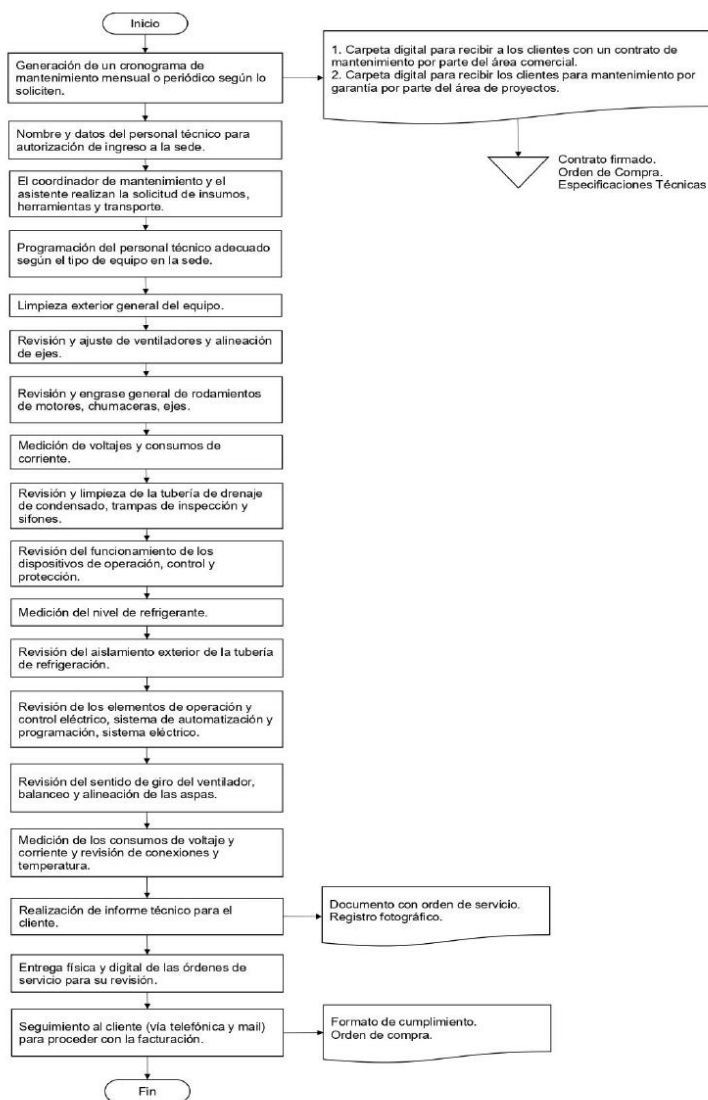
PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra. - Especificaciones técnicas.
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra - Especificaciones técnicas.
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento Asistente de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	- Limpieza exterior general del equipo. - Revisión y ajuste de ventiladores y alineación de ejes. - Revisión y engrase general de rodamientos de motores, chumaceras, ejes. - Medición de voltajes y consumos de corriente. - Revisión y limpieza de la tubería de drenaje de condensado, trampas de inspección y sifones.	


	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

7	Director de Mantenimiento -	- Revisión del funcionamiento de los dispositivos de operación, control y protección. - Medición del nivel de refrigerante. - Revisión del aislamiento exterior de la tubería de refrigeración. - Revisión de los elementos de operación y control eléctrico, sistema de automatización y programación, sistema eléctrico. - Revisión del sentido de giro del ventilador, balanceo y alineación de las aspas. - Medición de los consumos de voltaje y corriente y revisión de conexiones y temperatura.	Orden de servicio Registro Fotográfico
8	Coordinador de Mantenimiento	Realización de informe técnico para el cliente	
9	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión. Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	Formato de cumplimiento Orden de compra

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO



	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-MS-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**


Revisar periódicamente la frecuencia con la que se debe realizar la medición del nivel del refrigerante en el equipo.

