

## DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación 4-FAMA-RAC-003– “Instalación, mantenimiento y operación sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor tipo Split System” 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. El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

El sector del acondicionamiento de aire y bombas de calor tipo Split System en el ámbito nacional está en constante crecimiento soportado por el sector residencial y comercial, 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 acondicionamiento de aire y bombas de calor tipo Split System, con capacidades hasta 7 tn. Este tipo de técnico pueden trabajar en sector residencial y comercial.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Instalación y mantenimiento de sistemas de acondicionamiento del aire y bombas calor.	
1.2 Código de la cualificación	3-FAMA-RAC-002	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	Instalar, mantener y poner en marcha sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) a partir de las características de diseño y fabricación del equipo dadas y siguiendo las recomendaciones del fabricante para el desempeño eficiente del equipo y el acondicionamiento del aire.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<div>Esquema cadena de valor:</div> <div><div><div>Identificación y estructuración de proyecto</div><div>Por demanda</div><div>A medida</div></div><div><div>Diseño</div><div>Diseño de equipos</div><div>Diseño de sistemas</div></div><div><div>Fabricación</div><div>Producción en serie</div><div>Producción a la medida</div></div><div><div>Comercialización</div><div>Comercializadores</div><div>Distribuidores</div></div><div><div>Instalación</div><div>Entrega de equipo</div><div>Ensamble, ajuste y puesta en marcha</div></div><div><div>Operación</div><div>Cliente o comprador</div><div>Operador o cliente</div></div><div><div>Mantenimiento</div><div>Soporte técnico, correctivo</div><div>Preventivo, predictivo, correctivo, etc.</div></div><div><div>Disposición final</div><div>Red de recuperación de RAEEs</div><div>Desensamble y disposición final de residuos</div></div></div> <div>Procesos de soporte y complementarios (administrativos, financieros etc.)</div>	

	<p>Fuente: Caracterización del sector 2022.</p> <p><b>Sector productivo:</b></p> <p>Sector: Energía térmica Subsector: refrigeración, climatización (frío y calor) y distritos energéticos-térmicos.</p> <p><b>Contexto de acción:</b></p> <p>Están empleados por empresas públicas y privadas dedicadas al diseño y consultoría, a la fabricación, instalación, comercialización, distribución y al servicio técnico de soluciones de acondicionamiento del aire.</p> <p><b>Ocupaciones relacionadas:</b></p> <p><b>7127 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</b></p> <p><b>71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánico de calefacción</li> <li>• Mecánico de equipos de climatización</li> <li>• Mecánico de mantenimiento de sistemas de calefacción</li> <li>• Mecánico de aire acondicionado</li> </ul> <p><b>Otras denominaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánico de bombas de calor divididas.</li> <li>• Mecánico de mantenimiento de bombas de calor divididas.</li> <li>• Técnico en sistemas de climatización (bombas de calor divididas).</li> </ul>
2.3 Competencias Específicas	<p><b>CE01-3-FAMA-RAC-002-</b> Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.</p> <p><b>CE02 -3-FAMA-RAC-002-</b> Instalar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con especificaciones del fabricante.</p> <p><b>CE03-3-FAMA-RAC-002-</b> Mantener instalaciones y equipos de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según características de diseño y fabricación.</p> <p><b>CE04-3-FAMA-RAC-002-</b> Poner en marcha sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con documentación del fabricante.</p>
<b>COMPETENCIA ESPECIFICA</b>	<b>CE01-3-FAMA-RAC-002.</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 a utilizar, de acuerdo con los requerimientos de campo y las especificaciones de la labor a realizar.</p>	

### Criterios de desempeño

- La identificación de los equipos de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split Sistema) y accesorios suministrados cumple con las especificaciones del equipo a instalar.
- La selección de materiales, herramientas y componentes corresponde con las características del equipo a instalar y la documentación recibida de sus superiores.
- El acopio de materiales, herramientas y componentes está acorde con los listados de inventario y fichas técnicas.

**Elemento de competencia 2:** Comprobar el espacio físico de instalación de acuerdo con recomendaciones del fabricante y especificaciones técnicas de los componentes de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).

