



MINISTERIO de
EDUCACIÓN
CIENCIA y TECNOLOGÍA
PRESIDENCIA de la NACIÓN



Res. CFE Nro. 15/07
Anexo XII

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

Sector Aerofotogramétrico

Índice

Marco de referencia - Aerofotogrametría

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 - Aerofotogrametría

1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutico

1.2. Denominación del perfil profesional: Aerofotogramétrico

1.3. Familia profesional: Aeronáutica

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Aerofotogrametría

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

2. Referencial al Perfil Profesional¹

2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico en Aerofotogrametría 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 al:

“Realizar los mantenimientos, preventivo y correctivo de instrumental fotográfico, equipamiento aéreo y de sus sistemas electroópticos.”

“Asesorar, planificar ejecutar y supervisar procesos de relevamientos fotogramétricos”

“Proyectar trabajos fotogramétricos en todas sus aplicaciones”.

“Interpretar imágenes obtenidas por medio de sensores remotos”.

“Intervenir en levantamientos topográficos e interpretar, manipular y editar documentación cartográfica.”

“Obtener imágenes fotográficas”.

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de oficinas técnicas y archivos, de organismos nacionales, provinciales, municipales tales como Vialidad, Agua y Energía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Direcciones de Geodesia y Catastro, Dirección de Tránsito Aéreo de la Fuerza Aérea Argentina, Instituto Geográfico Militar, Centro Argentino de Cartografía, empresas privadas o en forma particular. 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:

Realizar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo del instrumental fotográfico, equipamiento aéreo y de sus sistemas electroópticos.

El Técnico Aerofotogrametrísta verifica, controla, evalúa, instala los sistemas con los componentes del equipamiento de abordaje, como también los equipos del laboratorio y de fotogrametría, en base a la documentación específica y a las normas básicas de seguridad. Efectúa ensayos en banco de prueba evaluando el funcionamiento, realiza correcciones de cada sistema hasta la puesta en servicio. Evalúa los cambios apropiados según las condiciones de trabajo, realizando una planificación de los riesgos y performances de los materiales en cuestión. Realiza los proyectos de infraestructuras y su posterior ejecución, verificando y controlando que todas las etapas se cumplan de acuerdo a lo planificado; como así mismo su posterior conservación. Confecciona trámites pertinentes a la adquisición de materiales en el mercado local, nacional o de importación.

Asesorar, planificar ejecutar y supervisar procesos de relevamientos fotogramétricos

¹ Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 178/02

El Técnico Aerofotogrametrista está capacitado para la ejecución, control de calidad e inspección fotogramétrica. Su dinámica profesional le permite establecer las características técnicas del proceso, como así también interpretar sus objetivos y funciones. El técnico opera equipos fotogramétricos y controla los distintos pasos para su funcionamiento.

Proyectar, dirigir, ejecutar y supervisar trabajos fotogramétricos en todas sus aplicaciones.

En este rol y función el técnico asesora, dirige y ejecuta el proyecto fotogramétrico, de acuerdo a las competencias desarrolladas, siendo parte de un grupo de trabajo, generalmente en un gabinete de diseño u oficina técnica, actuando interdisciplinariamente y aportando al grupo sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos, con el fin de obtener el producto que se desea desarrollar. En esta área el técnico estudia el requerimiento e investiga las necesidades del mercado, establece los objetivos del proyecto, define las especificaciones del proyecto aerofotogramétrico y planifica el trabajo en base a las etapas del anteproyecto. En un segundo momento desarrolla las etapas previamente determinadas e interviene en la realización del bosquejo; prueba, ajusta y modifica el mismo y confecciona la documentación técnica. Deriva sus resultados a quien le asiste en todas las cuestiones que lo exceden y lo supervisa, o siendo él quien efectúe la toma de decisiones finales. El técnico en este área, también interpreta diferentes herramientas y especificaciones técnicas planteadas desde diversas ramas de las Ciencias de la Tierra

Asesorar, planificar, ejecutar y supervisar levantamientos topográficos e interpretar, manipular y editar documentación cartográfica

En esta función el técnico planifica, ejecuta y supervisa tareas de apoyo topográfico como así también organiza, manipula, interpreta y edita documentación cartográfica como planos, cartas, mapas, planchetas, etc, formando parte de un grupo de trabajo en campaña, gabinete u oficina técnica, actuando interdisciplinariamente y aportando sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos con el fin de obtener el producto que se desea brindar. En esta área el técnico estudia el requerimiento, investiga las necesidades del mercado, establece los objetivos del proyecto a desarrollar, define las especificaciones técnicas y metodológicas a emplear. Planifica el proyecto por etapas, ejecutando y supervisando cada una de estas en campaña y su posterior editado en gabinete.

