

## DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación 4-FAMA-RAC-003– “Instalación, mantenimiento y operación sistemas de climatización y Refrigeración Autocontenidos” será el referente nacional para la oferta educativa conducente al Título de Certificado de Técnico laboral por competencias, correspondiente al Nivel 3 del Marco Nacional de Cualificaciones en áreas relacionadas con la climatización y refrigeración autocontenida. El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

El sector del acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida en el ámbito nacional está en constante crecimiento, teniendo una importante participación la empresa Micro y pequeña, muy especialmente en las empresas de comercialización, contratistas y consultoría. Se requiere especial enfoque de los programas de formación y capacitación para todas las empresas que conforman la cadena de valores del sector HVAC-R.

El crecimiento del mercado laboral de la climatización y la refrigeración varía según el comportamiento de la economía nacional y el desarrollo de proyectos de infraestructura Hospitalaria, residencial, industrial, comercial, turística y logística, lo que genera oportunidades laborales no solo para la base técnica sino para profesionales de ingeniería mecánica e industrial. La gestión técnica y administrativa debe fundamentarse en la mejora continua de la eficiencia energética de las tecnologías implementadas y en la mejora de la calidad de los servicios, productividad y competitividad organizacional.

Ante el panorama antes ilustrado, se requiere definir toda una serie de perfiles de cualificación que actúen como referente para el perfilamiento de la oferta educativa, en especial el certificado que conduzca a “Técnico laboral por competencias en sistemas de climatización y refrigeración autocontenida”. Esto permite una respuesta asertiva a la demanda del país para elevar la calidad educativa y formativa de la oferta de las Instituciones de Educación para el trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH), y la demanda de formación.

La demanda de personal Calificado va en aumento debido a la renovación tecnológica de equipos debido al vencimiento de sus ciclos de vida, el incremento sostenido en las tarifas de energía, la generación de nuevos esquemas de negocio (empresas ESCO), la migración a refrigerantes más eficientes, la llegada al país de equipos de alta eficiencia, el uso de refrigerantes naturales, las exigencias internacionales en la cadena de frío de productos importados o en exportación, las certificaciones internacionales en edificaciones sostenibles, la cultura creciente de la eficiencia energética y la inversión extranjera.

Las competencias propuestas en esta cualificación le apuntan a diversos equipos de generación de frío como el caso de los sistemas de climatización tipo paquete de ventana, portátiles y minibares, congeladores o enfriadores comerciales o domésticos autocontenidos con capacidades que no superan las 3 toneladas con tecnologías on-off, invert er de expansión directa, y por absorción, los cuales en teoría tienen una tendencia más hacia el área comercial. Este tipo de técnico pueden trabajar en plantas de fabricación de tecnologías de climatización y refrigeración de equipos autocontenidos.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Instalación y mantenimiento de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos	
1.2 Código de la cualificación	3-FAMA-RAC-001	Versión: 01 – 2023
1.3 Nivel del MNC	3	
1.4 Área de cualificación	FAMA- Fabricación, transformación de materiales, instalación, mantenimiento y reparación	
1.5 Duración (horas-créditos)	Horas mínimas para esta cualificación (60%): <b>840 horas (18 créditos)</b> Rango sugerido total para este nivel (800-1200h)	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación		
1.7 Institución que otorga la cualificación		
1.8 Referente de cualificación para:	Certificado de técnico laboral por competencias	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General	Alistar, montar y mantener equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante a fin de satisfacer los requerimientos de clientes.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<b>Esquema cadena de valor:</b>	



Fuente: Caracterización del sector 2022.

### Sector productivo:

Sector: Energía térmica

Subsector: refrigeración, climatización (frío y calor) y distritos energéticos-térmicos.

### Contexto de acción:

Están empleados por empresas públicas y privadas dedicadas al diseño y consultoría, a la fabricación, instalación, comercialización, distribución y al servicio técnico de equipos autocontenidos de refrigeración y climatización. Trabajan de manera independiente, por cuenta propia o en talleres, centros de servicio, micro y pequeñas empresas dedicados a intervenir equipos de uso doméstico o comercial.