### Criterios de desempeño

- La comunicación con el cliente o las áreas técnicas a cargo está acorde con protocolos de atención.
- La determinación del sitio de instalación cumple con las especificaciones del equipo, de seguridad, y la normativa técnica de ubicación de equipos y las necesidades del cliente.
- La medición del espacio físico de instalación corresponde con las especificaciones técnicas del fabricante.
- La demarcación de la ubicación de componentes y equipos está acorde con el esquema de principio del fabricante.
- La inspección de las condiciones de seguridad del sitio de instalación corresponde con normativa.
- La determinación de los requerimientos de demanda eléctrica y fuentes de alimentación está acorde con las especificaciones del fabricante y el tipo de equipo.
- La confirmación del cableado, sistema de protección, puesta a tierra y accesorios eléctricos corresponde con la demanda de potencia del equipo a instalar y principios de electricidad.

**Elemento de competencia 3:** Adecuar el espacio físico y las condiciones de instalación según las buenas prácticas del fabricante.

### Criterios de desempeño

- La perforación de las paredes en el área seleccionada está acorde con el tipo de equipo y buenas prácticas del fabricante.
- La instalación de componentes de sujeción está acorde con buenas prácticas del fabricante.
- La verificación del sistema eléctrico de potencia está acorde con los requerimientos del equipo.
- La marcación de la ubicación de componentes y equipos está acorde con diagramas y planos del equipo.

### Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinza, herramientas de medición y diagnóstico.
- **Productos y resultados (Evidencias):**

Listados y fichas técnicas de materiales, herramientas y componentes requeridos para su labor  
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

CE002-3-FAMA-RAC-002– Instalar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con especificaciones del fabricante.

**Elemento de competencia 1:** Identificar las características de las redes de refrigerante, drenaje y eléctrica están de acuerdo con las recomendaciones establecidas por el fabricante y normas.

#### Criterios de desempeño

- El dimensionamiento de las tuberías está acorde con el flujo y caídas de presión.
- La verificación de la longitud de la tubería de cobre cumple con las especificaciones del fabricante.
- El trazado de la red de distribución de refrigerante cumple con las especificaciones del fabricante.
- La revisión de la manguera de drenaje mantiene las especificaciones del fabricante.
- La confirmación de redes eléctricas y las conexiones cumple con las especificaciones del fabricante y norma técnica del sector.

**Elemento de competencia 2:** Montar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según las especificaciones del fabricante.

#### Criterios de desempeño

- La identificación de lugar instalación de la unidad evaporadora y condensadora está acorde con planos y documentación entregada por los superiores, espacio mínimo disponible y recomendaciones del fabricante.
- La instalación de la unidad evaporadora y condensadora (tipo Aero convector, torre de refrigeración, y geotérmico) considera las especificaciones del fabricante.
- El acople del sistema de generación de frío-calor (bombas de calor) con la red corresponde con configuración y especificaciones del fabricante
- La finalización de las uniones o conexiones de tubería está acorde con las instrucciones y normas del fabricante.

**Elemento de competencia 3:** Acoplar la red de distribución de refrigerante y conexión de eléctrico y el sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) siguiendo las buenas prácticas del fabricante.

#### Criterios de desempeño

- La soldadura de las tuberías y accesorios cumple con el trazado demarcado y la normativa.
- El desarrollo de trampas de aceite en tuberías de cobre corresponde con el trazado y especificaciones del fabricante.
- La prueba de fugas y del cargue del refrigerante está acorde con las condiciones en sitio y los procedimientos medio ambientales y de seguridad

- El ensamble del sistema de acondicionamiento de aire o bomba de calor, redes de distribución y unidades terminales cumple con las buenas prácticas del fabricante.

### Contexto de la competencia

**Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, pinza, herramientas de medición y diagnóstico, equipos para el izaje y movimientos de carga, escaleras, herramientas de corte, herramientas para doblado y cortado de tuberías, Herramientas y equipos para soldadura, herramientas para uniones de tubería en frío.

### Productos y resultados (Evidencias):

Instalación y montaje de sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)

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

### COMPETENCIA ESPECIFICA

CE03-3-FAMA-RAC-002– Mantener instalaciones de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según características de diseño y fabricación

**Elemento de competencia 1:** Establecer las condiciones y características del mantenimiento según la ficha de operación del sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).

### Criterios de desempeño

- La identificación del tipo de mantenimiento a realizar está acorde con hojas de registro o solicitudes realizadas
- La selección de herramientas, equipos y accesorios está acorde con los requisitos y estándares
- El alistamiento de los planos y manuales de los equipos a atender está acorde con las buenas prácticas del fabricante.

