DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

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

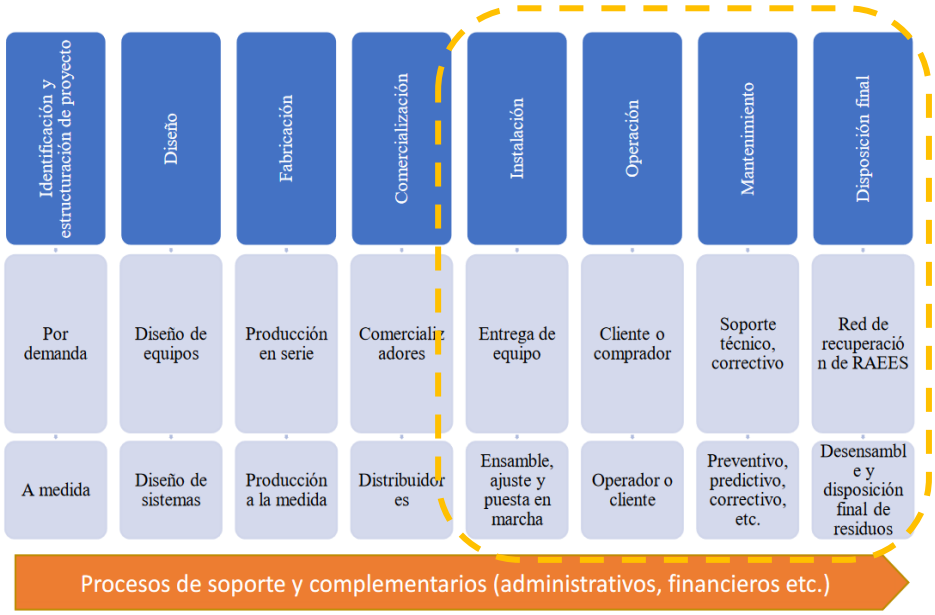
El sector de la refrigeración y climatización en el ámbito nacional está en constante crecimiento, teniendo una importante participación la empresa Micro y pequeña, muy especialmente en las empresas de comercialización, contratistas y consultoría. Se requiere especial enfoque de los programas de formación 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 centralizados de climatización”. Esto permite una respuesta asertiva a la demanda del país para elevar la calidad educativa y formativa de la oferta de la 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 Split System de más de 7 toneladas, VRF, Chiller de expansión directa, y por absorción, los cuales en teoría tienen una tendencia más industrializada. Este tipo de técnicos pueden trabajar en plantas de fabricación de tecnologías de climatización.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	**Instalación, mantenimiento y operación sistemas de climatización centralizados**	
1.2 Código de la cualificación	4-FAMA-RAC-003	Versión: 01 - 2023
1.3 Nivel del MNC	4	
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%): **1056 horas (22 créditos)** Rango sugerido total para este nivel (1200-1800h)	
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, fabricar, poner en marcha, mantener y desinstalar sistemas de climatización centralizados de acuerdo el diseño, los procedimientos técnicos y las normas ambientales y de seguridad, a fin de garantizar una alta eficiencia de los equipos y la sostenibilidad en los procesos.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	**Esquema cadena de valor:**  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 soluciones de climatización centralizada. **Ocupaciones relacionadas:** **7127 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración** **71270 Mecánicos montadores de aire acondicionado y refrigeración** ● Mecánico de aire acondicionado centralizado ● Mecánico de instalaciones de climatización. ● Mecánico de sistemas de aire acondicionado **Otras denominaciones** ● Instalador de equipos de sistemas centralizados aire acondicionado y refrigeración ● Técnico de sistemas centralizados aire acondicionado y refrigeración ● Técnicos HVAC ● Técnicos de climatización y ventilación ● Mecánico de central de aire acondicionado ● Mecánico de equipos de climatización. ● Instalador de equipos de aire acondicionado de paquete. ● Mecánico de mantenimiento de sistemas de climatización. ● Técnico de sistemas de aire acondicionado de medianas potencias. ● Técnico de climatización. ● Instalador de equipos de sistemas centralizados aire acondicionado. ● Técnico de sistemas centralizados aire acondicionado y refrigeración ● Técnico en tecnologías de climatización
2.3 Competencias Específicas	**CE01-4-FAMA-RAC-003-** Alistar las labores de instalación de sistemas de climatización centralizada según las especificaciones de diseño.
	CE02-4-FAMA-RAC-003- Ensamblar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, aire y unidades de distribución de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.
	CE03-4-FAMA-RAC-003 – Instalar en sitio sistemas de climatización centralizada de acuerdo con especificaciones de diseño y del fabricante.
	CE04-4-FAMA-RAC-003 – Desarrollar pruebas y puesta en marcha de sistemas de climatización centralizados de acuerdo con diseño e instrucciones de sus superiores.
	CE05-4-FAMA-RAC-003 – Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según documentación del mantenimiento.