Después de realizar la limpieza, dejar secar el equipo antes de colocar nuevamente los filtros.

Para la limpieza del equipo no utilizar cepillos de cerdas duras.

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.



	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	AFC-MT-MP-MS-001
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza exterior general del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante y verificación de medidas					X	
Lubricación de rodamientos y partes móviles					X	
Pintura y restablecimiento						X
Revisión de cuadro eléctrico				X		
Revisión de conexiones y temperatura				X		
Medición de voltajes y consumo de corriente				X		

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
<b>Fecha:</b> agosto 2020	<b>Fecha:</b> agosto 2020

Apéndice G. Manual de procedimiento de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de aire acondicionado tipo Split



ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS

## **DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

# **MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT**

**Agosto 2020**

**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS****ÍNDICE**

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL .....	4
III. PROCEDIMIENTOS .....	5
a) Propósito del procedimiento.....	5
b) Alcance.....	5
c) Referencias .....	5
d) Responsabilidades .....	5
e) Definiciones.....	5
POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS.....	7
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	8
DIAGRAMA DE FLUJO.....	10
RECOMENDACIONES.....	11
TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	12



## **ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS**

### **I. INTRODUCCIÓN**


Los sistemas de aire acondicionado en la actualidad, suelen ser amigables con el medio ambiente, económicos, de fácil instalación y permiten mantener los lugares con las condiciones climáticas adecuadas para que el personal pueda cumplir a cabalidad con la realización de sus actividades. Los equipos de aire acondicionado tipo Split son muy utilizados hoy en día puesto que permiten ambientar varios espacios con un solo sistema, esto gracias a las configuraciones de diseño que han estipulado cada fabricante, lo que resulta una buena opción al momento de la elección de un aire acondicionado.



**ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS**

## **II. OBJETIVO DEL MANUAL**

Establecer una guía para el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Split.

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-00</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### III. PROCEDIMIENTOS

El procedimiento de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Split permite controlar las condiciones climáticas de diferentes lugares utilizando varias unidades evaporadoras y una sola unidad condensadora, lo que permite reducir espacio y cumplir con las exigencias de cada cliente.

#### a) Propósito del procedimiento

La finalidad de este manual consiste en elaborar una guía para el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado tipo Split.

#### b) Alcance

El manual de procedimiento de mantenimiento preventivo realizado a los equipos de aire acondicionado tipo Split va dirigido a el departamento de mantenimiento, conformado principalmente por el director del departamento, coordinador, supervisor, técnicos y auxiliares.

#### c) Referencias


Como referencia se tuvieron en cuenta los informes que se realizan por parte del director de mantenimiento a cada cliente donde se incluyen algunas referencias para la elaboración de los manuales, así como algunas especificaciones del trabajo a realizar y tener en cuenta los reportes de servicio que son entregados al departamento de mantenimiento al finalizar cada rutina de mantenimiento.

#### d) Responsabilidades


- Responsable de la elaboración y emisión: Pasante de Mantenimiento.
- Responsable de Revisión y Aprobación: Director de Mantenimiento.
- Responsable del Desarrollo de las Actividades: Supervisor de Mantenimiento.

#### e) Definiciones

Las definiciones más comunes que se utilizan son conocidas por el personal del departamento de mantenimiento puesto que la empresa cuenta con personal

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

capacitado y con experiencia para la realización de todas las actividades de mantenimiento correctivas y preventivas.


	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS**

Entre las políticas establecidas por ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS para la realización de los mantenimientos preventivos tenemos lo siguiente:


- Si las sedes son locales no aplica pago de transporte adicional, cuando las sedes son fuera de Bogotá es necesario la solicitud de viáticos con 8 días de anterioridad por parte del coordinador y asistente.
- Si se requiere recoger o transportar repuestos, materiales o herramientas se programa la camioneta del área, dado el caso que no esté disponible, podemos solicitar al área de compras el préstamo del camión de la compañía con 2 días de anterioridad.