**Elemento de competencia 2:** Diagnosticar fallas en el sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con manuales del fabricante

### Criterios de desempeño

- La verificación e inspección de problemas simples en los componentes o sistemas corresponde con tipo de equipo y características del sistema
- La aplicación del protocolo de pruebas cumple con el uso de herramientas de medida y variables del proceso térmico
- La identificación de la sintomatología del equipo está acorde con manual del fabricante y normativa.
- El registro de los resultados de las mediciones y pruebas cumple con parámetros y formatos.

**Elemento de competencia 3:** Realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo con el manual de funciones del fabricante de cada componente.

### Criterios de desempeño

- La limpieza de los componentes está acorde con protocolos de limpieza y manuales del fabricante
- El cambio de refacciones en los equipos cumple con rutinas de mantenimiento
- La limpieza de ductos está acorde con procedimientos de limpieza y desinfección

- La verificación del estado de las unidades terminales cumple con manuales del fabricante.
- La inspección de posibles fugas de refrigerantes en la red corresponde con manuales de mantenimiento y rutinas de inspección.

**Elemento de competencia 4:** Intervenir los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con el tipo de problema diagnosticado (manejo de red).

#### Crterios de desempeo

- La verificación de los códigos de fallas /códigos de error corresponde con manuales de fabricante.
- La reparación del sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- La implementación de rutinas de mantenimiento en la torre de refrigeración corresponde con las especificaciones del fabricante.
- El reemplazo de componentes en equipos de control corresponde con necesidades del mantenimiento y especificaciones de diseño.
- El ajuste de parámetros de funcionamiento está acorde con manuales del fabricante y necesidades del cliente final.
- Las pruebas de funcionamiento del sistema cumplen con especificaciones del fabricante.

#### Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, equipo para la simulación de fallas. bombas de vacío, manómetros múltiples, balanzas de carga, detectores de fugas, unidades de recuperación y cilindros.

#### Productos y resultados (Evidencias):

Mantenimiento preventivo realizado

Mantenimiento correctivo realizado

Pruebas preoperacionales realizadas

#### 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

CE04-3-FAMA-RAC-002– Poner en marcha el sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con documentación del fabricante.

**Elemento de competencia 1:** Alistar la puesta en marcha según las especificaciones de cada equipo y componente.

#### Crterios de desempeo



- La revisión de los documentos operacionales, y de puesta en marcha corresponde con las especificaciones del fabricante.
- La preparación de las herramientas y tecnologías de prueba corresponde con las necesidades de diagnóstico de cada equipo y componente.
- La inspección de las condiciones operacionales y logísticas de puesta en marcha corresponde con el tipo de equipo.

**Elemento de competencia 2:** Verificar la instalación de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System) intervenida según los manuales de mantenimiento y rutinas de inspección.

#### Criterios de desempeño

- La comprobación de posibles fugas de refrigerantes en la red corresponde con manuales de mantenimiento y rutinas de inspección
- El diagnóstico de recorrido en equipos y componentes cumple con manuales del equipo y especificaciones del fabricante.
- La verificación del sistema de control está acorde con la configuración del sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).
- La revisión de posibles vibraciones, ruidos en la instalación realizada cumple con instrucciones y estándares del fabricante.

**Elemento de competencia 3:** Realizar pruebas operacionales y de rendimiento según la capacidad y las especificaciones del fabricante.

#### Criterios de desempeño

- El ajuste de la carga de refrigerante cumple con la tecnología, condiciones en sitio y buenas prácticas de manejo de refrigerantes.
- La comprobación de variables/parámetros de desempeño del sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) corresponde con especificaciones del fabricante.
- La verificación del rendimiento está acorde con las instrucciones de ingeniería, especificaciones y estándares del fabricante.

#### Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, herramientas de medición y tecnologías diagnóstico, software, equipo Split System para pruebas de arranque.

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

Diagnóstico de fallas en el sistema

Reparación/ reemplazo de componentes y solución de fallas

Registros de resultados del mantenimiento

Mantenimiento preventivo realizado

- **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.



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 (horas)</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 comunicativas.</li> <li>Habilidades de lecto-escritura.</li> </ul>		24
	<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>Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</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>		

Módulo		Resultados de aprendizaje	Duración
Hallazgo de oportunidades de creación de valor en organizaciones existentes o en nuevas empresas, y definición de objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establecer el plan de acción.		<p><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 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>	24
Capacidad de innovación e investigación			
Módulo		Resultados de aprendizaje	Duración
Habilidad para solucionar problemas concretos.		<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>	24

### 3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y RAP

**CE01-3-FAMA-RAC-002-** Alistar los requerimientos técnicos y logísticos previos a la instalación según especificaciones técnicas y del cliente.