### Ocupaciones relacionadas:

**7127 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración**

**71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración**

- Mecánico de aire acondicionado y refrigeración
- Instalador de sistemas de aire acondicionado
- Mecánico de equipos de climatización y refrigeración
- Mecánico de mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánico de refrigeración y aire acondicionado</li> </ul> <p><b>Otras denominaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalador de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos</li> <li>Reparador de equipos acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos</li> <li>Técnico mecánico en HVAC-R, autocontenidos</li> </ul>
2.3 Competencias Específicas	<p><b>CE01-3-FAMA-RAC-001-</b> Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.</p> <p><b>CE02-3-FAMA-RAC-001-</b> Montar equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante.</p> <p><b>CE03-3-FAMA-RAC-001-</b> Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante.</p> <p><b>CE04-3-FAMA-RAC-001</b> – Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según características de fabricación.</p>
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA</b>	<b>CE01-3-FAMA-RAC-001-</b> Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.
<p><b>Elemento de competencia 1:</b> Determinar herramientas, y accesorios de acuerdo con los requerimientos de campo y especificaciones de la labor a realizar.</p> <p><b>Criterios de desempeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La verificación de los requerimientos iniciales del equipo corresponde con los volúmenes y requerimientos iniciales del cliente.</li> <li>La estimación de los requerimientos de materiales, herramientas y componentes corresponde con las características del equipo a instalar.</li> <li>La selección de las herramientas, materiales, partes y accesorios está acorde con los requerimientos de campo y especificaciones del fabricante.</li> <li>El acopio de materiales, herramientas y componentes está acorde con los listados de inventario y fichas técnicas del producto.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2:</b> Comprobar el espacio físico de instalación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y normativa de seguridad</p> <p><b>Criterios de desempeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La comunicación con el cliente está acorde con protocolos de atención</li> <li>La determinación del sitio de instalación cumple con las especificaciones del equipo y la normativa técnica de ubicación de equipos y las necesidades del cliente.</li> </ul>	

- La medición del espacio físico de instalación corresponde con las especificaciones técnicas del equipo.
- La demarcación de las áreas en el sitio cumple con los esquemas recomendados por el fabricante del equipo.
- La inspección de las condiciones de seguridad del sitio de instalación corresponde con normativa aplicable.

**Elemento de competencia 3:** Adecuar el espacio físico y las condiciones de instalación de las unidades de acondicionamiento de aire tipo ventana y refrigeración autocontenida según los requerimientos del fabricante y del local.

### Criterios de desempeño

- La verificación de los requerimientos eléctricos (del cableado, sistema de protección, puesta a tierra y accesorios eléctricos) y de fuentes de alimentación está acorde con las especificaciones del fabricante y el tipo de equipo a instalar.
- La perforación de las paredes en el área seleccionada está acorde con el equipo tipo ventana y buenas prácticas del fabricante.
- La instalación de componentes de sujeción está acorde con buenas prácticas del fabricante.
- La demarcación de la ubicación de componentes y equipos está acorde con el esquema de principio del fabricante.
- Las perforaciones laterales para el paso de la tubería de condensado cuentan con el desnivel y recomendaciones del fabricante de equipos de acondicionamiento de aire autocontenido.

### Contexto de la competencia

**Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, herramientas de medición, herramientas de corte, escaleras, arnés, equipos para movimientos e izaje de carga, cinta de demarcación.

#### • Productos y resultados (Evidencias):

Descripción del tipo de equipos o sistemas a instalar en función de las necesidades  
Listados y fichas técnicas de materiales, herramientas y componentes  
Esquemas del sitio de instalación con medidas y simbología  
Área de instalación demarcada y lista para el montaje

- **Información requerida (Referentes):** Manuales técnicos, especificaciones técnicas, planos de diseño, programación de obra, orden de trabajo.

COMPETENCIA ESPECIFICA	CE002 -4-FAMA-RAC-001 – Montar equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante.
<p><b>Elemento de competencia 1:</b> Instalar equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos según las especificaciones del fabricante.</p> <p><b>Criterios de desempeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El anclaje de elementos de sujeción de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida corresponde con las buenas prácticas y manuales del fabricante.</li> <li>• La instalación de y proyección del drenaje está acorde con las buenas prácticas en la implementación de las tecnologías.</li> <li>• El sellado de los espacios laterales del equipo de acondicionamiento de aire tipo ventana corresponde con el procedimiento técnico y uso de materiales aislantes.</li> <li>• La ubicación del equipo de acondicionamiento de aire portátil corresponde con los requerimientos técnicos del fabricante.</li> <li>• La conexión de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración a la red de potencia eléctrica cumple con las disposiciones normativas reglamentarias y del fabricante.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2:</b> Comprobar el funcionamiento y el rendimiento de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración según la capacidad del equipo y las especificaciones del fabricante.</p> <p><b>Criterios de desempeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prueba de puesta en marcha del equipo autocontenido corresponde con las especificaciones del fabricante y modos de operación.</li> <li>• La verificación del sistema de control está acorde con la configuración del equipo de acondicionamiento de aire o refrigerador autocontenido y exigencias del cliente y productos.</li> <li>• La verificación de la carga de refrigerante cumple con la tecnología, condiciones en sitio y buenas prácticas de manejo de refrigerantes.</li> <li>• La revisión y ajuste de la presión de alta y baja en el circuito de refrigeración está acorde con recomendaciones del fabricante.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3:</b> Entregar a satisfacción las instalaciones realizadas de acuerdo con pruebas de funcionamiento y protocolos de atención al cliente</p> <p><b>Criterios de desempeño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunicación de las recomendaciones de manejo, funcionamiento y cuidado del equipo al cliente corresponde con las recomendaciones del fabricante.</li> </ul>	

