

Res. CFE Nro. 15/07
Anexo X

Marco de referencia
para procesos de homologación
de títulos de nivel secundario

Sector Aeronáutico

Índice

Marco de referencia - Aeronáutica

1. Identificación del título
 - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
 - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
 - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
 - 1.4. *Denominación del título de referencia*
 - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
 - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
 - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
 - 2.3. *Área ocupacional*
 - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
 - 3.1. *Formación general*
 - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
 - 3.3. *Formación técnica específica*
 - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
 - 3.5. *Carga horaria mínima*

Marco de referencia - Aeronáutica

1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutico

1.2. Denominación del perfil profesional: Aeronáutica

1.3. Familia profesional: Aeronáutica

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Aeronáutica

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

2. Referencial al Perfil Profesional¹

2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico aeronáutico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social² al:

"Proyectar, diseñar y calcular aeronaves."

"Asesorar en la selección de una aeronave adecuada a los requerimientos del cliente."

"Proyectar, diseñar y calcular sistemas, componentes y partes aeronáuticas."

"Operar y mantener sistemas, componentes y partes aeronáuticas."

"Ensayar y evaluar sistemas, componentes y partes aeronáuticas."

"Seleccionar, asesorar y comercializar sistemas, equipos y partes aeronáuticas."

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

Proyectar, diseñar y calcular aeronaves.

El técnico aeronáutico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las capacidades desarrolladas- formando parte de un grupo de trabajo y aportando al grupo sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos.

Concebir los parámetros de la aeronave.

Las actividades profesionales de esta subfunción consisten en recibir e interpretar el requerimiento del proyecto, así como analizarlo y planificar la investigación preliminar con las otras áreas y organismos que intervienen en el proyecto, estableciendo los objetivos definitivos del proyecto y definiendo las especificaciones de la aeronave a proyectar.

Determinar las etapas del anteproyecto.

¹ Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 113/99

² Para ejercer su profesión, en el sector aeronáutico, debe estar matriculado en el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial y además tener el registro de la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad y para ejecutar tareas debe poseer licencia otorgada por la autoridad aeronáutica. Además debe advertirse que se le requerirá un certificado de aptitud psicofisiológica.

En esta etapa, se define la secuencia del trabajo de anteproyecto y los recursos necesarios, y se planifica el trabajo, desarrollando un sistema de control de gestión del anteproyecto.

Desarrollar las etapas previamente determinadas.

El técnico colabora, en recopilar y ordenar la información, definir el diseño, efectuar diseños preliminares con distintas configuraciones, evaluar con las otras áreas y con potenciales usuarios las distintas alternativas, iniciar el anteproyecto sobre una configuración definitiva efectuando un dimensionamiento preliminar de los componentes aeronáuticos. Asimismo, colabora en la selección de la planta de poder y equipamiento y gestiona la construcción de "Mock ups", maquetas y otros elementos para la corroboración de las hipótesis de diseño. Además participa en el cálculo aerodinámico de los componentes y en la definición de las formas y dimensiones y del análisis de carga (esfuerzos) y el diseño inicial de la estructura. Gestiona, además el programa de ensayos en túnel, efectuar el estudio y simulación de comportamiento dinámico y de masa y balanceo. Efectúa los cálculos de performance para distintos perfiles de vuelo, desarrollar el estudio de costos operativos, realizar el diseño de detalle de la aeronave, presentar planos y documentación a las autoridades encargadas de la certificación y confecciona planos generales y de detalle.

Construir el prototipo.

Participa en la presentación del proyecto de la aeronave ante la autoridad competente, planificar la construcción estableciendo los recursos necesarios, diseña los utilajes para la construcción y las herramientas especiales para el embalaje y gestionar su construcción y armar el prototipo. Establece además normas, especificaciones y ensayos para el control de calidad de materiales a utilizar en la construcción y efectuar auditorías de los trabajos efectuados por terceros.

Probar, ajustar y modificar el prototipo.

Establece el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir. Realiza la documentación técnica necesaria para el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y los lleva a cabo, y luego ajusta y modifica el prototipo.

Confeccionar la documentación técnica.

En esta etapa, el técnico participa en la elaboración de la documentación técnica necesaria en todas las etapas de desarrollo del prototipo, estableciendo recomendaciones de mantenimiento preventivo, y de mantenimiento en general y archiva la documentación técnica.