COMPETENCIA ESPECIFICA	**CE01- 4-FAMA-RAC-003 –** Alistar las labores de instalación de sistemas de climatización centralizada según las especificaciones de diseño

Elemento de competencia 1: Verificar la disponibilidad de equipos y herramientas según especificaciones de diseño.

Criterios de desempeño

- El cálculo de los requerimientos de materiales en campo está acorde con el diseño y características del área.
- La recepción de equipos y componentes de los sistemas de climatización centralizada corresponde con los listados de inventario y fichas técnicas.
- La selección de las herramientas y equipos para el ensamble y movimiento de cargas cumple con los requisitos del trabajo.

Elemento de competencia 2: Comprobar la distribución de los sistemas de climatización centralizados según las especificaciones de diseño y fabricación de competentes.

Criterios de desempeño

- La interpretación de planos y especificaciones de diseño corresponde con documentación técnica del sistema.
- La revisión de los requerimientos espaciales está acorde con diagramas y planos del sistema de climatización.
- La determinación de los trazados de las redes de distribución y componentes está acorde con los documentos de diseño.

Elemento de competencia 3: Revisar el espacio físico y las condiciones de instalación del sistema de climatización centralizado según las especificaciones de diseño.

Criterios de desempeño

- La determinación de la capacidad de carga eléctrica en los tableros está acorde con los requerimientos energéticos del sistema de climatización.
- La revisión de la adecuación de la obra civil corresponde con los diseños y requerimientos de instalación del sistema de climatización.
- El anclaje de los componentes y elementos de sujeción cumple con las recomendaciones del fabricante de los equipos y el diseño.
- La marcación de la ubicación de componentes y equipos está acorde con los diagramas y planos de diseño.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:**

Equipo de protección personal, juegos de herramientas, componentes de los sistemas de climatización centralizada, equipos para el movimiento de varga e izaje, cinta de demarcación, medidor laser, herramientas de medición, lugar de instalación del sistema, detectores de fugas.

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

Listados de equipos y herramientas listos para la instalación

Listas de chequeo de condiciones para la instalación

- **Información requerida (Referentes):**

Diagramas, planos, especificaciones y documentos de diseño, listados de inventario y fichas técnicas, manuales del fabricante

COMPETENCIA ESPECIFICA	**CE02-4-FAMA-RAC-003-** Ensamblar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, aire y unidades de distribución de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.

Elemento de competencia 1: Manufacturar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante y aire de acuerdo con los requerimientos del proceso y diseño.

Criterios de desempeño

- La revisión de las especificaciones de diseño está acorde con los diseños previos de ingeniería.
- El alistamiento de los materiales, accesorios, y herramientas corresponde con el tipo de red a fabricar
- La elaboración de los conductos en la planta cumple con las especificaciones de tamaño, forma y cantidad.
- El recubrimiento de los ductos/tuberías cumple con las especificaciones de diseño y aislamiento.
- La unión de tuberías y accesorios (derivadores, válvulas) de la red de refrigeración está acorde con los planos de diseño y especificaciones.
- La instalación de las válvulas de control y compuertas en ductos y redes de distribución cumple con procedimientos y diseño.
- La aplicación de soldadura a redes de distribución de refrigerante /agua cumple con estándares de calidad.

Elemento de competencia 2: Implementar unidades de tratamiento de aire (climatizadores) de acuerdo con las especificaciones de diseño y recomendaciones del fabricante.

Criterios de desempeño

- La revisión de las especificaciones de diseño está acorde con los diseños previos de ingeniería.
- El alistamiento de los materiales, accesorios, y herramientas corresponde con el tipo de unidad de tratamiento de aire.
- El acople de la UTA a la red de ductos cumple con el diseño.
- El sellado de juntas cumple con condiciones de hermeticidad del equipo y normas de calidad

Elemento de competencia 3: Determinar los componentes de los sistemas de distribución final (rejilla, difusores) de acuerdo con las especificaciones del diseñador.

Criterios de desempeño

- La revisión del tipo y diseño de la pieza a ensamblar cumple con las especificaciones de diseño e indicaciones del departamento de ingeniería.
- La selección de piezas y componentes de los sistemas de distribución final corresponde con especificaciones del diseño.