- La entrega de la documentación del equipo al cliente está acorde con protocolos de servicio.
- El diligenciamiento de los formatos de entrega a satisfacción corresponde con requisitos y manejo de la documentación.

### Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, equipos de pruebas, equipo para el montaje e izaje de carga, arnés, cinta de demarcación de áreas, lugar de instalación del sistema y equipos autocontenidos para instalar.

- **Productos y resultados (Evidencias):**

Equipos de acondicionamiento de aire o refrigeración autocontenidos instalados  
Prueba de funcionamiento del equipo autocontenido instalado  
Registro de la instalación del equipo autocontenido

- **Información requerida (Referentes):**

Manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, planos de diseño, programación de obra, orden de trabajo.

### COMPETENCIA ESPECIFICA

**CE03-3-FAMA-RAC-001–** Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante.

**Elemento de competencia 1:** Establecer las condiciones y características del equipo según la ficha de operación del equipo de acondicionamiento de aire o refrigeración.

### Criterios de desempeño

- La consulta de los registros de mantenimiento preventivo y resultados de inspecciones previas está acorde con criterios de comunicación con el responsable de la operación del equipo.
- La identificación del tipo de mantenimiento a realizar corresponde con hojas de registro y recomendaciones del fabricante.
- La planificación y programación del mantenimiento preventivo está acorde con estado del equipo.
- El alistamiento de los manuales de los equipos a intervenir corresponde con buenas prácticas de mantenimiento.
- El registro de la vida y uso de los componentes eléctricos y en general del equipo corresponde con buenas prácticas de mantenimiento predictivo.

**Elemento de competencia 2:** Implementar rutinas de mantenimiento preventivo de acuerdo con el manual del fabricante del equipo y sus componentes.



### Criterios de desempeño

- La selección de herramientas, equipos y accesorios está acorde con los requisitos y estándares
- La inspección de posibles fugas de refrigerantes en la red corresponde con manuales de mantenimiento y rutinas de inspección.
- El remplazo de partes de fácil intercambio en equipos de refrigeración corresponde con los manuales de mantenimiento y normas de seguridad.
- La limpieza de partes del equipo de acondicionamiento de aire autocontenido (filtros, evaporador, condensador, bandeja de drenaje, ventilador y ranuras laterales) está acorde con protocolos de limpieza y manuales del fabricante.
- El cambio de refacciones en los equipos de acondicionamiento de aire autocontenidos cumple con rutinas de mantenimiento preventivo y normativa de seguridad y salud en el trabajo.
- La limpieza de los componentes funcionales del sistema de refrigeración y de acondicionamiento del aire cumple con las recomendaciones de seguridad, higiene y del fabricante.

**Elemento de competencia 3:** Verificar el rendimiento operacional teniendo en cuenta parámetros de eficiencia y vida útil del equipo.

### Criterios de desempeño

- El monitoreo de los consumos de energía del equipo/sistema cumple con los parámetros de eficiencia energética y las especificaciones del fabricante.
- La revisión de parámetros de desempeño del equipo autocontenido está acorde con especificaciones del fabricante, guarda registros y normas de seguridad.
- La comparación del rendimiento operacional cumple con las especificaciones del fabricante.
- El reporte de novedades del equipo corresponde con formatos y criterios de comunicación de la empresa o usuario.

### Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición y diagnóstico, equipos de pruebas, laboratorio para la simulación de falla en equipos autocontenidos

**Productos y resultados (Evidencias):** Mantenimiento preventivo realizado. Diagnóstico del rendimiento operacional del equipo.



- Información requerida (Referentes):

Manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, manuales de mantenimiento, hoja de vida de los equipos, manuales del fabricante de los equipos.