Participar en la elaboración de los procedimientos y las tareas para vuelos fotogramétricos.

En esta función el técnico planifica, proyecta y calcula los vuelos aerofotográficos, formando parte de un grupo de trabajo, observando en base a la cartografía existente la competencia mas efectiva para el relevamiento, de acuerdo a las características del terreno. Actuando interdisciplinariamente y aportando sus conocimientos técnicos, con el fin de obtener el mejor producto final..

Realizar y controlar procesos de lectura e interpretación de imágenes obtenidas por medio de sensores remotos.

En este rol y función el técnico desarrolla tareas afines con la teledetección, procesamientos, interpretación y explotación de los datos suministrados por los sensores a bordo de las diferentes plataformas espaciales. La observación, evaluación y seguimiento de los recursos naturales renovables y no renovables, le permiten producir cambios, decidir desarrollos regionales, accionar estrategias, iniciar explotaciones y prospecciones. Se desempeña asesorando en la mayoría de las problemáticas en que los sensores remotos son aplicables como por ejemplo, agricultura, forestación, usos de la tierra, hidrografía, zonas costeras, medio ambiente.

Asesorar, dirigir, ejecutar y supervisar la obtención de imágenes fotográficas sociales y artísticas.

El técnico está en condiciones de realizar los diferentes procesos de obtención de imágenes en la transformación de materiales en los laboratorios fotográficos, con las competencias y funciones de un profesional idóneo en técnicas modernas, con capacidad de operación en equipos de procesado continuo y/o automáticos de última generación. El Técnico cuenta con la capacidad de efectuar la programación y controles a estos sistemas de procesadoras en un nivel de alta calidad y óptimos resultados, controlando su funcionamiento para la obtención del mejor rendimiento de los mismos.

2.3. Área Ocupacional

La innovación tecnológica y el constante crecimiento y expansión de las áreas de población dan origen a la necesidad de contar con productos rápidos y sofisticados para la evaluación de controles catastrales e impositivos, planeamiento urbano, recursos naturales, impacto ambiental, estudios hidrográficos, planificación de caminos, rutas, puentes, gasoductos y productos cartográficos en general a partir de fotografías aérea; siendo las técnicas aerofotogramétricas las más adecuadas para

la resolución de este tipo de situaciones que abren al técnico un amplio campo de empleabilidad. Para insertarse en él deberá interactuar calificadamente con profesionales de las ciencias afines y desarrollar fuertes capacidades de adaptación a los cambios tecnológicos afianzando la capacidad de aprender a aprender.

En este escenario, las capacidades que el técnico desarrolla le permiten desempeñarse competentemente en las siguientes áreas ocupacionales:

Organismos del estado (Fuerza Aérea, Ejército Argentino, Armada Argentina, Prefectura Naval, Instituto Geográfico Militar, Centro Argentino de Cartografía,...)

Empresas privadas destinadas al relevamiento y la explotación de los recursos naturales y el replanteo de la cartografía urbana y rural, para la actualización impositiva.

Empresas agropecuarias, agroaplicadoras, de relevamiento aerofotogramétrico satelital, laboratorio de fotografías social, artística y deportiva.

Organismos oficiales, nacionales, provinciales, municipales, tales como Vialidad, Obras Sanitarias, Dirección de Catastro y Geodesia, Planeamiento Urbano, Estadística y Censo, Agricultura y Ganadería, Secretaría de Medio Ambiente, INTA.

Su formación de base amplia le permitirá desarrollar la capacidad de movilidad interna (distintos sectores) y externa (distintos tipos de empresas). Podrá así actuar en las diversas tareas como: planificación, ejecución, supervisión, comercialización de instrumental y materiales, y asesoramiento técnico.

Asimismo podrá desempeñarse, en instituciones privadas o gubernamentales destinadas a la investigación científica de las Ciencias de la Tierra. 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 los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

Herramientas para diseño gráfico manual e informático. Equipamiento para diseño y proyecto por computadora: Hard: Computadoras; impresora, plotter, Soft: (CAD). Manuales de normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales. Textos e instrumental de la topografía, cartografía y geodesia convencional y las modernas técnicas de posicionamiento satelital y los programas de CAD para cartografía. Bibliografía, manuales con especificaciones técnicas del equipamiento a utilizar. Sistemas informáticos, programas específicos. Técnicas aerofotogramétricas.