	<b>ALEJANDRO FACINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

PASO	RESPONSABLE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
1	Departamento Administrativo	Recepción de clientes con contrato de mantenimiento.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra. - Especificaciones técnicas.
2	Departamento de Ingeniería y Proyectos	Recepción de clientes para mantenimiento por garantía.	Carpeta digital con: - Contrato firmado. - Orden de compra - Especificaciones técnicas.
2	Coordinador de Mantenimiento	Generación de un cronograma de mantenimiento mensual o periódico según lo soliciten.	
3	Coordinador de Mantenimiento	Nombres y datos del personal técnico para autorización de ingreso a la sede.	
4	Coordinador de Mantenimiento	Solicitud de insumos, herramientas y transporte.	
5	Asistente de Mantenimiento		
5	Coordinador de Mantenimiento	Programación del personal técnico adecuado según el tipo de equipo en la sede.	
6	Supervisor de Mantenimiento Técnico de Mantenimiento Auxiliar de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza del equipo.</li> <li>- Revisión general de compresores y ajuste de motores.</li> <li>- Revisión y engrase general de rodamientos de motores, chumaceras, ejes.</li> <li>- Medición de voltajes y consumos de corriente.</li> <li>- Limpieza y/o desincrustación del serpentín.</li> <li>- Revisión del funcionamiento de los dispositivos de operación, control y protección.</li> <li>- Medición del nivel de refrigerante.</li> </ul>	

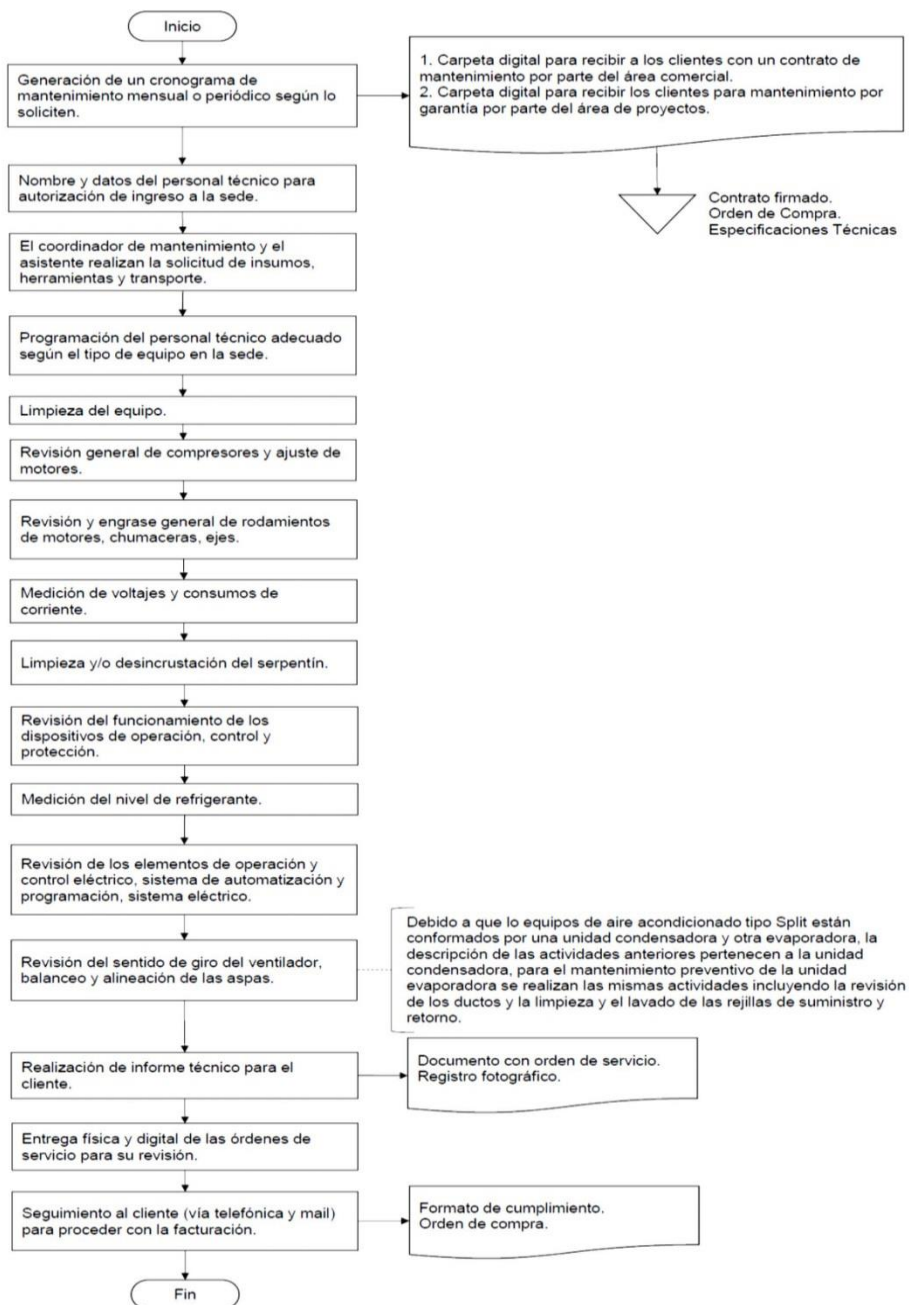
	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>