#### COMPETENCIA ESPECIFICA

**CE04-3-FAMA-RAC-001**– Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos según características de fabricación

**Elemento de competencia 1:** Determinar fallas y causas de las fallas en el equipo de acondicionamiento de aire o refrigeración autocontenidos según herramientas y protocolos de diagnóstico.

#### Criterios de desempeño

- La verificación de los códigos de fallas /códigos de error en los equipos está acorde con los manuales de servicio del fabricante y tecnología de vanguardia (IOT).
- La aplicación del protocolo de pruebas corresponde con herramientas de diagnóstico y variables del proceso.
- La identificación de la sintomatología del equipo está acorde con manual del fabricante y resultados de pruebas.
- El registro de los resultados de las mediciones y pruebas está acorde con formatos y manual del fabricante.
- La revisión de posibles fugas de refrigerantes corresponde con la carga dispuesta por el fabricante.

**Elemento de competencia 2:** Determinar los costos del mantenimiento según el tipo de equipo, tecnología y cotizaciones del área de compras.

#### Criterios de desempeño

- La determinación de los repuestos y partes requeridas en el mantenimiento está acorde con el estado y tiempo de uso de la pieza o componente.
- La estimación del costo de la mano de obra corresponde con el tipo y diagnóstico del mantenimiento preventivo.
- La determinación de los costos generales (transporte y movilidad del personal, partes, equipos, insumos y misceláneos) del mantenimiento está acorde con el tipo de equipo / sistema a reparar.
- La presentación del presupuesto de la reparación corresponde con los procesos de aprobación por parte del cliente.

**Elemento de competencia 3:** Rectificar fallas en equipos de acondicionamiento de aire o refrigeradores autocontenidos de acuerdo con manuales del fabricante.

#### Criterios de desempeño

- La reparación de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos está acorde con el diagnostico las especificaciones del fabricante.

- La sustitución de los elementos defectuosos cumple con los procesos de desmontaje y montaje con el uso de las herramientas recomendadas por el fabricante.
- El reemplazo de componentes en el sistema de control a partir de las especificaciones de mantenimiento del fabricante.
- La descarga y carga de refrigerantes en equipo de refrigeración autocontenidos está acorde con las normas técnicas del sector.
- La prueba de funcionamiento del sistema de acondicionamiento de aire o de refrigeración autocontenidos corresponde con especificaciones del fabricante.
- El monitoreo y registro histórico del comportamiento, frecuencias y fallas en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas u otros) está acorde con la información requerida por el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas, la vida útil y las recomendaciones del fabricante.

### Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinzas, cortadores, llaves, destornilladores, herramientas de medición, equipos de pruebas y diagnóstico, lugar de instalación del sistema, equipo didáctico para la simulación de fallas. bombas de vacío, manómetros múltiples, balanzas de carga, detectores de fugas, unidades de recuperación y cilindros, herramientas para doblado y cortado de tuberías, herramientas y equipos para soldadura, herramientas para uniones de tubería en frío.
- **Productos y resultados (Evidencias):** Diagnóstico de fallas equipos de acondicionamiento de aire o refrigeración autocontenidos. Equipos de acondicionamiento de aire o refrigeración autocontenidos reparados
- **Información requerida (Referentes):**  
Manuales técnicos de instalación y prueba, manuales de uso de herramientas y equipos, planos de diseño, programación de obra, orden de trabajo.

2.5 Competencias Clave (Básicas y transversales)	<b>Competencias Básicas</b>	
	<b>Comunicación oral y escrita en lengua materna y segunda lengua</b>	<b>Duración</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión e interpretación textual.</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Escucha activa.</li> <li>• Comunicación asertiva y empática.</li> <li>• Habilidades de lecto-escritura.</li> <li>• Términos técnicos en inglés</li> </ul>	48
	<b>Competencias en matemáticas</b>	<b>Duración</b>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento espacial y sistemas geométricos.</li><li>• Pensamiento métrico y sistemas de medidas.</li><li>• Cálculos técnicos básicos aplicados a su labor.</li></ul>	48	
	<b>Competencias Transversales</b>		
	<b>Habilidades en el uso de las TIC</b>		
	<b>Módulo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	Manejo de herramientas informáticas	<b>RA1.</b> Produce documentos informáticos a partir del uso de programas de procesamiento de textos. <b>RA2.</b> Crea hojas de cálculo básicas a partir de las herramientas de los programas informáticos. <b>RA3.</b> Realiza presentaciones de acuerdo con las necesidades de comunicación. <b>RA4.</b> Alimenta bases de datos según las necesidades de información.	24
	<b>Protección de salud y el medio ambiente</b>		
	<b>Módulo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	Conservación del medio ambiente.	<b>RA1.</b> Incorpora las medidas de protección ambiental a su quehacer laboral de acuerdo con las necesidades de su entorno. <b>RA2.</b> Dispone de los residuos y desechos de la actividad productiva conforme al plan de manejo ambiental y protocolos de la organización.	24
	<b>Cultura emprendedora y empresarial</b>		
	<b>Módulo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	Hallazgo de oportunidades de creación de valor en organizaciones existentes o en nuevas empresas, y definición de	<b>RA1.</b> Identifica y explica la importancia de la oportunidad en la creación de valor, resuelve problemas de diferente manera y expone las diferencias de contextos en la creación de valor	24

