

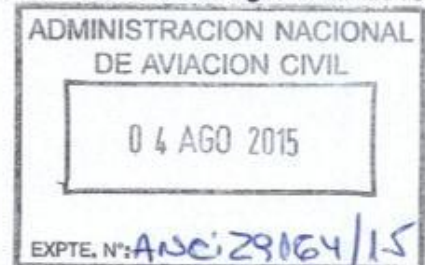


*Consejo Profesional de la Ingeniería  
Aeronáutica y Espacial*

DECRETO LEY 6070/58 - LEY 14467  
JURISDICCIÓN NACIONAL Y CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

Buenos Aires, 04 de Agosto de 2015

**Dr. Rómulo CHIESA**  
Jefe Unidad de Planificación y Control de Gestión  
Administración Nacional de Aviación Civil  
S/D



De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. en mi carácter de presidente del Consejo Profesional de la Ingeniería Aeronáutica y Espacial a los efectos de intervenir en el proceso de Elaboración Participativa de Normas establecido por el Decreto 1.172 de fecha 3 de diciembre de 2003 y por la Resolución ANAC 464/15.

Al efecto en el ámbito del Consejo se conformo una comisión para efectuar el análisis de esta normativa, elaborado por la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Haedo, de fecha 28 de julio ppdo adjunto a esta nota, que analiza el proyecto, las funciones y las actividades reservadas al ejercicio profesional de los Ingenieros Aeronáuticos, que es coincidente con lo analizado por este Consejo.

Consideramos al respecto que el trabajo de armonización / adopción de las LAR establecido en la Resolución N° 46/14 de la ANAC debe estar en un total acuerdo con las Actividades Reservadas a la Ingeniería Aeronáutica de acuerdo a la Ley N° 24.521 y a la Resolución del Ministerio de Educación N° 1232/01, como así también al ejercicio profesional de los Técnicos Aeronáuticos establecida por Ley 26.058 con los alcances establecidos en la Res. CFE. N° 15/07 ANEXO X, y XI Marco de Referencia para Procesos de Homologación de Títulos de Nivel Secundario Sector Aeronáutico (Art. 2.1. Alcance del Perfil Profesional), (adjuntos a la presente)

La exclusión de los Ingenieros Aeronáuticos y de los Técnicos Aeronáuticos en el cuerpo de la LAR/RAAC 145 para cumplir con las funciones que por ley tienen asignadas, significaría un serio desmedro a la Seguridad Operacional al comprometer la Aeronavegabilidad y al poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes de la Nación, por una parte, y por la otra, afectaría legítimos intereses personales y profesionales transformándose en germen de eventuales reclamos jurídicos.

Sin más, hago propicia la oportunidad para saludarlo muy atentamente.

  
Ing. Aer. JUAN MARTIN BERTUZZI  
PRESIDENTE  
MAT. PROF. N° 762

N° 13115



**ANAC**  
Administración Nacional  
de Aviación Civil

Unidad de Planificación y Control de Gestión  
Departamento Normativa Aeronáutica,  
Normas Y Procedimientos Internos  
Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC)

Fecha:

**Propuesta de Enmienda y/o Corrección**

INFORMACIÓN PERSONAL					
Nombre y Apellido: JUAN MARTIN BERTUZZI			DNI: 14.389.793		
Fecha de nacimiento: 27/03/1961			Nacionalidad: ARGENTINO		
Lugar de nacimiento: CAPITAL FEDERAL			E-mail: presidente@cpiaye.org.ar		
Dirección: Carlos Pellegrini 173 1º B y C - CABA					
Tel. particular/cel.: 4322-4410 / 11			Tel. laboral:		
Carácter en que se presenta (marcar con una cruz lo que corresponde):					
Particular interesado (persona física)			<input type="checkbox"/>		
Representante de Persona Jurídica (1)			<input checked="" type="checkbox"/>		
(1) En caso de actuar como representante de PERSONA JURIDICA, indique los siguientes datos de su representada:					
• Denominación / Razón Social: CONSEJO PROFESIONAL ING. AERONAUTICA Y ESPACIAL					
• Domicilio: CARLOS PELLEGRINI 173 1º B y C - CABA					
• Instrumento que acredita la personería invocada: incorporado en anterior presentación					
CONTENIDO Y FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA					
En caso de adjuntarla/s por instrumento separado, completar campo (2)					
Parte: 145	Subparte: ...	Sección:	Párrafo:	Apéndice :	Anexo:
Se adjunta: 1. nota Consejo Profesional Ingeniería Aeronautica, 2. Informe Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Haedo, 3. Anexos X y XI marcos de referencia procesos de homologación de pilotos de nivel secundario Sector Aeronautico					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
(2) Se adjunta informe por separado incluyendo los fundamentos.					
Detalle de la documentación acompañada:					
.....					
.....					
.....					
Organismo receptor y coordinador ante los organismos pertinentes: <b>DEPARTAMENTO NORMATIVA AERONAUTICA, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS INTERNOS</b> Piso 7 - Azopardo 1405 - C.A.B.A. - República Argentina - C.P.: C1107ADY Tel. 54 11 5941-3069 // 54 11 5941-3000 Int. 69519 - 69520 - 69523 E-mail <a href="mailto:normaer@anac.gov.ar">normaer@anac.gov.ar</a>					

№ 13115

Ing. Aer. JUAN MARTIN BERTUZZI  
PRESIDENTE  
MAT. PROF. N° 762



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Haedo

Haedo, 28 de julio de 2015

Ing. Juan Martín Bertuzzi  
Presidente  
Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

De mi mayor consideración

Me dirijo a Ud. con el objeto de acercarle las conclusiones a las que ha arribado nuestro Observatorio de Normas y Estándares Aeronáuticos respecto de los cambios inminentes proyectados por la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) para las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC).