Asesorar en la selección de una aeronave adecuada a los requerimientos del cliente.

El técnico aeronáutico interpreta las demandas de clientes, de empresa/s de comercialización, y las leyes normas y procedimientos para el abastecimiento/comercialización, planificando, coordinando y controlando las actividades propias y realizar y controla el proceso de selección/adquisición y asesoramiento/comercialización. Asimismo, registra e informa a las áreas interesadas.

Proyectar, diseñar y calcular sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

El técnico aeronáutico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las competencias desarrolladas- y formando parte de un grupo de trabajo, sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Alterar estructuras, sistemas y componentes aeronáuticos.

Las actividades profesionales del técnico son obtener información relacionada con la modificación, la interpretación de la documentación técnica y la elaboración posterior de la "memoria técnica" así como la gestión para su aprobación. Gestiona además la actividad especificada en la memoria técnica y ejecuta la modificación especificada, realizando un informe técnico final.

Proyectar, diseñar y calcular utilajes y equipos auxiliares.

En esta subfunción, participa obteniendo e interpretando las características técnicas y funcionales de los utilizajes y equipos auxiliares, gestionando la actividad específica en el proyecto/diseño, obteniendo los recursos para producir la documentación técnica. Selecciona, asimismo dispositivos y equipos, produce el diseño y especifica las características técnicas, los procedimientos y las normas, verificando además el diseño.

Construir utilajes y equipos auxiliares diseñados.

Dispone los esquemas iniciales y planos necesarios para la construcción del utilaje y equipos auxiliares. seleccionar los materiales y la tecnología que se debe aplicar en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos mecánicos establecidos. Realiza las modificaciones finales de los sistemas de construcción necesarios para su optimización, procura los materiales necesarios para la construcción del utilaje y equipos auxiliares, efectuar su interconexión y realizar pruebas funcionales.

Construir prototipos.

En esta subfunción, el técnico participa disponiendo los esquemas iniciales y planos necesarios para la construcción del prototipo, seleccionando los materiales y la tecnología que se debe aplicar en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos aeronáuticos establecidos. Realiza las modificaciones finales de los sistemas de construcción necesarios para su optimización y procurar los materiales necesarios para la construcción del prototipo. Dispone el utilaje para la construcción del prototipo. Finalmente toma parte en el armado del prototipo, interconectando los sistemas del mismo y realizando pruebas funcionales.

Operar y mantener sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Planificar y ejecutar el mantenimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Buscar y obtener información. Definir las actividades. Seleccionar el herramental, utilaje y equipamiento necesario para efectuar la operación y el mantenimiento. Efectuar el mantenimiento y la operación. Efectuar la evaluación primaria de la operación y el mantenimiento de los sistemas, equipos y partes aeronáuticas. Confeccionar la documentación técnica específica. Respetar en todo momento las normas básicas de seguridad.

Montar y desmontar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Obtener la información relacionada al montaje y desmontaje. Interpretar la documentación técnica. Gestionar la actividad específica. Efectuar el montaje y desmontaje. Efectuar la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y del montaje. Derivar o dar de baja el sistema, equipo o parte a la sección o departamento que corresponda, en el caso de desmontaje. Registrar la tarea.

Retornar al servicio la aeronave.

Obtener e interpretar la información relacionada con el estado de la aeronave. Realizar el chequeo operativo de todos los ítems relacionados con la puesta en servicio. Confeccionar los registros y formularios requeridos. Ejercer la responsabilidad de la puesta en servicio de la aeronave.

Ensayar y evaluar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

El técnico aeronáutico obtiene e interpreta la información relacionada con los ensayos, teniendo en cuenta en sus actividades específicas las normas de seguridad. Selecciona el herramental y equipos para la instalación y el ensayo e instala el componente, equipo o parte en el banco de ensayo o en la aeronave. Instala y/o aplica el equipo de ensayo y/o elemento en la aeronave y efectuar el ensayo y el relevamiento de datos. Evalúa el funcionamiento analizando la performance, confecciona la documentación técnica asociada al ensayo y registra y comunica los resultados y novedades surgidos durante la realización de los ensayos.

Seleccionar, asesorar y comercializar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

El técnico aeronáutico selecciona, asesora y gestiona el abastecimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas, en base a las competencias desarrolladas, y en referencia a las normas y regulaciones

Seleccionar, asesorar y abastecer.