	<p>objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establecer el plan de acción.</p>	<p>considerando diferentes requerimientos.</p> <p><b>RA2.</b> Describe habilidades y competencias requeridas en diferentes opciones de carrera profesional incluida el autoempleo, y vive diferentes combinaciones de recursos considerando convertir las ideas en acciones.</p> <p><b>RA3.</b> Usa conceptos de costo de oportunidad y ventajas comparativas, explica por qué los intercambios ocurren entre individuos, regiones y países; y diseña un presupuesto para una actividad de creación de valor según requerimientos.</p> <p><b>RA4.</b> Describe objetivos para el futuro de acuerdo con puntos fuertes, ambiciones, intereses y logros.</p> <p><b>RA5.</b> Explica la diferencia entre riesgos aceptables e inaceptables teniendo en cuenta criterios establecidos.</p>	
<b>Capacidad de innovación e investigación</b>			
	<b>Módulo</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	<p>Habilidad para solucionar problemas concretos.</p>	<p><b>RA1:</b> Fortalece sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional.</p> <p><b>RA2:</b> Contribuye con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo.</p> <p><b>RA3:</b> Emplea herramientas tecnológicas y equipo especializado para realizar tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.</p>	<p>24</p>

<b>3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y RAP</b>	
<b>CE01-3-FAMA-RAC-001-</b> Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.	
<b>Duración créditos: 1</b>	<b>Duración en horas: 48</b>
<p><b>Referente para el aprendizaje 1.</b> Elaborar un listado de los equipos y herramientas necesarias a utilizar de acuerdo con los procedimientos de montaje de los equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p><b>CE 1:</b> Reconoce los equipos de acondicionamiento de aire según el volumen del local a acondicionar.</p> <p><b>CE 2:</b> Verifica la capacidad de equipos de refrigeración autocontenido a partir de las especificaciones requeridas por el proceso a modo refrigeración o congelación.</p> <p><b>CE3.</b> Diferencia los equipos autocontenidos de acondicionamiento del aire y los de refrigeración con base en sus tecnologías, usos y procesos técnicos asociados.</p> <p><b>CE 4.</b> Calcula de forma simple los materiales e insumos necesarios en el montaje de equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con el sitio y recomendaciones del fabricante.</p> <p><b>CE 5.</b> Selecciona las herramientas a utilizar de acuerdo con la labor a realizar y los procedimientos de montaje.</p> <p><b>CE 6.</b> Muestra actitudes de ética y honestidad en relación con el inventario de material y los equipos que le son asignados a su labor.</p>	
<p><b>Referente para el aprendizaje 2.</b> Reconocer la distribución final de los equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos a partir de lo dispuesto en los esquemas de montaje del fabricante y del diseñador.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p><b>CE 1.</b> Interpreta gráfica y esquemáticamente planos a partir de las normas técnicas.</p> <p><b>CE 2.</b> Emplea herramientas métricas para el trazado y ubicación de equipo dado el esquema guía del fabricante, guardando las distancias con la infraestructura para garantizar la ventilación y los espacios de circulación del personal de mantenimiento.</p> <p><b>CE 3.</b> Demarca sobre planos, y en sitio los elementos de sujeción de diversos componentes de los equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos.</p>	
<p><b>Referente para el aprendizaje 3.</b> Reconocer los requerimientos de carga eléctrica y espacio físico necesarios para la instalación de los equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con las especificaciones del fabricante.</p>	

## Criterios de Evaluación

**CE 1.** Interpreta recomendaciones documentadas en manuales y guías de buenas prácticas en función de las condiciones previas a la instalación de los equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos.

**CE 2.** Analiza los riesgos asociados al desarrollo de las actividades a partir de la interpretación de los procedimientos de instalación del fabricante.

**CE 3.** Establece si la capacidad de carga eléctrica y del sistema de protección de los equipos en sitio está acorde con las especificaciones de potencia eléctrica, frecuencia, corrientes y voltajes recomendados por el fabricante.