- La interrelación con otros técnicos y con sus superiores corresponde con las características y alcances propios de su rol dentro del proyecto y las responsabilidades que le son asignadas.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, equipos y componentes de los sistemas de climatización centralizada, equipos para el movimiento de varga e izaje, cinta de demarcación, medidor laser, lugar de instalación del sistema, 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):**
  Fabricación de accesorios para conductos.
  Fabricación de accesorios para tuberías.
  Soldadura/soldadura fuerte en uniones de tuberías
  Ductos o tuberías aislados
  Prueba de fugas de conductos y tuberías de acuerdo con el estándar RAC-DT

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

COMPETENCIA ESPECIFICA	**CE03-4-FAMA-RAC-003** – Instalar sistemas de climatización centralizada en sitio de acuerdo con especificaciones de diseño y del fabricante

Elemento de competencia 1: Montar equipos de generación de frío-calor según las especificaciones del fabricante y el tipo de tecnología

Criterios de desempeño

- El anclaje de los equipos está acorde con el diseño y las especificaciones de seguridad y del fabricante.
- El acople del sistema de generación de frío-Calor a la red de distribución corresponde con el tipo de tecnología y las especificaciones del fabricante.
- El acabado de las uniones de tubería está acorde con las instrucciones y buenas prácticas del fabricante.
- La conexión del equipo de generación de frío a la red de potencia eléctrica cumple con las recomendaciones del fabricante del equipo y las normas de seguridad.

Elemento de competencia 2: Acoplar equipos de distribución y transporte de refrigerante, aire o agua según las especificaciones de diseño

Criterios de desempeño

- La aplicación de soldadura en las tuberías y derivadores cumple con las especificaciones de la unidad y los planos de diseño.
- El barrido con nitrógeno en la red de distribución de refrigerante cumple con especificaciones buenas prácticas en el manejo de la tecnología.
- El ensamblaje de ductos y accesorios está acorde con el trazado de diseño.
- El ensamblaje de los equipos de distribución de aire (rejilla, difusores, filtros, cajas de regulación de aire, entre otros) cumple con las especificaciones de diseño.

Elemento de competencia 3: Ensamblar equipos de tratamiento de aire o climatizadores según las especificaciones de diseño.

Criterios de desempeño

- El montaje del climatizador a la red de distribución de aire cumple con procedimiento técnico y diseño.
- La comprobación de la alineación y acople de los motores eléctricos y los ventiladores está acorde con los manuales del fabricante.
- La instalación de los circuitos de refrigeración y eléctricos cumple con el diseño y/o especificaciones del fabricante.

Elemento de competencia 4: Montar equipos de condensación según los requerimientos del equipo de generación de frío.

Criterios de desempeño

- La ubicación y anclaje de torres de refrigeración/geotérmicos cumple con la distribución establecida en el diseño y especificaciones del fabricante.
- El acople del equipo de generación y accesorios está acorde al diseño y especificaciones del fabricante.
- La conexión de la torre de refrigeración a la red de potencia eléctrica cumple con las recomendaciones del fabricante del equipo.

Elemento de competencia 5: Integrar los componentes físicos del sistema de control y automatización según diseño y especificaciones del fabricante.

Criterios de desempeño

- Interpretar los voltajes, corrientes y protocolos de comunicación en correspondencia con los sistemas de control y automatización
- Determinar el estado de funcionamiento del sistema de control de acuerdo con los protocolos de fallas del fabricante.
- Interactuar con el personal de mayor especialización en automatización y control de acuerdo con los roles y políticas de la organización o proyecto.

Contexto de la competencia

Recursos utilizados: Equipo de protección personal, juegos de herramientas, herramientas de medición, taladro, calibrador, lugar de instalación del sistema, , equipos para el movimiento de varga e izaje, cinta de demarcación, medidor laser, lugar de instalación del sistema, 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):**

  Ubicación de acuerdo con las especificaciones y estándares
  Conexiones eléctricas realizadas
  Instalación de las unidades, equipos y componentes

- **Información requerida (Referentes):**

Diagramas, planos, especificaciones y documentos de diseño, listados de inventario y fichas técnicas, manuales del fabricante

COMPETENCIA ESPECIFICA	**CE04-4-FAMA-RAC-003**– Desarrollar pruebas y puesta en marcha de sistemas de climatización centralizados de acuerdo con diseño e instrucciones de sus superiores.

Elemento de competencia 1: Realizar pruebas preoperacionales de cada componente y equipo según las especificaciones de diseño.

Criterios de desempeño

- El alistamiento de los documentos preoperacionales y de puesta en marcha corresponde con las especificaciones de diseño de cada componente y equipo del sistema de climatización centralizada.
- La identificación de procedimientos de prueba, ajuste y equilibrado corresponde con las especificaciones del sistema de climatización centralizado.
- El alistamiento de las herramientas y tecnologías de prueba corresponde con las necesidades de diagnóstico de cada equipo y componente
- El diagnóstico de recorrido en equipos y componentes está acorde con manuales del equipo y especificaciones de diseño
- La verificación del sistema de control está acorde a la configuración del sistema de climatización.

Elemento de competencia 2: Apoyar el desarrollo de las pruebas de rendimiento funcional según diseño e indicaciones de sus superiores.