**Duración créditos: 1**

**Duración en horas: 48**

**Referente para el aprendizaje 1.** Elaborar un listado de los equipos y herramientas a utilizar de acuerdo con la labor a realizar y los procedimientos de montaje de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)

#### Criterios de Evaluación

CE 1. Reconoce los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) en relación con el volumen del local a acondicionar.

CE 2. Calcula de forma simple los materiales e insumos necesarios en el montaje de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con el sitio y recomendaciones del fabricante.

CE 3. Muestra actitudes de ética y honestidad en relación con el inventario de material y los equipos que le son asignados a su labor.

**Referente para el aprendizaje 2.** Reconocer los requerimientos de carga eléctrica y la distribución final de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) a partir de lo dispuesto en esquemas de principios del fabricante.

#### Criterios de Evaluación

CE 1. Interpreta gráfica y esquemáticamente planos según normas técnicas.

CE 2. Emplea herramientas métricas para el trazado y ubicación de equipo siguiendo el esquema de principio del fabricante.

CE 3. Demarca sobre planos, y en sitio los elementos de sujeción de diversos componentes del sistema de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).

CE 4. Establece si la capacidad de carga eléctrica en sitio es acorde con la demanda de potencia eléctrica de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).

**Referente para el aprendizaje 3.** Reconocer los requerimientos del espacio físico necesarios para la instalación de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

#### Criterios de Evaluación

CE 1. Interpreta recomendaciones documentadas en manuales y guías de buenas prácticas en función de las condiciones previas de instalación de sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System).

CE 2. Aplica los procedimientos necesarios para la sujeción de componentes y redes que integran los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según criterios técnicos.

CE 3. Evalúa si el trazado y los elementos de sujeción establecidos sigue los criterios establecidos en el diseño y la normativa.

CE.4. Participa activamente en la señalización de áreas de trabajo de acuerdo con normas de seguridad.

**CE02 -3-FAMA-RAC-002-** Instalar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con especificaciones del fabricante.

**Duración créditos: 2**

**Duración en horas: 96**

**Referente para el aprendizaje 1.** Relacionar las características de las redes de refrigerante, drenaje y eléctrica de acuerdo con procedimientos de acople y especificaciones del fabricante.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Maneja las diferentes técnicas de soldadura y otros tipos de uniones a tuberías de refrigerante de acuerdo con las normas técnicas de calidad.

CE 2. Reconoce los esquemas de conexiones eléctricas de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con el fabricante y normas técnicas.

CE 3. Distingue las herramientas y sus criterios de uso de acuerdo con los procedimientos y tipo de tubería a instalar.

CE4. Desarrolla actividades de dimensionamiento y trazado de tuberías de acuerdo con normas de seguridad y diseños entregados.

CE 5. Reconoce los elementos de protección personal (EPP) de acuerdo con las condiciones del sitio indicado y la normativa de seguridad y salud en el trabajo.

CE 6. Analiza los riesgos asociados de acuerdo con la actividad y las instrucciones dadas para el desarrollo procedimientos de sujeción y acople de tuberías de refrigerante y drenaje.

**Referente para el aprendizaje 2.** Practicar el montaje de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System), así como el de las torres de refrigeración, y geotérmica de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa aplicable.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Realiza inspección visual de los posibles obstáculos del área a intervenir de acuerdo con los requerimientos técnicos de la instalación.

CE 2. Selecciona las herramientas a utilizar de acuerdo con la labor a realizar y los procedimientos de montaje.

CE 3. Ejecuta el montaje de equipos de generación de frío- calor, torres de refrigeración, y geotérmica y el acople de los equipos de distribución y transporte de refrigerante siguiendo los procedimientos técnicos

CE 4. Evalúa las características de calidad del montaje (acabados de uniones) en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas.

CE 5. Comprende la importancia de los tiempos e instrucciones dadas a partir de procesos de comunicación asertivos.

**Referente para el aprendizaje 3.** Relacionar los procedimientos de acople a redes de distribución y transporte de refrigerante, y drenaje según especificaciones de diseño.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Reconoce los diferentes tipos de acoples aplicable a redes de distribución y transporte de refrigerante de acuerdo con dimensiones y tipo de uso.

CE 2. Maneja las diferentes técnicas de soldadura y otros tipos de uniones a tuberías de agua, refrigerante, y aire falta de acuerdo con las normas técnicas de calidad.

CE 3. Distingue las herramientas y sus criterios de uso de acuerdo con los procedimientos y tipo de tubería a instalar.