**CE 4.** Participa activamente en la señalización de las áreas de trabajo de acuerdo con las normas de seguridad aplicable al proceso.

**CE02-3-FAMA-RAC-001-** Montar equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con especificaciones del fabricante.

**Duración créditos: 2**

**Duración en horas: 96**

**Referente para el aprendizaje 1.** Practicar el montaje de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los procedimientos técnicos y recomendaciones del fabricante.

## Criterios de Evaluación

**CE 1.** Realiza inspección visual de los posibles obstáculos en el área a intervenir de acuerdo con los requerimientos técnicos para la instalación de los equipos autocontenidos.

**CE 2.** Aplica los procedimientos necesarios para el montaje de los componentes que integran los equipos de acondicionamiento de aire autocontenidos según criterios técnicos de la guía de instalación del fabricante.

**CE 3.** Ejecuta el montaje de refrigeración autocontenidos siguiendo los procedimientos técnicos establecidos por el fabricante.

**CE 4.** Evalúa las características de calidad del montaje en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas por el fabricante.

**CE 5.** Comprende la importancia de los tiempos estándares de ejecución de los trabajos e instrucciones dadas a partir de la interpretación de los manuales de servicio del fabricante y de la experiencia del personal técnico experto en correspondencia con el entorno

**Referente para el aprendizaje 2.** Validar los procedimientos de prueba de acuerdo con las características técnicas de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos

### Criterios de Evaluación

**CE 1:** Reconoce los diferentes procedimientos preoperacionales de acuerdo con lo establecido por los diferentes fabricantes.

**CE 2:** Explica los diferentes procedimientos para la valoración del desempeño energético de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos.

**CE 3.** Selecciona las herramientas requeridas para el ajuste, diagnóstico y puesta a punto de los de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos teniendo en cuenta sus diferencias y los procesos técnicos que le corresponden a cada tipología de equipo.

**CE 4:** Utiliza diferentes herramientas de diagnóstico que permitan el ajuste de parámetros de acuerdo con el fabricante

**Referente para el aprendizaje 3.** Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante y requerimientos del cliente.

### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Selecciona la documentación necesaria en función de la puesta en marcha de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos.

**CE 2.** Sigue las acciones que permitan la puesta en marcha de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos cumpliendo con los criterios técnicos y de operación segura.

**CE 3.** Aplica las pruebas preoperacionales, y de rendimiento funcional en correspondencia con el contexto operativo y las especificaciones técnicas dadas por el cliente.

**CE 4.** Diligencia a satisfacción la documentación y formatos de entrega al cliente a partir del cumplimiento de los protocolos de prueba a los equipos de climatización o refrigeración autocontenidos.

**CE 5.** Comunica las recomendaciones de manejo, funcionamiento y cuidado del equipo a partir de las recomendaciones del fabricante y las mejores prácticas operacionales aplicables a los equipos autocontenidos

**CE03-3-FAMA-RAC-001–** Prevenir fallas en equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según manuales del fabricante.

**Duración créditos: 2**

**Duración en horas: 96**

**Referente para el aprendizaje 1.** Reconocer las condiciones operacionales de los equipos de acuerdo con las especificaciones técnicas de los equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenida.



### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Identifica fallas como posible desviación a los parámetros operacionales de las conficiones nominales según documentación técnica del fabricante.

**CE 2.** Evalúa las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo aplicadas a los equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los protocolos de mantenimiento y el tipo de equipo.

**CE 3.** Lista la información necesaria para el reporte de los parámetros de conformidad con el tipo de mantenimiento y la ficha técnica del fabricante.

**CE4.** Detalla las diferencias presentes en el mantenimiento preventivo a los equipos autocontenidos de refrigeración y los de acondicionamiento del aire a partir de sus características de funcionamiento, uso y vida útil

**Referente para el aprendizaje 2.** Estimar las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo de acuerdo con los protocolos de mantenimiento.

### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Lista las intervenciones de limpieza, ajuste y prueba a incluir en el plan de mantenimiento preventivo dadas las recomendaciones del fabricante, las mejores prácticas y normativas aplicables.

**CE 2.** Lista los consumibles a cambiar o componentes dadas las horas de operación y recomendaciones del fabricante.

**CE 3.** Detalla las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo y predictivo aplicado a equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenida de acuerdo con los protocolos de mantenimiento.

**Referente para el aprendizaje 3.** Evaluar el desempeño energético de los equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenidos según especificaciones del fabricante.

### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Reconoce los diferentes procedimientos de prueba de acuerdo con la ficha técnica del fabricante.