En el proceso de adecuación de las regulaciones RAAC a las Regulaciones Latinoamericanas (LAR), se encontraron algunas dificultades que deberían ser consideradas, con el objetivo de no dar un paso atrás en materia de Seguridad Operativa por cuanto no se considera adecuadamente todo lo concerniente al nivel de capacitación que deben disponer las personas que pueden ser designadas como Responsables en diferentes partes del cuerpo normativo, desconociendo los requerimientos fijados por la ley de Educación Superior N° 24.521, artículo 43 para aquellas actividades que comprometen la Seguridad Pública y que el Ministerio de Educación de la Nación reglamentó a través de la Resolución 1232 /01 para el título de Ingeniero Aeronáutico definiendo sus Actividades Reservadas en forma exclusiva como una forma de asignar la responsabilidad indelegable de sus actos.

Podemos afirmar y sin temor a equivocarnos que la mejora en la seguridad operativa de la actividad está íntimamente ligada a la calidad en la formación de los responsables de llevarla a cabo, y muy particularmente, las de volver al servicio a las aeronaves y sus componentes, por lo que la Ley y las Resoluciones que regulan el ejercicio de las carreras universitarias de grado incluidas en el artículo 43 de la Ley 24.521 son certificadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Esta es la razón de ser del artículo 43 de la Ley 24.521, en donde el Estado por cuestiones de Seguridad Pública, reserva especialmente a ciertas profesiones sus correspondientes Actividades Reservadas en forma Exclusiva.

De todo lo anterior se desprende que la falta de cumplimiento de la Ley 24.521 constituye una violación de la misma, en lo referente a las a las Actividades Reservadas en forma Exclusiva de las profesiones abarcadas por el Art. 43, como es el caso de los Ingenieros Aeronáuticos, compromete el interés público y pone en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes.

1 de 2

CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y ESPACIAL  
SECRETARÍA GENERAL

Nº 13115

lb



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Haedo

Todo tipo de decisiones que afecten a la Seguridad Pública, oponiéndose al sentido común y a contramano a lo que sucede en otras especialidades, como por ejemplo la Medicina, donde a nadie se le ocurriría no cumplir o no hacer cumplir las Actividades Reservadas Exclusivas del Título de Médico, pues eso significaría que cualquier persona, a simple criterio de su empleador pueda recetar medicamentos o incluso realizar una cirugía.

Toda carrera que tenga una actividad regulada según el artículo 43, tiene una cantidad de requerimientos muy importantes, como ser planes de estudio con contenidos curriculares mínimos a desarrollarse, carga horaria mínima de 3.750 hs, que hace que el tiempo mínimo para desarrollarse la carrera sea de 5 años, también el equipamiento necesario para dictar las carreras, etc., que deben cumplir las instituciones que las dicten, y sujeto a acreditación permanente de la CONEAU, a fin de garantizar la calidad educativa de los graduados de las mismas por lo que la asignación de las Actividades Reservadas Exclusivas no son otra cosa que el modo de establecer que el profesional involucrado es penalmente responsable por la tarea que realiza y convalida con su firma, del cual es garante con su título y sus propios bienes.

Por lo mencionado, presentamos como Anexo I un detalle con las consideraciones y conclusiones acerca de la incompatibilidad de dicho proyecto - al menos en los puntos expuestos -, con el fin que ese Consejo tome conocimiento y pueda dar uso apropiado del mismo, haciendo lo que considere pertinente para la correcta adecuación y respeto de las leyes de la Nación.

En tal sentido, y siendo los propios profesionales a través del Consejo quienes se deben regular y controlar el cumplimiento de de la Ley 24.521 y la Resolución 1232 /01 que regula el ejercicio de la profesión en el ámbito nacional, en la que la Seguridad Pública está comprometida, es importante advertir a la Autoridad Aeronáutica lo expuesto y comunicar que todo cambio de las regulaciones en lo que al ejercicio profesional atañe, pone en riesgo a pasajeros y terceros en superficie.

Aprovecho la ocasión para mencionarle que estamos a vuestra disposición y que ante cualquier duda, siéntase libre de comunicarse con nosotros

Esperando que le sea de utilidad, le saludo muy atentamente,

  
Ing. Víctor Luis CABALLINI  
DECANO  
U.T.N. FACULTAD REGIONAL HAEDO

2 de 2



Ing. Aer. JUAN MARTIN BERTUZZI  
PRESIDENTE  
MAT. PROF. N° 762

## Anexo I

### Consideraciones observadas al proyecto LAR, contrastadas con la Ley 24.521

El estudio presente se ha hecho basado en el proyecto LAR propuesto partes 43, 119 y 145, los artículos 43 y 46 de la Ley de Educación Superior N24.521 y Resolución Ministerial 1232/01.

Para poner en contexto, comenzamos con la Resolución ANAC que da vida al proyecto LAR. La Resolución ANAC 46 del 27 de enero de 2014, en su anexo:

párrafo 1: se establece la "...adopción/armonización...".

párrafo 2: se establece que "El trabajo consistirá en comparar los LAR con las RAAC respectivas, a fin de detectar las diferencias que por impedimentos legales o técnicos no permitan la directa adopción de lo establecido en los LAR"

párrafo 3: se establece que "Se confeccionará un registro de las diferencias referidas en el párrafo anterior,..., las modificaciones a la legislación que impidan la adopción directa de los LAR"

Se desprende de lo anterior que se busca adoptar/armonizar los LAR teniendo en cuenta las leyes argentinas vigentes.