Interpreta las demandas de clientes, de los distintos sectores de planta de fábrica, de empresa/s de comercialización, y las normas y procedimientos para el abastecimiento y/o comercialización, planifica, coordina y controla las actividades propias y participa del proceso de selección/adquisición y asesoramiento y/o comercialización. Registra e informar a las áreas interesadas.

Gestionar la logística dentro de la industria de la aeronáutica.

Organiza y controla los suministros, asignando espacios de almacenamiento dentro del plan (layout) operativo de planta y controlando el mismo. Organiza y controla la expedición y transporte de materias primas y/o productos terminados e interactúa e intercambia información con personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta.

Participar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos o en la comercialización de productos.

Colabora en el análisis de las posibilidades de proveedores para suministrar los materiales requeridos y asiste en el estudio de posibles modificaciones de procesos, en las especificaciones de materias primas o insumos. Asiste en el análisis de eventuales modificaciones en el equipamiento derivadas de cambios en especificaciones de materiales y en el análisis de costo/beneficio de provisión o reemplazo de materias primas o insumos en el proceso productivo. Efectúa inspecciones a las instalaciones de proveedores para verificación de sus capacidades de provisión en cantidad, oportunidad y calidad de los materiales requeridos, verificando la eventual certificación por normas de calidad. Asiste al sector ventas en la comercialización de productos, en relación a sus especificaciones, necesidades del cliente y eventuales adaptaciones en materiales o procesos para responder a las necesidades. Evalúa costos y beneficios para el cliente o la empresa por la adopción de especificaciones modificadas de productos. Analiza la información recibida y evaluar su incidencia sobre planes y programas de producción y suministros en curso.

2.3. Área Ocupacional

Las capacidades que se requieren del Técnico Aeronáutico para el desarrollo de sus funciones profesionales resultan en un "saber hacer" que le permiten asumir una responsabilidad integral del proceso en el que interviene e interactuar en un ambiente interdisciplinario.

El técnico se desempeña en los ámbitos de: oficina técnica, mantenimiento, taller, laboratorios, planeamiento e ingeniería, operaciones, certificaciones, inspecciones, arbitrajes, tasación, comercialización, consultoría, representación técnica y aseguramiento de la calidad, actuando en relación de dependencia o en forma independiente en distintas fases de los procesos productivos de la industria, en empresas de servicios y en infraestructura aeronáutica.

Asimismo podrá desempeñarse, en instituciones dedicadas a la investigación científica, a la educación y a la salud. También estará preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a sus competencias.

En su quehacer, interpreta las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos jerárquicos correspondientes, gestiona sus actividades específicas como las de grupos que pueda tener a su cargo, realiza y controla la totalidad de las actividades que le son requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, calidad, productividad y costos, que impactan en las personas, equipos y medio ambiente.

Según los alcances y condiciones de su ejercicio profesional, desarrolla la capacidad de movilidad interna (entre distintos sectores de una organización) y externa (entre distintos tipos de empresa y/o sector de actividad). Podrá así actuar en los departamentos de: abastecimiento, logística, compra y venta, cumpliendo tareas de identificación y ubicación de repuestos y herramientas, actualización de *stock* mínimo, comercialización de equipos y partes aeronáuticas, asesoramiento técnico en la venta y posventa respectivamente.

2.4. Habilitaciones profesionales

Las habilitaciones profesionales para este perfil profesional surgen como aquel conjunto complejo de funciones profesionales que reflejan actividades que pudieren poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes.

De acuerdo con el desarrollo del perfil profesional técnico para el Técnico Aeronáutico se han establecido las siguientes habilitaciones:

1. Avalar y dirigir proyectos y cálculos relacionados con modificaciones no estructurales, caminos de motor o modificaciones en aeronaves civiles, contempladas en especificaciones técnicas o certificados tipo otorgados por el país de origen de la aeronave.

2. Asesorar, dirigir y certificar reparaciones menores relacionadas con aeronaves civiles hasta un peso total máximo de 5.700 kg.
3. Asesorar, dirigir y certificar la confección de tablas de pesos y equilibrado de la aeronave y sus modificaciones.
4. Asesorar, dirigir y/o certificar el mantenimiento de aeronaves autorizadas.
5. Asesorar, dirigir y avalar fabricaciones autorizadas.(según boletín N° 5 de la Dirección Nacional de Aviación Civil).
6. Realizar inspecciones y mantenimiento mayor de aeronaves de más de 5.700 kg. Y sus correspondientes grupos propulsores, equipos y accesorios.
7. Arbitrajes, pericias y tasaciones para aeronaves de pesos hasta 5.700 kg. y sus equipos y accesorios.