CE 4. Sigue instrucciones precisas en el acople de redes de distribución de y transporte de refrigerante y condensado en cumplimiento de especificaciones técnicas.

**CE03-3-FAMA-RAC-002-** Mantener instalaciones y equipos de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según características de diseño y fabricación.

**Duración créditos: 3**

**Duración en horas: 144**

**Referente para el aprendizaje 1.** Reconocer los diferentes tipos de mantenimiento aplicable a los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con los criterios establecidos por el fabricante y cliente final,

### Criterios de Evaluación

CE 1. Describe los diferentes tipos de mantenimiento a que son sometidos los diferentes componentes que integran los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) a partir de los protocolos establecidos.

CE 2. Distingue las herramientas y tecnologías de diagnóstico necesarios en el mantenimiento de acuerdo con los procedimientos de mantenimiento.

CE 3. Expone los procesos de mantenimiento a que tienen lugar los diferentes componentes que integran los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor tipo Split System de acuerdo con el fabricante.

CE 4. Muestra las características y beneficios derivados de los diferentes tipos de mantenimiento de acuerdo las buenas prácticas establecidas por el fabricante.

**Referente para el aprendizaje 2.** Reconocer las diferentes fallas en los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) 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 según documentación técnica de servicio, normativa de seguridad, calidad y protección medioambiental.

CE 2. Establece las pautas necesarias para la verificación de parámetros mediante técnicas de modernas de diagnóstico para ajuste según las condiciones del fabricante.

CE 3. Relaciona los cambios en las magnitudes de los parámetros o variables de desempeños de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con el programa de mantenimiento.(de acuerdo con manuales del fabricante)

**Referente para el aprendizaje 3.** Estimar las diferentes estrategias de mantenimiento preventivo de acuerdo con los protocolos de mantenimiento.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Practica las intervenciones de limpieza, ajuste y prueba a incluir de acuerdo con el plan de mantenimiento preventivo, las recomendaciones del fabricante y la normativa aplicable.

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

CE 3. Identifica fallas como posible desviación a los parámetros operacionales de las condiciones nominales según documentación técnica del fabricante.

CE 4. Estable la carga de refrigerante optima de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo a las condiciones nominales del fabricante.

**Referente para el aprendizaje 4.** Implementar soluciones de mantenimiento a partir de la intervención de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con la falla detectada y siguiendo las recomendaciones de d fabricación.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Explica los diferentes procedimientos para la valoración del desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)

CE 2. Utiliza diferentes herramientas de diagnóstico simple y avanzadas (IOT)que permitan el ajuste de los parámetros críticos de acuerdo con las condiciones nominales de fábrica.

CE 3. Aplica el paso a paso de las intervenciones para la corrección de las fallas o averías a partir de las interpretaciones del caza fallas del fabricante, documentación técnica de servicio, calidad o normativa aplicable.

C 4. Valida los parámetros de desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con las condiciones del fabricante.

**CE04-3-FAMA-RAC-002–** Poner en marcha sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con documentación del fabricante.

**Duración créditos: 2**

**Duración en horas: 96**

**Referente para el aprendizaje 1.** Examinar los procedimientos de pruebas operacionales y de rendimiento funcional según los protocolos de pruebas.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Describe los procedimientos necesarios para las pruebas, ajustes y equilibrado de componentes que integran los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) en función de la puesta en marcha del sistema.

CE2. Relaciona las herramientas y tecnologías de diagnóstico para la puesta a punto de sistemas y subsistema que integra los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)

CE 3. Verifica la magnitud de los parámetros que inciden en el desempeño energético del equipo de acuerdo con las condiciones nominales del fabricante

CE 4. Trabaja en equipo de acuerdo con las actividades programadas y las diferentes áreas e instancias con las que se relacionan sus labores.

**Referente para el aprendizaje 2.** Validar los procedimientos de pruebas de acuerdo con las características técnicas de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System).

### Criterios de Evaluación

CE1. Reconoce los diferentes procedimientos a asistir para el cumplimiento de normas reglamentarias del sector de acuerdo con el servicio.

CE 2. Utiliza diferentes herramientas de diagnóstico que permiten el ajuste de parámetros de acuerdo con el diseño.

CE 3. Simula el comportamiento de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) intervenidos de acuerdo con los parámetros establecido en el diseño.

CE 4. Explica los diferentes procedimientos para la valoración del desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System).

**Referente para el aprendizaje 3.** Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System) de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante.