Del proyecto de la Parte 145, capítulo D, Reglas de Operación, sección 145.605 "Personal de certificación" pretende imponer: "(a) La OMA<sup>1</sup> debe asegurar que el personal de certificación posee una licencia de mecánico de mantenimiento de aeronaves, vigente y emitida por la ANAC; y tiene un adecuado conocimiento de las aeronaves y/o componentes de aeronaves que van a ser mantenidos y de los procedimientos asociados de la organización de mantenimiento antes de que se le emita o se le renueve la autorización de certificación. (sic)"

De este artículo se desprende que, en caso de continuar como ha sido proyectado el RAAC 145, se viola la Ley de Educación Superior N° 24.521, artículo 43 y la Resolución Ministerial 1232/01, anexo V-1, las cuales definen las Actividades Profesionales Reservadas en forma exclusiva para el Ingeniero Aeronáutico, ya que este posee una titulación que supera completamente una "licencia de mecánico" y ese título es respaldado por ley y no requiere licencia alguna.

Debe destacarse que las licencias las otorga un organismo que no es el que la ley establece al definir las Actividades Reservadas y que, el mecánico no posee ni la formación, ni la intensidad ni conocimientos requeridos por la Ley.

<sup>1</sup>OMA: Organización de Mantenimiento Aeronáutico

A continuación un resumen del marco legal actual.

Ley de Educación Nacional N°24.521

**"ARTICULO 43.** — Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo **la salud, la seguridad, los derechos, los bienes** o la formación de los habitantes, se requerirá que se respeten, además de la carga horaria a la que hace referencia el artículo anterior, los siguientes requisitos:

a) Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades:

b) Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocidas.

El Ministerio de Cultura y Educación determinará con **criterio restrictivo**, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales **reservadas exclusivamente para ellos.**"

La Resolución Ministerial 1232/01, del Ministerio de Educación Nacional, que es el Organismo Nacional que reglamenta la aplicación de la Ley para varias carreras de Ingeniería,

"...Que las facultades para dictar el presente acto resultan de lo dispuesto en los artículos 43 y 46 inc. b) de la Ley N° 24.521.

Por ello,

EL MINISTRO DE EDUCACIÓN  
RESUELVE:

**ARTÍCULO 1°.-** Declarar incluidos en la nómina del artículo 43 de la Ley N° 24.521 a los siguientes títulos: **INGENIERO AERONÁUTICO;**..."

Las actividades reservadas exclusivamente surgen del ANEXO V-1 de dicha resolución:

**"ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO AERONÁUTICO**  
A. Estudio, factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:

1. **Aeronaves, vehículos espaciales y toda máquina de vuelo.**

2. *instalación de plantas propulsoras y auxiliares aeronáuticas y espaciales*

3. *Sistemas de control*

4. *Talleres aeronáuticos y de mantenimiento, laboratorios de todo tipo relacionados con los incisos anteriores, excepto obras civiles.*

B. *Estudio, tarea y asesoramiento relacionados con:*

1. *Técnicas aeronáuticas relativas a rutas y líneas de transporte aéreo, aeropuertos y bases aéreas.*

2. *Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionadas con los incisos anteriores*

3. *Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.*

4. *Higiene Seguridad, y contaminación ambiental relacionadas con los incisos anteriores..."*

De manera semejante al proyecto de la Parte 145, capítulo D, Reglas de Operacional, el proyecto de la Parte 43, capítulo C, Personal de Mantenimiento, sección 43.210 "Personas u Organizaciones autorizadas a emitir certificación de mantenimiento" dice:

*"(a) Solamente las siguientes personas y organizaciones pueden emitir una certificación de conformidad de mantenimiento a una aeronave o componente de aeronave después que ha sido sometido a mantenimiento:*

*(1) Una Organización de Mantenimiento Aprobada según la Parte 145, conforme a los alcances de su lista de capacidad, de acuerdo con la Sección 145.135(f) de la Parte 145.*

*(2) Un mecánico de mantenimiento aeronáutico con licencia otorgada o convalidada por la ANAC, según sus alcances, para aeronaves con peso máximo de despegue de 5700 kg o menos..."*

Este último párrafo (2) viola nuevamente la Ley 24.521.

*"(b) La persona que emite la certificación de conformidad de mantenimiento en las aeronaves y componentes de aeronaves debe:*

- *Tener calificación y competencia adecuada para garantizar..."*. La cual únicamente la poseen en exclusividad los Ingenieros Aeronáuticos en la República Argentina.

Nótese que la definición de "Autorización de certificación", del proyecto LAR 145, sección 145.001, limita a las personas autorizadas a certificar mantenimiento: *"Es la autorización emitida por la organización de mantenimiento aprobada de acuerdo a esta Parte, la cual especifica el hecho de que pueden firmar a nombre de ella, certificados de conformidad de mantenimiento según lo establecido en las Secciones 43.400, 145.605 y 145.630 del Capítulo D, dentro de las limitaciones establecidas en dicha autorización."*

De este artículo se observa que nuevamente se viola la Ley de Educación Superior 24.521, artículo 43 y la Resolución Ministerial 1232/01, anexo V-1, las cuales definen las Actividades Profesionales Reservadas -exclusivas- del Ingeniero Aeronáutico ya especificadas

anteriormente ya que es la única carrera y titulación de grado que posee las competencias necesarias.

De manera similar, en las secciones RAAC 119.335 y 119.345 referentes a las calificaciones del personal directivo para operaciones conducidas según las RAAC 121 o 135, no se incluye la calificación para la persona que asuma como gerente o responsable de calidad. La falta de definición de calificación puede hacer incurrir al explotador y/o a la Autoridad en la violación de la Ley de Educación Superior 24.521 artículo 43 y la Resolución 1232/01, anexo V-1, las cuales definen las actividades profesionales reservadas -exclusivas- del Ingeniero Aeronáutico, dado que permitiría asignar ese cargo a una persona sin formación aeronáutica alguna.