3. En relación con la Trayectoria Formativa³

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

3.2. Formación científico-tecnológica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación científico-tecnológica de la trayectoria formativa de este técnico son:

Fundamentos de matemática: Números y Funciones. Números complejos. Polinomios en una variable. Vectores y matrices. Solución de sistemas lineales. Funciones. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Probabilidad y estadística. Geometría de los cuerpos. Proyecciones.

Sistemas de representación: Manejo de útiles en el lenguaje gráfico. Dibujo geométrico. Formas, vistas y aplicación de líneas y escalas normalizadas. Simbología técnica. Geometría descriptiva. Proyecciones. Normalización: formatos, recuadros, rótulos, caligrafía normalizada, escalas, acotaciones y cortes; normas IRAM. Signos de trabajo, mecanizado y tolerancia. Interpretación y ejecución de planos. Representación asistida y sistemas C.A.D.

Elementos de Química: Elementos. Clasificación y tabla periódica. Compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Número de oxidación. Formuleo y Nomenclatura. Ecuaciones químicas. Igualación. Ecuaciones redox. Método ión electrón. Estructura Atómica. Composición del átomo, noción de mol, número atómico y número másico. Modelos atómicos. Teoría Atómica Moderna. Orbitales. Hibridación. Propiedades periódicas. Electronegatividad. Uniones y enlaces químicos. Enlace iónico, covalente y metálico. Geometría Molecular y electrónica. Estados de la Materia. Gases Ideales y Gases Reales. Fases condensadas. Propiedades del estado líquido. Evaporación, viscosidad, tensión

³ Respetando acuerdo federal Res. CFCyE Nro.113/99

superficial, capilaridad. Estado sólido. Cristales. Sistemas Cristalinos. Defectos reticulares. Metales. Propiedades de los metales: mecánicas y físicas. Conducción eléctrica y térmica. Metales de aplicación aeronáutica. Termoquímica. Entalpía de reacción. Entalpía estándar de formación. Calor de combustión. Leyes de la Termoquímica. Ciclos. Funciones Entropía y Energía Libre. Espontaneidad de reacciones. Electroquímica. Pilas. Electrólisis. Corrosión. Galvanoplastia. Concepto de ácidos y bases. pH. Química del carbono. Tetravalencia del carbono. Funciones oxigenadas y nitrogenadas. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Combustibles fósiles. Petróleo. Extracción y refinación. Productos. Aceites minerales. Propiedades. Polímeros: distintas variedades y aplicaciones. Nuevos Materiales

Principios y leyes de la mecánica: concepto de magnitud y tipos –escalares y vectoriales. Cinemática: trayectoria y ecuación horaria, tipos de movimiento para la partícula y para el sólido rígido. Dinámica: concepto de fuerza, equilibrio y estática de cuerpos rígidos. Sistemas de fuerzas. Composición de fuerzas: resultante y equilibrante. Momento de una fuerza y cuplas. Propiedades del momento estático, teorema de Varignon. Centro de un sistema de fuerzas. Centro de gravedad de sólidos y de figuras planas. Baricentro de una superficie, momento estático de una superficie respecto a un eje. Momento de inercia y teorema de Steiner. Momento de inercia polar, radio de giro y momento resistente. Vínculos: clasificación y cálculo de reacciones. Análisis de elementos: chapas y vigas. Trabajo mecánico.

Mecánica de materiales: Esfuerzos, clasificación. Deformaciones. Ley de Hooke: periodo elástico, diagramas de tracción: ensayos y probetas normalizados. Tensiones y Círculo de Mohr. Compresión: análisis, ensayo y efecto del zunchado. Límites convencionales y tensiones admisibles de trabajo: determinación del límite 0.2, uso de extensómetros, coeficientes de seguridad. Flexión. Torsión. Choque. Dureza. Hipótesis de rotura.

Principios y leyes de la electrotécnica: carga eléctrica, fenómenos electrostáticos. Campo eléctrico. Trabajo, energía y potencia eléctrica, diferencia de potencial. Capacitores. Corriente eléctrica e intensidad. Resistencia eléctrica y ley de Ohm. Teoría y resolución de circuitos: leyes de Kirchoff. Campo magnético: leyes de Faraday y de Lenz.