Criterios de desempeño

- La comprobación de variables/parámetros de desempeño de los sistemas y subsistemas de climatización está acorde con especificaciones de diseño y del fabricante.
- La realización de pruebas equilibrado en sistemas de distribución de agua fría y aire acondicionado cumple con las indicaciones de sus superiores.
- El ajuste en la carga de refrigerante está acorde con la tecnología, condiciones en sitio y buenas prácticas de manejo de refrigerantes.
- La comprobación de fugas de aire, vapor, refrigerante y agua en redes de distribución cumple con estándares de calidad.
- La revisión de las posibles vibraciones, ruidos o fugas cumple con las instrucciones y estándares del fabricante.

- El seguimiento de instrucciones e indicaciones de sus superiores está acorde con criterios de trabajo en equipo y comunicación asertiva.
- La comparación del rendimiento está acorde con las instrucciones y estándares del fabricante y las especificaciones del diseño.

Elemento de competencia 3: Asistir la realización de las pruebas reglamentarias según marco normativo e indicaciones de sus superiores

Criterios de desempeño

- La revisión de los estándares normativos y de calidad corresponde con las buenas prácticas en sistemas de climatización centralizada.
- El desarrollo de las pruebas de calidad del aire interior corresponde con protocolo e indicaciones de la prueba.
- El apoyo a la evaluación de la eficiencia energética corresponde con indicaciones y alcance de su cargo.
- La limpieza del área de trabajo cumple con criterios de orden y limpieza.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, equipos de pruebas o tecnologías de diagnóstico, lugar de instalación del sistema, Laptop, softwares especializados, equipos de climatización centralizada didáctico para el desarrollo de arranque y puesta a punto.

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

Registros de resultados de las pruebas preoperacionales

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	**CE05-4-FAMA-RAC-003–** Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según documentación del mantenimiento.

Elemento de competencia 1: Establecer las condiciones y características del mantenimiento según la ficha de operación del sistemas y subsistema del sistema de climatización centralizada.

Criterios de desempeño

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

Elemento de competencia 2: Diagnosticar fallas en el sistema de climatización de acuerdo con manuales del fabricante

Criterios de desempeño

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

Elemento de competencia 3: Intervenir el sistema de climatización de acuerdo con el tipo de problema diagnosticado

Criterios de desempeño

- La verificación de los códigos de fallas /códigos de error corresponde con el tipo y tecnología del equipo/sistema.
- La reparación de equipos de generación de frío (Chiller, VRF) cumple con las especificaciones del fabricante.
- La reparación del equipo de tratamiento de aire corresponde con las especificaciones del fabricante.
- La corrección de fallas en los equipos de transporte de agua/refrigerante/aire cumple con procedimiento técnico y de diseño.
- La realización de rutinas de mantenimiento en la torre de refrigeración está acorde con las especificaciones del fabricante.
- El reemplazo de componentes de los diferentes sistemas y subsistemas (correas, componentes electrónicos, equipos compresores, condensadora entre otros) corresponde con necesidades del mantenimiento y especificaciones de diseño.
- El ajuste de parámetros de funcionamiento está acorde con manuales del fabricante y especificaciones de calibración
- La realización de pruebas de funcionamiento del sistema está acorde con especificaciones del fabricante

Elemento de competencia 4: Realizar el mantenimiento preventivo de acuerdo con el manual de funciones del fabricante de cada componente.

Criterios de desempeño

- La limpieza de componentes cumple con protocolos de limpieza y manuales del fabricante.
- El cambio de refacciones en las unidades corresponde con rutinas de mantenimiento preventivo.
- La limpieza de los ductos está acorde con procedimientos de limpieza y desinfección
- La inspección del estado de las unidades terminales corresponde con manuales del fabricante
- La revisión de posibles fugas de refrigerantes en la red corresponde con manuales de mantenimiento y rutinas de inspección.

- El manejo de fluidos y residuos contaminados cumple con buenas prácticas ambientales.
- El reporte de las labores de mantenimiento realizadas corresponde con formatos y políticas de la organización.

Contexto de la competencia

- **Recursos utilizados:** Equipo de protección personal, juegos de herramientas, 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.