El Estado, por cuestiones de bien público, seguridad operativa, salud, etc., regula tanto la actividad como la formación profesional. Debido a ello, establece en el artículo 43 citando tanto las condiciones del contenido de una carrera universitaria, como los Actividades Reservadas de la misma -en este caso el de Ingeniería Aeronáutica - dando por resultado actividades exclusivas en el ámbito aeronáutico y sus correspondientes responsabilidades ante la Ley volviéndolo en penalmente responsable por las acciones detalladas como Actividades Reservadas en Forma Exclusiva.

#### Conclusión

El trabajo de armonización/adopción de las LAR establecido en la Resolución 46 de ANAC debería estar en un total acuerdo con las Actividades Profesionales Reservadas a la Ingeniería Aeronáutica y no asignar a ninguna otra persona tamaña responsabilidad.

En particular, los proyectos de LAR 43, 119 y 145, propuestos hasta la fecha, deberán estar en un todo de acuerdo con la Ley 24.521 art. 43 y 46b incorporando a la Ingeniería Aeronáutica según las Actividades Profesionales Reservadas establecidas en la Resolución Ministerial N°1232/01 del Ministerio de Educación Nacional.

En caso de avanzar este proyecto, se estaría violando la Ley, además se implantaría un serio desmedro a la Seguridad Operacional, comprometiendo la Aeronavegabilidad y la Certificación de las aeronaves o cualquier otro producto aeronáutico, comprometiendo al interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes de la Nación.

Ing. Victor Luis CABALLINI  
DIPLOMADO  
U.N. FACULTAD REGIONAL HAEDO

Ing. Aer. JUAN MARTIN BERTUZZI  
PRESIDENTE  
MAT. PROF. N° 762





MINISTERIO de  
**EDUCACIÓN**  
CIENCIA y TECNOLOGÍA  
PRESIDENCIA de la NACIÓN

**inet**  
Instituto Nacional de  
Educación Tecnológica

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo X**

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

---

**Sector Aeronáutico**

Nº 13115

B

**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 Profesional<sup>1</sup>

#### 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 social<sup>2</sup> 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.*

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 113/99

<sup>2</sup> 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 utilajes 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. selecciona 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 procura 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 informa 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 Formativa<sup>3</sup>

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 rédox. 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

<sup>3</sup> Respetando acuerdo federal Res. CFCE 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, amoblamientos 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 turborreactores, 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, fieltros. 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, inmateriales 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 gobernadores. 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 gobernadores. 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 e 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 contra incendio. *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 reloj<sup>4</sup>. 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.

<sup>4</sup> 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.

El presente documento tiene como objetivo...

Además de los aspectos técnicos...

La importancia de la investigación...

El presente documento...

Además de los aspectos...

La importancia de la...

El presente documento...

Además de los aspectos...

La importancia de la...

- Formación de recursos humanos...
- Investigación científica...
- Prácticas profesionales...

A los efectos de la investigación...

El presente documento...

113115





MINISTERIO de  
**EDUCACIÓN**  
CIENCIA y TECNOLOGÍA  
PRESIDENCIA de la NACIÓN



**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo XI**

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

---

**Sector Aviónico**

Nº 13115

86

**Índice**

**Marco de referencia - Aviónica**

**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 - Aviónica

### 1. Identificación del título

- 1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutica.
- 1.2. Denominación del perfil profesional: Aviónico.
- 1.3. Familia profesional: Aeronáutica.
- 1.4. Denominación del título de referencia: Técnico Aviónico.
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico Aviónico 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 social<sup>2</sup> al:

*"Proyectar, diseñar y calcular sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones."*

*"Instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones."*

*"Mantener y operar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones."*

*"Ensayar y evaluar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones."*

*"Asesorar, seleccionar, y comercializar sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad."*

*"Generar y/o participar de emprendimientos."*

#### 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 sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las competencias 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 sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital.*

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. Selecciona, además los encapsulados de los componentes, define las especificaciones de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital a proyectar. Proyecta en forma lógica la disposición física de los bloques funcionales y elabora los criterios de

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFGyE Nro. 163/01

<sup>2</sup> 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 y certificado de aptitud psicofisiológica.

diseño que faciliten los ensayos y pruebas, ajustes y mantenimiento correctivo del producto proyectado.

*Determinar las etapas del anteproyecto.*

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. Específicamente, diseña programas para productos electrónicos con lógica discreta microprocesadores y/o microcontroladores, selecciona el lenguaje de programación de alto y/o bajo nivel para el computador anfitrión y selecciona la técnica de programación. Codifica además los algoritmos de la solución adoptada especificando la documentación de los programas.

*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, configura los equipos informáticos utilizados para el diseño de plaquetas. Iniciar el anteproyecto sobre una configuración definitiva, seleccionando las normas estándar de diseño. Asimismo, colabora y gestiona la construcción de "Mock ups", simulaciones computadas y otros elementos para la corroboración de las hipótesis de diseño. Instala y configura los programas de edición de esquemas y de diseño de placas de circuito impreso, efectúa el cálculo de los componentes y define sus características. Realiza el trazado de las pistas, manual y/o automáticamente en el programa utilitario de CAD. Efectúa el análisis de los efectos eléctricos, electromagnéticos, carga (esfuerzos) a los cuales se verá afectado y afectará a los demás elementos con los que tenga interrelación de todo tipo. Detalla los componentes que configuran los esquemas circuitales de la aplicación para imprimirlos serigráficamente en la placa. Dibuja los esquemas eléctricos para la serigrafía. Gestiona el programa de ensayos. Efectúa el estudio y simulación de comportamiento funcional dinámico y los cálculos de performance. Realiza el diseño de detalle del sistema, dispositivo y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital. Realiza las fotos del circuito impreso y la plaqueta. Presenta planos y documentación a las autoridades encargadas de la certificación. Confecciona planos generales y de detalle y recoge la documentación técnica para la industrialización.