Termodinámica aplicada: calorimetría, leyes de los gases perfectos y reales, transmisión del calor. Calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Transformaciones de un sistema gaseoso: isotérmicas, isobáricas, isocóricas, adiabáticas, politrópicas. Circulación de gases en tuberías, ahogamiento. Toberas y difusores. Segundo principio de la termodinámica: transformaciones reversibles e irreversibles, ciclo y teorema de Carnot, teorema de Clausius. Ciclos de motores: Otto, Joule-Brayton, Diesel. Rendimiento. Compresores: ciclos y trabajo de compresión. Rendimiento volumétrico. Entropía: definición, propiedades. Higrometría y acondicionamiento de aire: humedad relativa y absoluta, cartas psicrométricas.

Fenómenos ondulatorios: Óptica geométrica –naturaleza de la luz, reflexión y refracción, espejos y lentes cóncavas y convexas. Óptica física –espectro de luz, longitud de onda, interferencia y difracción. Acústica –mecanismo de propagación y distribución del sonido, aislamiento, absorción, reflexión, reverberación, ondas sonoras e intensidad.

Aerodinámica: cinemática y dinámica de un fluido: campo de velocidades, conservación de la masa, fuerzas superficiales y volumétricas. Energía de un fluido: trabajo realizado sobre un fluido, energía cinética, energía térmica de un fluido, velocidad del sonido, número de Mach, Teorema de Bernoulli: formas para flujo incompresible y compresible. Cantidad de movimiento: aplicaciones al caso de la propulsión. Viscosidad y arrastre. Capa límite, desprendimiento. Coeficiente de resistencia. Similitud, número de Reynolds, aplicación a modelos. Flujo potencial y teoría circulatoria de los perfiles: hipótesis, singularidades, circulación, teorema de Kutta-Jukowski. Teoría de Prandtl. Distribución de presiones en el perfil. Tipos de perfiles y curvas características. Centro aerodinámico y centro de presión. Cartas de perfiles. Relación de planeo. Torbellinos. Teorema de Helmholtz Sistema de torbellinos en herradura. Ángulo y resistencia inducida. Distribución de sustentación, alabeo y dispositivos hipersustentadores. Winglets. Corrientes compresibles: aplicaciones a toberas y compresores. Corrientes supersónicas: ondas de Mach y de choque. Cono de Mach. Ondas de expansión. Perfiles supersónicos. Alas. Aerodinámica del helicóptero: coeficientes y actuaciones.

Elementos de Economía y Derecho: Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relaciones jurídicas, leyes laborales y leyes de protección ambiental y de resguardo de la salud de los trabajadores. Interpretación de derechos y obligaciones,

evaluación de figuras jurídicas y evaluación de situaciones en relación con la normativa ambiental. Sociedades.

3.2. Formación técnica específica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación Técnica Específica son: Proyecto, diseño y cálculo de aeronaves, proyecto, el diseño y el cálculo de sistemas, componentes y partes aeronáuticas, ensayo y evaluación de sistemas, componentes y partes aeronáuticas, selección, asesoramiento y comercialización de aeronaves, sistemas, equipos y partes aeronáuticas.

Del conjunto de contenidos de estas áreas, es de particular interés el tratamiento de los siguientes:

Aspectos formativos

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

Aspecto formativo sobre el proyecto, el diseño y el cálculo de aeronaves

Aviones: tipos, clasificación, principios de vuelo, tecnologías básicas, alas, fuselajes, empenajes, controles de vuelo y tren de aterrizaje. *Helicópteros:* tipos, clasificación, principios de vuelo, tecnologías básicas. *Motores aeronáuticos:* tipos, descripción y principios de funcionamiento. Identificación de componentes. Métodos de anclaje. Fuentes de alimentación: tipos y características de baterías. Elementos y colocación en aeronaves. *Material aeronáutico y sus aplicaciones:* Estructura, composición, propiedades, clasificación, y aplicaciones aeronáuticas de: materiales ferrosos y sus aleaciones, materiales no ferrosos y sus aleaciones y materiales compuestos. Tratamientos térmicos y superficiales. Corrosión. Conceptos de selección de materiales para uso aeronáutico. *Anteproyecto de aeronaves:* Especificaciones, dimensionamiento empírico y relaciones de la aeronave. Determinación de las tres vistas y ubicación general de componentes. Estimación de pesos y ubicación del C.G. Selección de la planta alar Cálculo de la sustentación, resistencia y performances. Estabilidad y control. *Diseño de componentes estructurales y análisis de solicitaciones actuantes:* determinación de fuerzas y factores de carga. Solicitaciones en distintas condiciones de operación y sobre distintos componentes. Flujos de corte y momentos. Reticulados. Fatiga y pandeo. Diseño y dimensionamiento de componentes estructurales en función de las solicitaciones actuantes. Esfuerzos combinados. Tipos estructurales.