- **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)

Competencias Básicas

Comunicación oral y escrita en lengua materna y segunda lengua	Duración
• Comprensión e interpretación textual. • Lectura crítica. • Escucha activa. • Comunicación asertiva y empática. • Habilidades comunicativas. • Habilidades de lecto-escritura.	48
Competencias en matemáticas	**Duración**
• Pensamiento espacial y sistemas geométricos. • Pensamiento métrico y sistemas de medidas. • Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.	24

Competencias Transversales

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	**Resultados de aprendizaje**	**Duración**
Manejo de herramientas informáticas	**RA1.** Manipula comandos de la herramienta o equipo computacional y de su sistema operativo a partir de tareas específicas de procesamiento de información.	24

	RA2: Usa redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional. **RA3:** Utiliza las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información. **RA4:** Manipula las bases de datos a partir de los requerimientos de información relacionada con su campo profesional.	
Protección de salud y el medio ambiente		
Módulo	**Resultados de aprendizaje**	**Duración**
Conservación del medio ambiente.	**RA1:** Realiza actividades de apoyo a la ejecución de los planes de protección ambientales según los riesgos identificados y las necesidades de la organización. **RA2:** Aplica las medidas de Prevención y protección, del medio ambiente analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral. **RA3.** Conoce el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral. **RA4.** Determina los riesgos ambientales de sus actividades según el tipo de organización y la normativa vigente.	24
Cultura emprendedora y empresarial		
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.	**RA1**. Busca proactivamente oportunidades de creación de valor teniendo en cuenta diferentes organizaciones o nuevas empresas. **RA4**. Define objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establece el plan de acción teniendo en cuenta contextos, intereses y logros. **RA5**. Sopesa los riesgos y beneficios en la toma de decisión del trabajo por cuenta propia versus las opciones de carrera profesional.	24
Capacidad de innovación e investigación		

Módulo	Resultados de aprendizaje	Duración
Habilidad para solucionar problemas concretos.	**RA1:** Fortalece sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional. **RA2:** Contribuye con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo. **RA3:** Emplea herramientas tecnológicas y equipo especializado para realizar tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.	24

3. REFERENTES PARA LA EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y RAP	
CE01- 4-FAMA-RAC-004 – Alistar las labores de instalación de sistemas de climatización centralizada según las especificaciones de diseño	
Duración Horas: 1	**Duración créditos: 48**
Referente para el aprendizaje 1. Elaborar un listado de los equipos y herramientas necesarias a utilizar de acuerdo con la labor a realizar y los procedimientos de montaje. **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Calcula los materiales e insumos necesarios en el montaje de sistemas de climatización centralizada de acuerdo con el diseño y características del sitio. **CE2.** Especifica las cantidades y características de los equipos y componentes que se utilizan en los sistemas de climatización centralizada. **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 la distribución final del sistema de climatización centralizada a partir de lo dispuesto en esquemas de principios, planos y trazados de redes**.** **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 planos detallados. **CE 3.** Demarca sobre planos, los elementos de sujeción de diversos componentes de los sistemas de climatización**.**	
Referente para el aprendizaje 3. Reconocer los requerimientos de carga eléctrica y espacio físico a la instalación de los sistemas de climatización de acuerdo con las especificaciones en planos. **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Interpreta recomendaciones documentadas en manuales y guías de buenas prácticas en función de las condiciones previas de instalación de un Sistema de climatización centralizada**.** **CE 2.** Aplica los procedimientos necesarios para el anclaje de componentes y redes que integran los sistemas de climatización centralizada según criterios técnicos. **CE 3.** Evalúa si el trazado y los elementos de sujeción sigue los criterios establecidos en el diseño y la normativa**.** **CE 4.** Establece si la capacidad de carga eléctrica en sitio es acorde con la demanda de potencia eléctrica del sistema de climatización**.** **CE 5.** Analiza los riesgos asociados de acuerdo con la actividad y las instrucciones dadas. **CE.6**. Participa activamente en la señalización de áreas de trabajo de acuerdo con normas de seguridad.	

CE02-4-FAMA-RAC-003- Manufacturar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, y aire de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.	
Duración Horas: 2	**Duración créditos: 96**
Referente para el aprendizaje 1. Practicar los procesos de manufactura de redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante y aire de acuerdo diseños y especificaciones técnicas. **Criterios de Evaluación** CE 1. Describe las especificaciones de los materiales, accesorios y herramientas requeridos en la manufactura de redes de distribución de acuerdo con unas especificaciones de diseño dadas. CE 2. Reconoce los procesos de manufactura de redes distribución a partir del análisis de diseños e indicaciones de ingeniería. CE 3. Demuestra los procedimientos de elaboración, recubrimiento, soldadura y unión de los ductos /tuberías cumpliendo con especificaciones técnicas y de diseño.	
Referente para el aprendizaje 2. Reconocer los procedimientos que permiten el ensamble de componentes de unidades de tratamiento de aire de acuerdo con las especificaciones del diseño**.** **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Identifica los procesos de ensamble de unidades de tratamiento de aire a partir del análisis de planos detallados e indicaciones de ingeniería. **CE 2.** Comprende las funciones de los componentes que integran las unidades de tratamiento de aire, así como la relación de la UTA con el funcionamiento del sistema de climatización centralizado. **CE 3.** Sigue las buenas prácticas en el montaje de las unidades de tratamiento de aire de acuerdo con el fabricante.	
Referente para el aprendizaje 3: Reconocer las diferentes tipologías de los sistemas de distribución final (rejilla, difusores) de acuerdo con sus características y las especificaciones del diseñador. **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Distingue las herramientas y sus criterios de uso de acuerdo con los procedimientos y tipo de sistema de distribución final a instalar**.** **CE 2.** Identifica los procesos de ensamble de los sistemas de distribución final de acuerdo con las especificaciones de diseño. **CE 3.** Evalúa las características del montaje del sistema de distribución final de acuerdo con el diseño y especificaciones del fabricante	
CE03-4-FAMA-RAC-003 – Instalar sistemas de climatización centralizada en sitio de acuerdo con especificaciones de diseño y del fabricante	
Duración créditos: 2	**Duración en horas: 96**