**CE 2.** Explica los diferentes procedimientos para la valoración del desempeño energético de los equipos de acondicionamiento y refrigeración autocontenida.

**CE 3.** Tiene la capacidad de optimizar los parámetros de eficiencia de acuerdo con las condiciones indicadas por el fabricante.

**CE04-3-FAMA-RAC-001 –** Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según características de fabricación.

**Duración créditos: 3**

**Duración en horas: 144**

**Referente para el aprendizaje 1.** Reconocer las diferentes fallas en los a equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los manuales del fabricante.

### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Identifica las posibles causales de falla o averías a partir del suministro de los síntomas, códigos de falla y perdidas de desempeño en el funcionamiento de los equipos y componentes en correspondencia con la documentación técnica de servicio y normativa de seguridad.

**CE 2.** Utiliza las herramientas que permitan la cuantificación de parámetros que inciden en el desempeño energético del equipo térmico de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.

**CE 3.** Utiliza diferentes herramientas de diagnóstico simple y avanzadas (IOT) que permitan el ajuste de los parámetros críticos del sistema de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida de acuerdo con las condiciones nominales de fábrica.

**CE 4.** Simula los procedimientos térmicos de los equipos a partir de la parametrización de variables de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

**CE 5.** Justifica el tipo de reparación a realizar, teniendo en cuenta las especificaciones del equipo a intervenir y las pautas de mantenimiento a ejecutar en búsqueda de la mejora continua del mantenimiento.

**Referente para el aprendizaje 2.** Estimar los costos asociados al mantenimiento de acuerdo con la tecnología a intervenir.

### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Identifica los repuestos, mano de obra e insumos requeridos a partir de las pautas de mantenimiento aplicables al tipo de tecnología a intervenir y recomendaciones del fabricante.

**CE 2.** Establece el presupuesto de las partes e insumos a partir del listado de repuestos, materiales e insumos consumibles establecidos descritos en las pautas de mantenimiento de conformidad con las especificaciones del fabricante, cotizaciones del mercado e instrucciones técnicas.

**Referente para el aprendizaje 3.** Proponer soluciones de mantenimiento e interviene a los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida de acuerdo con la frecuencia y tendencias de las fallas detectadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### Criterios de Evaluación

**CE 1.** Soluciona fallas en los equipos de refrigeración y acondicionamiento del aire autocontenidos cumpliendo con las indicaciones técnicas descritas en la documentación de

cada equipo, los tiempos de servicio y las condiciones de calidad establecidas en el mantenimiento.

**CE 2.** Ajusta las pautas de mantenimiento establecidas teniendo en cuenta los informes de mantenimiento ejecutados, el desempeño del equipo evaluado y el tiempo de uso del equipo.

**CE 3.** Plantea acciones de mantenimiento basado en el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas con respecto al tiempo de operación, la vida útil de componentes y equipos la frecuencia y tendencias en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas, entre otros.)

**CE 4.** Estima el desempeño de las diferentes intervenciones ejecutadas con respecto a la corrección de las fallas o averías a partir de la interpretación del tiempo operativo del equipo, la documentación técnica de servicio del fabricante, calidad de los trabajos ejecutados y normativa aplicable al respecto.

**CE 5.** Valida los parámetros de desempeño de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida de acuerdo con las condiciones de funcionamiento y las recomendadas del fabricante.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 336 horas
<b>CE01-3-FAMA-RAC-001-</b> Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.	<p>48 horas</p> <p><b>Referente para el aprendizaje 3.</b> Reconocer los requerimientos de carga eléctrica y espacio físico necesarios para la instalación de los equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con las especificaciones del fabricante.</p> <p><b>CE 2.</b> Analiza los riesgos asociados al desarrollo de las actividades a partir de la interpretación de los procedimientos de instalación del fabricante.</p> <p><b>CE 3.</b> Establece si la capacidad de carga eléctrica y del sistema de protección de los equipos en sitio está acorde con las especificaciones de potencia eléctrica, frecuencia, corrientes y voltajes recomendados por el fabricante.</p> <p><b>CE.4.</b> Participa activamente en la señalización de las áreas de trabajo de acuerdo con las normas de seguridad aplicable al proceso.</p>	
<b>CE02-3-FAMA-RAC-001-</b> Montar equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos de acuerdo con	<p>150 horas</p> <p><b>Referente para el aprendizaje 1.</b> Practicar el montaje de equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los procedimientos técnicos y recomendaciones del fabricante.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p>	