*Construir el prototipo.*

En esta etapa, realiza la presentación del proyecto del sistema, dispositivo y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital en la aeronave y fuera de ella, planifica la construcción estableciendo los recursos necesarios, selecciona 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 internos. Realiza además, las modificaciones finales de los circuitos necesarios para su optimización y diseñar los métodos para la construcción de las herramientas especiales y gestionar su construcción. Procura los materiales necesarios para la construcción del prototipo y arma el prototipo. Ubica los componentes en el circuito impreso, monta en la plaqueta los componentes electrónicos, efectúa los cableados e interconexiónados del prototipo. Establece finalmente normas, especificaciones y ensayos para el control de calidad de materiales a utilizar en la construcción, realiza pruebas funcionales y efectúa 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. Determinar el número de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costo sea la adecuada. Realiza la documentación técnica necesaria para el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y los lleva a cabo, y luego ajusta y modificar 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.

**Instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**



El técnico aviónica está capacitado instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, y comunicaciones, en base a la documentación técnica específica y en función de las necesidades de mantenimiento. Asimismo está capacitado para efectuar la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y montaje, determinar su estado y derivar a la sección o departamento que corresponda; y de registrar la tarea durante todo el proceso según normas y procedimientos propios de su campo.

El técnico produce además la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital y telecomunicaciones, realizando el chequeo operativo y la puesta en servicio de todos los ítems relacionados; confecciona los registros y formularios y ejerce la responsabilidad sobre los mismos.

*Establecer los parámetros de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, electricidad y comunicaciones a instalar en la aeronave.*

El técnico aviónica recibe e interpreta el requerimiento de la instalación a realizar especificada en el proyecto, analiza el requerimiento y planificar las tareas preliminares con las otras áreas y organismos intervinientes en el proyecto y establecer los objetivos definitivos del proyecto. Gestiona además el programa de ensayos.

*Desarrollar las etapas previamente determinadas.*

Recopila y ordena la información, definiendo el proceso de trabajo. Evalúa con las otras áreas el progreso del proyecto y gestiona el programa de ensayos.

*Puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, de electricidad, comunicaciones e instrumenta, instalados.*

En esta subfunción, el técnico aviónica obtiene e interpreta la información relacionada con el estado de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental instalados en la aeronave. Realiza el chequeo operativo de todos los ítems relacionados con la puesta en servicio, confeccionando los registros y formularios requeridos. Ejerce la responsabilidad de la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental de la aeronave.

*Montar e instalar componentes y equipos de aviónica, de electrónica convencional, de electricidad.*

Realiza el montaje y la instalación de placas con sensores, transductores, y transmisores de parámetros fisicoquímicos, construye y monta sistemas automáticos de control electrónico de iluminación, temperatura, velocidad, humedad, presión. Instalar sistemas y circuitos de control de potencia. Realiza el montaje de fuentes de energía. Dispone, monta y articula equipos con servomecanismos. Monta y arma enlaces y empalmes optoelectrónicos.

*Montar e instalar equipos de soporte para comunicaciones.*

Ubica y conecta los equipos. Selecciona el sitio apropiado para la instalación de las antenas. Monta e instala la torre en el aeropuerto o lugar de enlace. Monta las antenas en la torre y prevé alternativas de sujeción. Provee a la instalación de la puesta a tierra. Monta equipos de multiplexado, y conmutadores, instala los amplificadores de transmisión / recepción. Realiza y verifica la configuración inicial del equipamiento. Instalar aparatos de video y audio.

*Montar e instalar equipos de Instrumentación Aviónica, electrónica compleja, simuladores, bancos de ensayo, y electromedicina espacial.*

En esta subfunción, el técnico emplaza y conecta los equipos y aparatos auxiliares. Contrasta el funcionamiento inicial con el especificado en la documentación técnica y elabora la documentación técnica final de la instalación.

*Montar e instalar equipos de soporte para comunicaciones.*

Realiza la ubicación y conexión de los equipos, monta equipos de multiplexado, y conmutadores e instala aparatos de video y audio.

**Mantener y operar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico manifiesta competencias sobre el mantenimiento y técnicas operativas en relación con la operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, al coordinar y ejecutar tareas de mantenimiento de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental al usar herramientas comunes y especiales, máquinas e instrumentos implicados en el trabajo de mantenimiento; realizar acciones de planificación, control y evaluación de las tareas de mantenimiento; al llevar a cabo tareas de preservación y almacenamiento dentro de las normas establecidas al respecto.

Produce además la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital y telecomunicaciones, realizando el chequeo operativo y la puesta en servicio de todos los ítems relacionados; confecciona los registros y formularios y ejerce la responsabilidad sobre los mismos.

*Planificar y ejecutar el mantenimiento de sistemas, equipos, componentes y equipos de aviónica, electrónica convencional, electricidad, comunicaciones, instrumental, y/o partes aeronáuticas referidas a su especialidad.*

Busca y obtiene información, definiendo las actividades. Selecciona el instrumental, utillaje y equipamiento necesario para efectuar la operación y el mantenimiento y participa efectuando el mantenimiento y la operación. Efectúa la evaluación primaria de la operación y el mantenimiento de los sistemas, componentes, equipos y partes, confecciona la documentación técnica específica, respetando en todo momento las normas básicas de seguridad.

*Montar y desmontar sistemas, equipos, componentes y partes de aviónica, comunicaciones, instrumental, electrónica convencional, electricidad y/o partes aeronáuticas referidas a su especialidad.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener la información relacionada al montaje y desmontaje, interpretar la documentación técnica y gestionar la actividad específica. Efectuar el montaje y desmontaje, la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y del montaje y derivar o dar de baja el sistema, equipo o parte a la Sección o Departamento que corresponda, en el caso de desmontaje. Finalmente registra la tarea.