Referente para el aprendizaje 1. Describir los procedimientos de anclaje y acople de unidades de generación de frío y calor a componentes de sistemas de climatización y refrigeración según las especificaciones de diseño.

Criterios de Evaluación

CE 1. Reconoce los procedimientos que permite el anclaje y acople de componentes de sistemas de climatización y refrigeración según cálculo de cargas, ubicación de equipos.

CE 2. Relaciona las precauciones a considerar en el anclaje y acople considerando el marco normativo de seguridad en el trabajo.

CE 3. Argumenta las técnicas de anclaje, acople de los componentes y acabado de las uniones de tubería en los sistemas de climatización de acuerdo con el diseño **.**

Referente para el aprendizaje 2. Utilizar los procedimientos de acople a redes de distribución y transporte de refrigerante, aire o agua según especificaciones de diseño.

Criterios de Evaluación

CE 1. 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 2. Distingue las herramientas y sus criterios de uso de acuerdo con los procedimientos y tipo de tubería a instalar.

CE 3. Trabaja colaborativamente con otros teniendo en cuenta los roles y responsabilidades de todo el equipo en un proyecto de instalación y/o mantenimiento de climatización centralizada**.**

Referente para el aprendizaje 3. Practicar el montaje de todos los sistemas y subsistemas de la climatización centralizada 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 y el acople de los equipos de distribución y transporte de refrigerante, aire o agua siguiendo los procedimientos técnicos

CE 4. Muestra el ensamble de la unidad de tratamiento de aire a ductos y monta la torre de refrigeración o condensador geotérmico en correspondencia con las condiciones de ubicación, anclaje y conexión de equipos.

CE 5. Evalúa las características de calidad del montaje (acabados de uniones) en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas.

CE 6. Comprende la importancia de los tiempos e instrucciones dadas a partir de procesos de comunicación asertivos

Referente para el aprendizaje 5. Integrar los fundamentos de control y automatización en las labores de instalación de climatización centralizada según la complejidad del diseño**.**

Criterios de Evaluación

CE 1. Reconoce los dispositivos, accesorios y equipos que integran los módulos de automatización y control de acuerdo con el diseño y especificaciones del fabricante.

CE 2. Apropia los fundamentos de automatismos y métodos de control propios de los sistemas de climatización centralizada.

CE 3. Identifica los parámetros y variables de automatización y control de acuerdo con las especificaciones en el diseño del sistema de climatización centralizada.

CE4. Explica las características del sistema de control en la climatización centralizada con base en los principios y fundamentos de electrónica y control.

CE 5. Ejecuta los procedimientos para la instalación de sistemas de control y automatización de sistemas de climatización centralizada de acuerdo con el diseño.

CE04-4-FAMA-RAC-003– Desarrollar pruebas y puesta en marcha de sistemas de climatización centralizados de acuerdo con diseño e instrucciones de sus superiores.

Duración créditos: 2	**Duración en horas: 96**

Referente para el aprendizaje 1. Examinar los procedimientos de pruebas preoperacionales 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 el sistema de climatización centralizada en función de la puesta en marcha del sistema**.**

CE2. Reconoce los parámetros o variables que inciden en el desempeño energético del sistema y subsistema de climatización centralizada.

CE3. Expone las diferentes pruebas de equilibrado en relación con los sistemas de distribución de agua, refrigerante, y aire.

CE4. Relaciona las herramientas de diagnóstico para la puesta a punto de sistemas y subsistemas que integran la climatización centralizada.

CE6. Simula el comportamiento del sistema de climatización de acuerdo con los parámetros establecido en el diseño.

Referente para el aprendizaje 2. Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de cada componente del sistema de climatización centralizada de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Criterios de Evaluación

CE 1. Selecciona las herramientas requeridas para el ajuste, diagnóstico y puesta a punto del sistema de climatización centralizada.