<p>especificaciones del fabricante.</p>	<p>CE 1. Realiza inspección visual de los posibles obstáculos en el área a intervenir de acuerdo con los requerimientos técnicos para la instalación de los equipos autocontenidos.</p> <p>CE 2. Aplica los procedimientos necesarios para el montaje de los componentes que integran los equipos de acondicionamiento de aire autocontenidos según criterios técnicos de la guía de instalación del fabricante.</p> <p>CE 3. Ejecuta el montaje de refrigeración autocontenidos siguiendo los procedimientos técnicos establecidos por el fabricante.</p> <p>CE 4. Evalúa las características de calidad del montaje en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas por el fabricante.</p> <p><b>Referente para el aprendizaje 3.</b> Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante y requerimientos del cliente.</p> <p><b>CE 2.</b> Sigue las acciones que permitan la puesta en marcha de los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenidos cumpliendo con los criterios técnicos y de operación segura.</p> <p><b>CE 3.</b> Aplica las pruebas preoperacionales, y de rendimiento funcional en correspondencia con el contexto operativo y las especificaciones técnicas dadas por el cliente.</p> <p><b>CE 4.</b> Diligencia a satisfacción la documentación y formatos de entrega al cliente a partir del cumplimiento de los protocolos de prueba a los equipos de climatización o refrigeración autocontenidos.</p>
<p><b>CE04-3-FAMA-RAC-001</b> – Realizar mantenimiento correctivo a equipos de acondicionamiento de aire y de refrigeración autocontenidos según características de fabricación.</p>	<p><b>150 horas</b></p> <p><b>Referente para el aprendizaje 3.</b> Proponer soluciones de mantenimiento e interviene a los equipos de acondicionamiento de aire y refrigeración autocontenida de acuerdo con la frecuencia y tendencias de las fallas detectadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p><b>CE 1.</b> Soluciona fallas en los equipos de refrigeración y acondicionamiento del aire autocontenidos cumpliendo con las indicaciones técnicas descritas en la documentación de cada equipo,</p>

	<p>los tiempos de servicio y las condiciones de calidad establecidas en el mantenimiento.</p> <p><b>CE 2.</b> Ajusta las pautas de mantenimiento establecidas teniendo en cuenta los informes de mantenimiento ejecutados, el desempeño del equipo evaluado y el tiempo de uso del equipo.</p> <p><b>CE 3.</b> Plantea acciones de mantenimiento basado en el análisis histórico de las intervenciones ejecutadas con respecto al tiempo de operación, la vida útil de componentes y equipos la frecuencia y tendencias en componentes (críticos, eléctricos, electrónicos, correas, entre otros.)</p> <p><b>CE 4.</b> Estima el desempeño de las diferentes intervenciones ejecutadas con respecto a la corrección de las fallas o averías a partir de la interpretación del tiempo operativo del equipo, la documentación técnica de servicio del fabricante, calidad de los trabajos ejecutados y normativa aplicable al respecto.</p>
--	---

<b>4. PARÁMETROS DE CALIDAD</b>	
<b>4.1 Docentes-formadores-tutores – personal administrativo</b>	<p>Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas deben tener una cualificación nivel 4 o superior del área de cualificación relacionada con el sector de la refrigeración, climatización y Distritos Térmicos y áreas afines. Deben demostrar experiencia de por lo menos 3 años en el ejercicio laboral de las ocupaciones asociadas a la cualificación. Deberán estar acreditados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años en las fases de programación, desarrollo y evaluación del proceso enseñanza.</p> <p>Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas, creativas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación.</p>
<b>4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje</b>	<p>Ambiente tecnológico y polivalente diseñado para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotado con los medios de producción, herramientas técnicas y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos.</p> <p>Se sugiere contar con el siguiente equipamiento teniendo en cuenta las distintas modalidades de formación:</p>

	<p>Juego de Manómetros. Bomba de Vacío. Juego de Destornilladores. Taladro Percutor.</p> <p>Nivel de gota. Juegos de Llaves Combinadas. Caja de herramientas. Escalera de tijera.</p> <p>Multímetro Digital. Equipo de Soldadura Autógena. Hidrolimpiador a presión.</p> <p>Juego de brocas mixtas. Elementos de protección personal. Kit de prensado.</p> <p>Cortador de tubos. Equipo de recuperación de refrigerantes (recuperadora, tanque y báscula)</p>
<b>4.3. Requisitos de ingreso o acceso</b>	Certificado de aprobación de estudios de educación básica secundaria (9° grado)
<b>4.4. Regulación de la Profesión</b>	<b>Certificado de trabajo seguro en alturas.</b>