*Mantener y realizar diagnósticos de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.*

En esta subfunción, realiza el mantenimiento de sistemas eléctricos, de instrumentación y de componentes eléctricos / electrónicos de otros sistemas de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización de los servicios y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos. Realiza también el diagnóstico de averías, mediante la localización e identificación de fallas y las causas que las provocan, en los sistemas eléctricos y de instrumentación de las aeronaves, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Instalar centros y puntos de distribución eléctrica, así como los cableados y sus conexiones y terminales, ajustándose a especificaciones técnicas y de normativa. Colabora con el responsable del mantenimiento de aeronaves en el mantenimiento básico (desmontaje, montaje y sustitución) y servicios en la línea de los sistemas mecánicos de la aeronave, hasta su nivel de competencia y según procedimientos establecidos.

*Mantener y diagnosticar en taller sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.*

Mantiene en el taller los equipos, subconjuntos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, según procedimientos establecidos, así como equipos eléctricos y electrónicos de medida y control de magnitudes mecánicas, eléctricas, y dispositivos de indicación o presentación electrónica, según procedimientos establecidos, equipos eléctricos y electrónicos utilizados en distintos sistemas de la aeronave, según procedimientos establecidos. Instala y mantiene en perfecto estado de funcionamiento equipos de confort interior de las aeronaves (heladeras, calentadores de líquidos, hornos, cocinas, audio, video...), según especificaciones técnicas y de normativa. Realiza también el montaje y puesta en funcionamiento de bancos eléctricos, electromecánicos o electrónicos, para prueba de sistemas o componentes, utilizando planos e instrucciones de diseño, diagnosticando averías de funcionamiento mediante la localización e identificación de fallas, y las causas que las provocan, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Efectúa reparaciones, ajustes y calibraciones de

bancos de prueba de sistemas y componentes de las aeronaves, según especificaciones de manuales de mantenimiento y mediante procedimientos establecidos.

*Mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático.*

En esta subfunción, realiza el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos, así como el de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, según procedimientos establecidos. Realiza el diagnóstico de averías, mediante la identificación y localización de fallas, y las causas que los provocan en los sistemas de comunicaciones y de navegación de las aeronaves y de los sistemas en tierra, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Mantiene además en el taller equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicaciones y navegación y vuelo automático de las aeronaves, según procedimientos establecidos, así como los equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicación y de navegación de las estaciones de tierra para ayuda y control de la navegación aérea, según procedimientos establecidos.

**Ensayar y evaluar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

Instala los componentes, equipos o partes en el banco de ensayo o en la aeronave; efectúa el ensayo, releva los datos y evalúa el funcionamiento, analizando sus performances, teniendo en cuenta las normas y procedimientos básicos de seguridad.

*Realizar el ensayo general de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, electrónica convencional y comunicaciones y luego evaluarlos.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener e interpretar la información relacionada con el ensayo, teniendo en cuenta en sus actividades específicas las normas de seguridad. Seleccionar el instrumental y equipos para la instalación y el ensayo. Instalar el componente, equipo o parte en el banco de ensayo o en la aeronave. Instalar y/o aplicar el equipo de ensayo y/o elemento en la aeronave. Efectuar el ensayo y el relevamiento de datos. Evaluar el funcionamiento analizando la performance. Confeccionar la documentación técnica asociada al ensayo. Registrar y comunicar los resultados y novedades surgidos durante la realización de los ensayos.

*Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente al dispositivo o componente de aviónica, electrónica convencional o comunicaciones.*

Determina el número de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costo sea la adecuada y realiza las pruebas y ensayos de fiabilidad. Especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir, así como los instrumentos de mediciones y equipos de prueba y el proceso de mediciones con la suficiente precisión. Elabora y archiva la documentación técnica necesaria.

**Asesorar, seleccionar, y comercializar sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.**

Las competencias del técnico aviónico le permiten establecer las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones del equipamiento a abastecer / suministrar de su especialidad.

*Asesorar, seleccionar, y abastecer.*

El técnico aviónico debe interpretar 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 / comercialización. Planificar, coordinar y controlar las actividades propias y controlar el proceso de selección / adquisición y asesoramiento / comercialización. Registrar e Informar a las áreas interesadas.

*Gestionar la logística dentro de la industria de la aeronáutica.*

Organiza y controla los suministros. Asigna espacios de almacenamiento dentro del plan ("lay-out") operativo de planta organizando y controlando el almacenaje y expedición de los suministros. Organiza y controla el transporte de materias primas y/o productos terminados interactuando e intercambiando información con personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta. Analiza la información recibida y evalúa su incidencia sobre planes y programas de producción y suministros en curso.

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

Las actividades profesionales del técnico son colaborar en el análisis de las posibilidades de proveedores para suministrar los materiales requeridos, asistir en las posibilidades de modificación de procesos, en las especificaciones de materias primas o insumos así como en el análisis de eventuales modificaciones en el equipamiento derivadas de cambios en especificaciones de materiales. Efectuar 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 (ISO 9000, o similares) por parte de los proveedores. Asistir 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. Evaluar costos / beneficios para el cliente o la empresa de la adopción de especificaciones modificadas de productos.

#### **Generar y/o participar de emprendimientos.**

El técnico aviónica dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico-económica, implementar y gestionar el emprendimiento; así como requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales específicos.

*Identificar el emprendimiento.*

Identificar y dimensionar la demanda. Calificar y clasificar las necesidades que satisface el producto o servicio objeto del negocio. Definir las especificaciones del producto o alcance de prestación de servicios. Definir el ciclo de producción y recursos necesarios. Definir las tareas relacionadas con la actividad comercial. Definir las tareas administrativas, contables, financieras e impositivas.