CE2. Explica la carga optima de refrigerante en los equipos de generación de frío o calor con base en las características tecnológica de los equipos, normativa y buenas prácticas ambientales**.**

CE 3. Muestra el procedimiento de carga y descarga de refrigerante a el equipo de generación de frío o calor

CE 4. Sigue las acciones que permiten la puesta a punto de cada componente que integra el sistema de climatización centralizada cumpliendo con criterios técnicos y de operación segura**.**

Referente para el aprendizaje 2. Validar los procedimientos de pruebas reglamentarias según el marco normativo de los sectores o subsectores económicos con normativa asociada a la climatización centralizada.

Criterios de Evaluación

CE 1. Reconoce los procedimientos a asistir para el cumplimiento de normas reglamentarias del sector RAC y DT o de aquellos sectores en los que se presta los servicios (hospitalario, alimentos, farmacéutico, otros).

CE 2. Lista los procedimientos para la valoración de la calidad del aire interior en recintos.

CE 3. Explica los diferentes procedimientos en función de la valoración y diagnóstico del desempeño energético y el funcionamiento de los sistemas de climatización.

CE 4. Aplica las pruebas preoperacionales, reglamentarias y de rendimiento funcional en correspondencia con un contexto y unas especificaciones técnicas dadas.

CE5. Utiliza los procedimientos y formatos de reporte y comunicación de novedades y resultados.

CE05-4-FAMA-RAC-003– Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según documentación del mantenimiento.

Duración créditos: 3	**Duración en horas: 144**

Referente para el aprendizaje 1. Reconocer los diferentes tipos de mantenimiento aplicable a los sistemas de climatización centralizada de acuerdo con los criterios establecidos en el diseño y recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de Evaluación

CE 1. Describe los tipos y procesos de mantenimiento a que son sometidos los componentes que integran el sistema de climatización centralizada según las teorías básicas de mantenimiento.

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

CE 3. Se muestra organizado y metódico en la recopilación y procesamiento de la información y documentación a utilizar en el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en sistemas de climatización centralizada.

CE4. Muestra habilidades comunicativas y de reporte de la información en correspondencia con los alcances propios de su labor.

Referente para el aprendizaje 2. Evaluar las fallas en los sistemas de climatización centralizada de acuerdo con el diseño y manuales del fabricante.

Criterios de Evaluación

CE 1. Identifica las posibles causales de falla o averías a partir del análisis 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. Relaciona los cambios en las magnitudes de los parámetros o variables de desempeños de los sistemas de climatización centralizada de acuerdo con el programa de mantenimiento. CE 3. Evalúa las diferentes fallas de mantenimiento de acuerdo con los procedimientos técnicos descritos en la fundamentación teóricos. CE4. Valora la importancia del cumplimiento de los tiempos y compromisos pactados en correspondencia con la calidad de los trabajos a entregar y la satisfacción de los clientes internos y externos.
Referente para el aprendizaje 3. Implementar soluciones de mantenimiento a partir de la intervención del sistema y subsistemas que componen la climatización centralizada de acuerdo con la falla detectada y siguiendo las recomendaciones de diseño y fabricación**.** **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Detalla las intervenciones de limpieza, ajuste y prueba a incluir en el plan de mantenimiento dadas las recomendaciones del fabricante, las mejores prácticas y normativas aplicables. **CE 2.** Lista los consumibles a cambiar o componentes del sistema a evaluar dadas las fallas, y horas de operación, recomendaciones del fabricante y las mejores prácticas del sector. **CE3.** Realiza labores y rutinas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en sistemas de climatización centralizada con base en el diagnóstico del sistema y cumpliendo con los procedimientos técnicos del mantenimiento y las condiciones de seguridad. **CE4.** Evalúa las diferentes 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 normativas aplicables. **CE5.** Valida los parámetros de desempeño energético del sistema de climatización de acuerdo con las condiciones de diseño. **CE6.** Es cuidadoso con el medio ambiente y la salud propia y de otros en correspondencia con los impactos que pueden generar las labores de mantenimiento.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO	**Duración** 528 horas
CE01- 4-FAMA-RAC-004 – Alistar las labores de instalación de sistemas de climatización centralizada según las especificaciones de diseño	**Referente para el aprendizaje 3.** Reconocer los requerimientos de carga eléctrica y espacio físico a la instalación de los sistemas de climatización de acuerdo con las especificaciones en planos. **Criterios de Evaluación** **CE 2.** Aplica los procedimientos necesarios para el anclaje de componentes y redes que integran los sistemas de climatización centralizada según criterios técnicos. **CE 3.** Evalúa si el trazado y los elementos de sujeción sigue los criterios establecidos en el diseño y la normativa**.** **CE 4.** Establece si la capacidad de carga eléctrica en sitio es acorde con la demanda de potencia eléctrica del sistema de climatización**.**
CE02-4-FAMA-RAC-003- Manufacturar redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante, y aire de acuerdo con las intenciones de diseño y estándares internacionales.	**Referente para el aprendizaje 1.** Practicar los procesos de manufactura de redes de distribución de agua fría, vapor, refrigerante y aire de acuerdo diseños y especificaciones técnicas. CE 3. Demuestra los procedimientos de elaboración, recubrimiento, soldadura y unión de los ductos /tuberías cumpliendo con especificaciones técnicas y de diseño. **Referente para el aprendizaje 2.** Reconocer los procedimientos que permiten el ensamble de componentes de unidades de tratamiento de aire de acuerdo con las especificaciones del diseño**.** **CE 3.** Sigue las buenas prácticas en el montaje de las unidades de tratamiento de aire de acuerdo con el fabricante.
CE03-4-FAMA-RAC-003 – Instalar sistemas de climatización centralizada en sitio de acuerdo con especificaciones de diseño y del fabricante	**Referente para el aprendizaje 3.** Practicar el montaje de todos los sistemas y subsistemas de la climatización centralizada 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 y el acople de los equipos de distribución y transporte de refrigerante, aire o agua siguiendo los procedimientos técnicos