Aspecto formativo sobre el proyecto, el diseño y el cálculo de sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

Ferretería aeronáutica y estructuras metálicas: tipos, clasificación, usos, componentes y materiales. Técnicas de conformado y unión. *Principios de seguridad. Documentación técnica. Máquinas herramientas:* su uso en la transformación de materiales. Tipos y principios de funcionamiento. Construcción de piezas. *Sistemas de la aeronave:* Descripción, principio de funcionamiento, montaje, desmontaje de: sistemas de combustible, neumático, hidráulico, vacío, oxígeno, de acondicionamiento del aire y presurización de cabina, de calefacción, antihielo, antilluvia, anti-G, contra incendios, alarma y aviso, de tren de aterrizaje, de freno, de comandos, superficies hiper e hipo- sustentadoras, supervivencia, amoblamiento y servicios. *Sistemas principal y auxiliares de CC y AC.* Simbología. Distribución de la energía: barras colectoras, hilos y cables, sus tipos y distribución. Cables para usos especiales. Terminales. Toma a tierra y descargas estáticas. Esquemas de codificación. Dispositivos de control y de protección de circuitos: interruptores, conmutadores y relés: distintos tipos y su empleo en aeronaves. Fusibles, limitadores y disyuntores. Protección por sobre y sub- tensión. Sistemas de iluminación: iluminación exterior: luces de navegación, alumbrado anticollisión, lámparas de aterrizaje y de circulación. Iluminación interior: alumbrado de cabina, de tablero de instrumentos, de cabina de pasajeros, de emergencia. Normativa y uso de la documentación técnica. *Plantas de potencia:* principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de motores alternativos de uso aeronáutico. principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de turbo reactores, turbohélices y turboejes de uso aeronáutico. *Sistemas asociados a las plantas de potencia:* lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyectores, sobrealimentadores de motores alternativos y sistemas principales y secundarios – lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, unidades de control, antihielo, inversores de empuje y supresión de ruido de motores a reacción. *Sistemas asociados a los grupos motopropulsores:* hélices, reductores y gobernadores.

Aspecto formativo del mantenimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas

Metrología: elementos y técnicas básicas. Tolerancias, errores y normas aplicables. Mediciones de roscas; planitud, rectitud y perpendicularidad de superficies. Ovalizaciones. Normas de seguridad e higiene. *Métodos de limpieza y preservación:* desengrasantes, descarbonizadores, detergentes, pastas abrasivas. Herramientas de limpieza: cepillos, filtros. Arenado bolillado y ultrasonido. *Motores aeronáuticos:* Herramental de mano. Juntas y retenes. Montaje, desmontaje y medición de componentes principales. Preservación del motor y sus componentes. Almacenaje y traslado. Documentación técnica: uso y generación asociada al historial del motor. *Instrumentos:* principios de funcionamiento, elementos componentes. Instrumentos básicos: voltímetro, amperímetro y ohmetro; simbología. *Mediciones eléctricas:* metodologías, tensión e intensidad en corriente continua y alterna. Resistencia. Códigos de identificación y simbología. *Normas de seguridad* referentes a manipulación, traslado y transporte de equipos y componentes e instrumental. Almacenamiento y conservación de instrumentos. Normativa vigente. *Operación y mantenimiento de aeronaves y sus sistemas:* Reparación, recorrida, inspección, servicios, operación, manipulación y evaluación de la aeronave, sus sistemas y su estructura. Ensayos destructivos y no destructivos. Montaje y desmontaje de partes estructurales. Pesado y balanceo de la aeronave. Técnicas de mantenimiento. Reparación de estructuras metálicas –proceso de chapa, remachado: técnicas y cálculo, sujetadores especiales, abulonado: técnicas y cálculo, soldado y pegado- y no metálicas -: técnicas para reparación en madera, inateriales compuestos, en elastómeros, en estructuras sándwich, entelado. Tratamientos superficiales. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica. *Operación y mantenimiento de grupos motopropulsores con motores alternativos:* principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de motores alternativos de uso aeronáutico. Sus sistemas principales y secundarios –lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyectores, sobrealimentadores- y el grupo motopropulsor –hélices, reductores y gobernares. Desmontaje y montaje de componentes, inspección, recorrida y mantenimiento. Puesta a punto y operación. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica. *Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y electromecánicas aeronáuticas:* principios de funcionamiento, clasificación, aspectos constructivos, caracterización y aplicaciones aeronáuticas de fuentes y motores de corriente continua. Fuentes y motores de corriente alterna. Transformadores. Sistemas de encendido: sistemas de baja y alta tensión, accesorios, bujías, magnetos, principios de funcionamiento y clasificación. Mantenimiento y sincronización. Pruebas en banco. Unidades auxiliares. *Operación y mantenimiento de grupos motopropulsores con motores a reacción:* principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de turboreactores, turbohélices y turboejes de uso aeronáutico. Sus sistemas principales y secundarios –lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, unidades de control, antihielo, inversores de empuje y supresión de ruido- y el grupo motopropulsor –hélices, reductores y gobernares. Desmontaje y montaje de componentes, inspección, recorrida, mantenimiento y operación. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica. *Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones electrónicas y instrumental de la aeronave:* circuitos de A.C. –tipos, clasificación, principio de funcionamiento, mediciones, dimensionamiento. Dispositivos de estado sólido. Rectificadores. Electrónica analógica y de potencia. Electrónica digital. Dispositivos de accionamiento y control: sensores, transductores. Estrategias y diseño de sistemas de control. Análisis de fallas y mantenimiento de dispositivos. Instrumental de medición de parámetros físicos –medición de presión, de temperatura, de nivel, de caudal. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica.

Aspecto formativo del ensayo y evaluación de sistemas, componentes y partes aeronáuticas

Ensayos aeronáuticos: ensayos estáticos, dinámicos y de fatiga. Ensayos en tierra y en vuelo. Túneles aerodinámicos y ensayos en túnel. *Homologación y gestión de la calidad:* homologación de una aeronave en proceso de fabricación. Concepto de calidad total. Administración. Control estadístico: planes y técnicas de muestreo. Aseguramiento y gestión de la calidad. Comercialización y emprendimientos. *Ensayos de plantas de potencia de uso aeronáutico:* estudio del motor en régimen estabilizado. Sobrealimentación. Turboreactores en régimen estabilizado: empuje y rendimientos. Evaluación funcional y ensayo de motores: ensayos en tierra, en vuelo y en banco. Anteproyecto de los sistemas e instalaciones asociadas a los motores. Especificaciones y ensayos de: lubricantes, combustibles y fluidos hidráulicos de uso aeronáutico. Normativa de seguridad: ruido, emisión de contaminantes, sistemas contraincendio. *Ensayo de instrumental y aviónica:* instrumental de vuelo y navegación – altímetros, velocímetros, acelerómetros, indicador de ángulo de ataque, giróscopo, horizonte artificial, brújula, giro direccional. Aviónica: computador de datos de aire. Sistemas de referencia de rumbo y actitud. Directores de vuelo. Pilotos automáticos. Sistemas de navegación: radioléctricos y

autónomos. Equipos de microondas. Mandos eléctricos. Sistemas de comunicación. Mantenimiento y prueba funcional del instrumental de vuelo y navegación. Montaje y desmontaje de la aviónica. Diseño de la instalación.

Aspecto formativo sobre la selección, asesoramiento y comercialización de aeronaves, sistemas, equipos y partes aeronáuticas

La organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos implican identificar tipos de organizaciones industriales en función de la producción o provisión de servicios; interpretar las normas regulatorias que establecen derechos y obligaciones entre las personas y las organizaciones; interpretar las normativas y procedimientos relacionados con la protección ambiental y la salud laboral; analizar la lógica interna del proceso de comercialización; y gestionar la venta y/o compra de equipos, partes, sistemas, y aeronaves. *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos:* Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades: comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Comercialización de de equipos, partes, sistemas, y aeronaves.

3.3. Prácticas profesionalizantes

Tienen carácter de integradoras de la Formación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj⁴. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

⁴ Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

o