*Evaluar la factibilidad técnico-económica del emprendimiento.*

Define el sistema de costos y las tareas para contabilizarlos. Determina los costos industriales del proyecto. Define el plan y el presupuesto de ventas, producción y finanzas. Estudia proyectos técnica y económicamente para determinar su rentabilidad y tomar decisiones.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

Gestiona la documentación para constituir una microempresa. Adquiere los equipos, las instalaciones, el instrumental instrumental necesario para llevar a cabo el emprendimiento. Instala equipos y elementos auxiliares y poner en marcha el emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

El técnico aviónica debe gestionar la venta de productos o servicios. Negociar con proveedores, clientes y organismos. Realizar los registros contables e impositivos. Realizar funciones financieras, cobranzas y pagos. Tomar decisiones, planificar, proyectar cuadro de resultados a futuro, organizar, ejecutar, controlar y reformular el negocio para asegurar la mejor rentabilidad.

#### **2.3. Área Ocupacional**

Las capacidades que se requieren del Técnico Aviónica<sup>3</sup> 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.

<sup>3</sup> Aviónica, genérico que involucra en este documento, sistemas electrónicos de soporte para el control de vuelo, sistemas electrónicos de comunicaciones aeronáuticas, sistemas electrónicos de navegación, sistemas de radar, sistemas computarizados, sistemas de control de vuelo, sistemas electrónicos de seguridad, sistemas electrónicos de planta de poder, sistemas electrónicos de entretenimiento (multimediales), sistemas eléctricos, instrumentación y control, sistema de luces, generación y distribución de potencia eléctrica, e instrumental.

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 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.

### 2.3. Habilitaciones profesionales

Las habilitaciones profesionales 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 técnico y de las funciones y capacidades profesionales desarrolladas en la base curricular correspondiente, para el Técnico Aviónico se han establecido las siguientes habilitaciones:

## 3. En relación con la Trayectoria Formativa

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 medio, 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 medio, 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.

*Aviónica de a bordo:* expresión que designa todo dispositivo electrónico (y a su parte eléctrica) utilizado a bordo de las aeronaves, incluyendo las instalaciones de radio, los mandos de vuelo automáticos y los sistemas de instrumento y navegación.

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. Fórmulas 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 superficial, capilaridad. Estado sólido. Cristales. Sistemas Cristalinos. Defectos reticulares. Metales. Propiedades de los metales: mecánicas y físicas. Conductividad 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.

**Tecnología de materiales:** Conductores eléctricos: caracterización. Dieléctricos: tipos y usos. Resistores: fijos, semifijos y variables. Capacitores. Inductores. Transformadores. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos. Materiales retentivos y no retentivos. Aleaciones hierro, níquel, carbono, cobalto. Protección de circuitos. Conectores y zócalos. Relés. Circuitos impresos. Diodos. Transistores.

**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. Segundo principio de la termodinámica: transformaciones reversibles e irreversibles, ciclo y teorema de Carnot, teorema de Clausius.

**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.

**Electrónica:** estructura de los cristales, y semiconductividad. diodos -de juntura, Zener y LED, Diodos de efecto túnel. Transistores: propiedades y características de funcionamiento. Amplificación: amplificadores monoetapa en configuraciones emisor, base y colector común. Transistores de efecto campo -FET y MOSFET: análisis para señales fuertes y débiles. Amplificadores diferenciales. Amplificadores operacionales. Efecto de la temperatura en un transistor: técnicas de estabilización térmica. Sistema multietapa: BJT yBJT/FET. Amplificadores de potencia. Conmutación por transistor: caracterización del fenómeno. Bipolares, FET y MOSFET. Familias lógicas. Unidades elementales de memoria -tablas de verdad y ecuación características de las biestables. Análisis de circuitos biestables realimentados. Registros. Contadores. Convertidores A/D y D/A. Memorias semiconductoras. Memorias de acceso aleatorio: bipolares y CMOS. Memorias estáticas y dinámicas. Memorias de contenido fijo. Memorias PROM, EPROM y EEPROM. Buffers. Aplicaciones aviónicas. sistemas

**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.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación Técnica Específica son: la instalación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, el mantenimiento y operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, el ensayo y evaluación sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, el asesoramiento, selección, y comercialización de sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.

#### 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 los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones

**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. **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, amoblamientos y servicios. **Sistemas principal y auxiliares de CC y AC:** Simbología. Generación y máquinas de CC y AC: clasificación, principios de funcionamiento y su utilización aeronáutica. 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. **Instrumentos y equipo de abordó:** clasificación y agrupación en tableros y paneles. Manómetros, termómetros, taquímetros, velocímetros machímetros, etc. Tipos de loops utilizados en la radiolocalización. Sistemas AIDS, DADC: componentes asociados. Registradores de datos de vuelo y voces de cabina -FDR y VDR. Indicador de actitud y dirección de la aeronave. ILS, Marker beacon, EHSI, EADI. Transceptor de abordó VHF HF. Sistema ATC, transpondedor, radares primario y secundario. Antenas, Sistemas DME y TACAN. Instalaciones de bancos. Radioaltímetros. Autopilotos. Sistemas GPS, GNSS, A.C.A.R.S., SATCOM, TCAS, GPWS. Sistemas de alerta: ECAM, EICAS. **Blindajes:** gabinetes de unidades -tipos medidas y tamaños. Normas de fabricación. Normas para la instalación de equipo: ubicación, fijación, normas de fabricación y conexiónado. Clasificación, tipos y normas de instalación de: antenas y radares. Verificación de la instalación, normativa de seguridad. **Sistemas y equipos de navegación:** VOR,