	CE 4. Muestra el ensamble de la unidad de tratamiento de aire a ductos y monta la torre de refrigeración o condensador geotérmico en correspondencia con las condiciones de ubicación, anclaje y conexión de equipos. **CE 5.** Evalúa las características de calidad del montaje (acabados de uniones) en correspondencia con el marco normativo y las especificaciones dadas. **CE 6.** Comprende la importancia de los tiempos e instrucciones dadas a partir de procesos de comunicación asertivos
CE04-4-FAMA-RAC-003– Desarrollar pruebas y puesta en marcha de sistemas de climatización centralizados de acuerdo con diseño e instrucciones de sus superiores	**Referente para el aprendizaje 2**. Demostrar las actividades de prueba y puesta en marcha de cada componente del sistema de climatización centralizada de acuerdo con los procedimientos establecidos. **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Selecciona las herramientas requeridas para el ajuste, diagnóstico y puesta a punto del sistema de climatización centralizada. **CE2.** Explica la carga optima de refrigerante en los equipos de generación de frío o calor con base en las características tecnológica de los equipos, normativa y buenas prácticas ambientales**.** **CE 3.** Muestra el procedimiento de carga y descarga de refrigerante a el equipo de generación de frío o calor **CE 4.** Sigue las acciones que permiten la puesta a punto de cada componente que integra el sistema de climatización centralizada cumpliendo con criterios técnicos y de operación segura**.**
CE05-4-FAMA-RAC-003– Mantener instalaciones y equipos de climatización centralizada según documentación del mantenimiento.	**Referente para el aprendizaje 3.** Implementar soluciones de mantenimiento a partir de la intervención del sistema y subsistemas que componen la climatización centralizada de acuerdo con la falla detectada y siguiendo las recomendaciones de diseño y fabricación**.** **Criterios de Evaluación** **CE 1.** Detalla las intervenciones de limpieza, ajuste y prueba a incluir en el plan de mantenimiento dadas las recomendaciones del fabricante, las mejores prácticas y normativas aplicables. **CE 2.** Lista los consumibles a cambiar o componentes del sistema a evaluar dadas las fallas, y horas de operación, recomendaciones del fabricante y las mejores prácticas del sector. **CE3.** Realiza labores y rutinas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en sistemas de climatización centralizada con base en el diagnóstico del sistema y cumpliendo con los procedimientos técnicos del mantenimiento y las condiciones de seguridad. **CE4.** Evalúa las diferentes 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 normativas aplicables.

	CE5. Valida los parámetros de desempeño energético del sistema de climatización de acuerdo con las condiciones de diseño. **CE6.** Es cuidadoso con el medio ambiente y la salud propia y de otros en correspondencia con los impactos que pueden generar las labores de mantenimiento.

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
4.1 Docentes- formadores- tutores – personal administrativo	Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas deben tener una cualificación nivel 5 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. 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.
4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje	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. Se sugiere contar con el siguiente equipamiento mínimo: Juego de Manómetros. Bomba de Vacío. Juego de Destornilladores. Taladro Percutor. Nivel de gota. Juegos de Llaves Combinadas. Caja de herramientas. Escalera de tijera. Multímetro Digital. Equipo de Soldadura Autógena. Hidrolimpiador a presión. Juego de brocas mixtas. Elementos de protección personal. Kit de prensado. Cortador de tubos. Equipo de recuperación de refrigerantes (recuperadora, tanque y báscula)
4.3. Requisitos de ingreso o acceso	Título de bachiller académico o bachiller técnico en áreas relacionadas con este campo (título académico o técnico conferido por instituciones de educación legalmente autorizadas) y pruebas de estado que realiza el ICFES o su equivalente en otros países.

4.4. Regulación de la Profesión	Certificado de trabajo seguro en alturas, en correspondencia con la normativa nacional que lo rige.