7	Director de Mantenimiento -	- Revisión de los elementos de operación y control eléctrico, sistema de automatización y programación, sistema eléctrico. - Revisión del sentido de giro del ventilador, balanceo y alineación de las aspas.	Orden de servicio Registro Fotográfico
8	Coordinador de Mantenimiento	Realización de informe técnico para el cliente	
9	Coordinador de Mantenimiento	Entrega física y digital de las órdenes de servicio para su revisión. Seguimiento al cliente (vía telefónica y mail) para proceder con la facturación	
			Formato de cumplimiento Orden de compra

**Observación:** Debido a que los equipos de aire acondicionado tipo Split están conformados por una unidad condensadora y otra evaporadora, la descripción de las actividades anteriores pertenece a la unidad condensadora, para el mantenimiento preventivo de la unidad evaporadora se realizan las mismas actividades incluyendo: la revisión de los ductos y la limpieza y el lavado de las rejillas de suministro y retorno.

	<b>ALEJANDRO FACCINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

## DIAGRAMA DE FLUJO



	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### **RECOMENDACIONES**

Revisar que la energía de funcionamiento sea de 220V.


Evitar el uso de productos abrasivos para no generar daños en el equipo.

Después de realizar la limpieza, dejar secar el equipo antes de colocar nuevamente los filtros.

Para la limpieza del equipo no utilizar cepillos de cerdas duras.

Realizar la revisión de los ductos de suministro y retorno para evitar futuras fallas en el sistema

Se recomienda el uso de los elementos de protección personal necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral.

	<b>ALEJANDRO FACCHINI Y COMPAÑÍA SAS</b>	<b>AFC-MT-MP-SP-001</b>
	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>Fecha: 12/08/2020</b>
	<b>PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>Versión: 001</b>

### TIEMPOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ACTIVIDAD	QUINCENAL	MENSUAL	BIMENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
Limpieza del equipo				X		
Medición del nivel del refrigerante					X	
Revisión de motores y lubricación de rodamientos y ejes					X	
Revisión de rejillas de suministro y retorno				X		
Revisión de elementos eléctricos de operación y control				X		
Verificación de ductos				X		
Pintura y restablecimiento						X
Limpieza del serpentín y filtro de aire		X				

<b>ELABORÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
Pasante de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS	Director de Mantenimiento Alejandro Faccini y Compañía SAS
<b>Fecha:</b> agosto 2020	<b>Fecha:</b> agosto 2020