DME, Transponder ATC-SSR y PSR, ADF, OMEGA, GPS, inerciales. Descripción y principios de funcionamiento de los equipos de tierra e instalaciones de abordo. Categorías de aeropuertos. Anexos 10 y 11 OACI. **Sistemas de comunicaciones:** espectro radioeléctrico y componentes de un sistema de comunicación. Uso aeronáutico del espectro: asignación de frecuencias -según OACI. Receptores y emisores: principios de funcionamiento y clasificación. Osciladores. Sintetizadores de frecuencia. Modulación: principios y clasificación. Demodulación. Usos aeronáuticos. Circuitos de primera, segunda y tercera generación. Controladores basados en PLL y CPU. Sistemas especiales: SelCall, DMTF. Codificación. Amplificadores: clase A, AB, B, C. Polarización, ángulos de conducción y utilización de cada clase. Circuito de empleo. Multiplicadores de frecuencia. Amplificadores de frecuencia intermedia. Control automático de ganancia. Amplificadores de potencia. Adaptación de impedancia. Filtros: tipos, clasificación. Circuito de acoplamiento de antena. Sistemas de comunicación por fibra óptica. **Microondas:** guías de ondas, potencia admisible. Propagación de la energía mediante guía de ondas: caracterización y efectos. Acoplamiento: adaptación de impedancias, juntas, curvas y torceduras en las guías. Cavidad resonante. Modulación de velocidad. Magnetrones: características, espectros, potencia de salida y empleos. Tubo de ondas progresivas. Antenas de microondas y radar. **Computadoras de aeronaves:** microprocesadores de uso aeronáutico -aplicaciones a IRS, IRU, INS, FMS, STP, etc. **4 Proyecto y diseño de aviónica:** Fenómenos electrostáticos inherentes alas aeronaves. Efecto del impacto de un rayo en la aeronave. Sistema de compensación de línea. Mediciones y verificaciones en el avión. Empleo aeronáutico de transformadores, autotransformadores, bobinas, relés, magnetos y vibradores. Efectos de la autoinducción. Cajas de alta energía para encendido de plantas propulsoras. Colocación de tarjetas de aviso. **Normativa de seguridad:** separación entre manojos, uso de abrazaderas y soportes. Instalaciones en zonas de alta vibración, a través de mamparos comunes y en zonas presurizadas. Empalmes. Conectores y pines. Reparación, verificación y mantenimiento de cable coaxial, databus, fibra óptica.

**Aspecto formativo sobre el mantenimiento y operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones**

**Análisis de modelos circuitales:** circuitos de A.C. -tipos, clasificación, principio de funcionamiento, mediciones, dimensionamiento. Impedancia compleja. Leyes de Kirchoff y teoremas de Thevenin y Norton. Métodos de resolución de circuitos. Corrientes de Maxwell. Resonancia serie y paralela. Autoinducción e inducción mutua. **Instrumentos:** principios de funcionamiento, elementos componentes. Instrumentos básicos: voltímetro, amperímetro y ohmetro; simbología. Osciloscopio y analizador de espectro.

**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. Controladores que utilizan relés, transistores y computados. **Sensores:** circuitos acoplados en alterna y continua. Optoelectrónica. Sensores de: sonido, campo magnético, temperatura. Movimiento, proximidad, nivel de líquido, humo. **Transductores y adquisición de datos:** convertidores A/D. Análisis de servomecanismos. **Sistemas de iluminación:** iluminación exterior: luces de navegación, alumbrado anticolidión, 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 turboreactores, turbohélices y turboejes de uso aeronáutico. **Sistemas asociados a las plantas de potencia:** lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyector, 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. **Electricidad y electrónica de los sistemas de la aeronave:** sistemas hidráulico, de frenado, anti-skid, de aire acondicionado, de presurización, de detección y extinción de fuego, de potencia auxiliar, de transmisión, indicación y alarma de posición del tren de aterrizaje. **Mantenimiento del control electrónico de motores a reacción y turbohélices:** códigos mantenimiento/estado FADEC. Sistemas de control de propulsión. Modos de control del motor. Componentes del sistema, interrogación y procedimiento general. Sistema de combustible del motor. Sistema de álabe variable. Sistemas de control de temperatura y refrigeración. Unidad de control suplementaria. Detección de fallas de entrada, de circuito cerrado. Motores de torque: descripción, operación y detección de fallas. Aulopruebas durante arranque y corte de motor. **Mantenimiento de sistemas y equipos de navegación:** calibración, ajuste, troubleshooting de VOR,



DME, Transponder ATC-SSR y PSR, ADF, OMEGA, GPS, inerciales. Pruebas en banco, instalación, interpretación de manuales y puesta en servicio.

**Aspecto formativo el ensayo y evaluación sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones**

**Ensayos aeronáuticos:** ensayos estáticos, dinámicos y de fatiga. Ensayos en tierra y en vuelo. Túneles aerodinámicos y ensayos en túnel. **Mediciones electrónicas:** sistemas de unidades en las mediciones -anexo 5 de la OACI, Patrones. **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. Turborreactores 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. **Ensayo de control electrónico de motores a reacción y turbohélices:** códigos mantenimiento/estado FADEC. Sistemas de control de propulsión. Modos de control del motor. Componentes del sistema, interrogación y procedimiento general. Sistema de combustible del motor. Sistema de álabe variable. Sistemas de control de temperatura y refrigeración. Unidad de control suplementaria. Detección de fallas de entrada, de circuito cerrado. Motores de torque: descripción, operación y detección de fallas.

**Aspecto formativo sobre el asesoramiento, selección, y comercialización de sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.**

Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Comercialización de componentes, productos y equipos aviónicos. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte.

#### 3.4. Práctica profesionalizante

Tienen carácter de integradoras de la Educación 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 piso 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.

Nº 13115

MECyT/INET/Pág. 13



Ing. Aer. JUAN MARTIN BERTUZZI  
PRESIDENTE  
MAT. PROF. N° 762

3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>4</sup>. 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.

<sup>4</sup> 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.