### Criterios de Evaluación

CE 1. Selecciona la documentación necesaria en función de la puesta en marcha de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System).

CE 2. Selecciona las herramientas requeridas para el ajuste de parámetros y modos de funcionamiento, diagnóstico y puesta a punto de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System).

CE 3. Sigue las acciones que permiten la puesta a punto de cada componente que integra los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System) cumpliendo con criterios técnicos y de operación segura.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 384 horas
CE02- 4-FAMA-RAC-004 – Alistar las labores de instalación de sistemas de		



<p>climatización centralizada según las especificaciones de diseño</p>	<p><b>Referente para el aprendizaje 3.</b> Reconocer los requerimientos de carga eléctrica y espacio físico a la instalación de los sistemas de climatización de acuerdo con las especificaciones en planos.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p><b>CE 2.</b> Aplica los procedimientos necesarios para el anclaje de componentes y redes que integran los sistemas de climatización centralizada según criterios técnicos.</p> <p><b>CE 3.</b> Evalúa si el trazado y los elementos de sujeción sigue los criterios establecidos en el diseño y la normativa.</p> <p><b>CE 4.</b> Establece si la capacidad de carga eléctrica en sitio es acorde con la demanda de potencia eléctrica del sistema de climatización.</p>
<p><b>CE02 -3-FAMA-RAC-002-</b> Instalar sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con especificaciones del fabricante.</p>	<p><b>Referente para el aprendizaje 2.</b> Practicar el montaje de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System), así como el de las torres de refrigeración, y geotérmica de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa aplicable.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p>CE 1. Realiza inspección visual de los posibles obstáculos del área a intervenir de acuerdo con los requerimientos técnicos de la instalación.</p> <p>CE 3. Ejecuta el montaje de equipos de generación de frío- calor, torres de refrigeración, y geotérmica y el acople de los equipos de distribución y transporte de refrigerante siguiendo los procedimientos técnicos</p> <p>CE 4. Evalúa las características de calidad del montaje (acabados de uniones) en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas.</p> <p>CE 5. Comprende la importancia de los tiempos e instrucciones dadas a partir de procesos de comunicación asertivos.</p>
<p><b>CE03-3-FAMA-RAC-002-</b> Mantener instalaciones y equipos de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) según características de diseño y fabricación.</p>	<p><b>Referente para el aprendizaje 4.</b> Implementar soluciones de mantenimiento a partir de la intervención de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con la falla detectada y siguiendo las recomendaciones de d fabricación.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p>CE 1. Explica los diferentes procedimientos para la valoración del desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System)</p> <p>CE 2. Utiliza diferentes herramientas de diagnóstico simple y avanzadas (IOT)que permitan el ajuste de los parámetros críticos de acuerdo con las condiciones nominales de fábrica.</p>

	<p>CE 3. Aplica el paso a paso de las intervenciones para la corrección de las fallas o averías a partir de las interpretaciones del cata fallas del fabricante, documentación técnica de servicio, calidad o normativa aplicable.</p> <p>C 4. Valida los parámetros de desempeño energético de los sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con las condiciones del fabricante.</p>
<p><b>CE04-3-FAMA-RAC-002</b>– Poner en marcha sistemas de acondicionamiento del aire y bombas de calor (tipo Split System) de acuerdo con documentación del fabricante.</p>	<p><b>Referente para el aprendizaje 3.</b> Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System) de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante.</p> <p><b>Criterios de Evaluación</b></p> <p>CE 2. Selecciona las herramientas requeridas para el ajuste de parámetros y modos de funcionamiento, diagnóstico y puesta a punto de los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System).</p> <p>CE 3. Sigue las acciones que permiten la puesta a punto de cada componente que integra los sistemas de acondicionamiento de aire y bombas de calor (Split System) cumpliendo con criterios técnicos y de operación segura.</p>

<b>4. PARÁMETROS DE CALIDAD</b>	
<p><b>4.1 Docentes-formadores- tutores – personal administrativo</b></p>	<p>Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas deben tener mínimo 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>
<p><b>4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje</b></p>	<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.</p> <p>Taladro Percutor. Nivel de gota. Juegos de Llaves Combinadas.</p> <p>Caja de herramientas. Escalera de tijera. Multímetro Digital. Equipo de Soldadura Autógena. Hidrolimpiador a presión. Juego de brocas mixtas.</p> <p>Elementos de protección personal. 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>	Certificado de trabajo seguro en alturas, en correspondencia con la normativa nacional que lo rige.