2.4. Habilitaciones profesionales

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

- Realizar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo del instrumental fotográfico, equipamiento aéreo y de sus sistemas electroópticos.
- Asesorar, planificar ejecutar y supervisar procesos de relevamientos fotogramétricos
- Proyectar, dirigir, ejecutar y supervisar trabajos fotogramétricos en todas sus aplicaciones.
- Asesorar, planificar, ejecutar y supervisar levantamientos topográficos e interpretar, manipular y editar documentación cartográfica
- Participar en la elaboración de los procedimientos y las tareas para vuelos fotogramétricos.
- Realizar y controlar procesos de lectura e interpretación de imágenes obtenidas por medio de sensores remotos.
- Asesorar, dirigir, ejecutar y supervisar la obtención de imágenes fotográficas sociales y artísticas.

Dentro de las mismas el ejercicio profesional estará, en los casos en que corresponda, regulado por la autoridad aeronáutica competente o autoridad de aplicación.

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 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

Provenientes del campo de la matemática Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

Provenientes del campo de la física Medición y error. Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos y fotográficos. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de solicitaciones simples. Estado de solicitaciones compuestas. Rozamientos. Flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática. Óptica geométrica. Leyes fundamentales. Reflexión y refracción. Índice de refracción. Angulo limite. Reflexión total. Espejo plano. Intensidad reflejada y transmitida. Elevación aparente. Lámina de caras paralelas. Prismas. Espejos esféricos. Aproximación a usar. Fórmula de Descartes. Ábaco cartesiano. Fórmula de Newton. Fórmula de Gauss. Aumentos. Construcciones gráficas. Diópticos esféricos. Aplicación de las fórmulas de Descartes, Gauss y Newton. Ábacos. Aumentos. Construcciones gráficas. Lentes. Lentes delgadas. Fórmulas, construcciones gráficas. Ábacos. Aumentos. Planos principales. Puntos cardinales. Sistemas óptico centrados. Aberraciones de la lentes delgadas. Instrumentos ópticos. Lupa. Microscopio. Telescopio. Aumentos. El ojo como instrumento óptico. Correcciones. Teoría ondulatoria. Principio de superposición, representaciones. Fase. Coherencia. Interferencia. Láminas delgadas. Cuñas. Espejo doble de Fresnel. Biprisma de Fresnel. Película antireflectante. Anillos de Newton. Interferómetro de Michelson. Difracción. Difracción de Fraunhofer por una y dos ranuras. Cálculo de las intensidades de las franjas. Red de difracción. Intensidad. Poder separador. Zonas de Fresnel. Intensidad. Polarización. Concepto. Luz polarizada lineal, circular y elípticamente. Polarización por reflexión y por refracción. Ley de Brewster. Planos de polarización. Doble refracción. Prisma de Nicoll. Láminas media y cuarto de onda. Compensador de Babinet. Análisis de la luz polarizada. Actividad óptica. Polarímetros.

Provenientes de la Química. Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades.

Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

Provenientes del campo de la tecnología. Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

Proceso productivo: 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. 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. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. El proyecto electrónico. Computadoras. Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos.

Provenientes de la Economía y marco jurídico. 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. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Aerofotogrametría, son las que están relacionadas con las problemáticas de las técnicas audiovisuales, fotografía social y artística, fotografía digital, fotografía aérea, materiales y equipos, lectura y análisis de imágenes aéreas, Geomática, sensores remotos, tecnología del control fotogramétrico, proyecto tecnológico aerofotogramétrico, fotogrametría aplicada, procesos de graficación y ejecución cartográfica, planificación, cartografía rural y urbana, tecnología de los relevamientos topográficos, y Geodesia satelital.

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 referido fotogrametría.

En la fotogrametría se desarrollan capacidades profesionales a través de actividades formativas que tratan contenidos específicos en entornos formativos determinados, para la creación y confección de diversos trabajos aerofotogramétricos, la aplicación y uso de nuevas tecnologías fotogramétricas.

Aspecto formativo referido a fotografía.

La fotografía implica técnicas de supervisiones y sistemas electroópticos. El mantenimiento y reparación de elementos de los sistemas se realizan con una planificación, ejecución, ensayo y hasta la puesta en servicio de cada unidad. En este aspecto se consideran los contenidos relativos a todas las etapas para la obtención de imágenes con las técnicas que requiere cada caso. Métodos, equipos y destreza personal cumple con los alcances planificados. Transformación de imágenes de un sistema a otro. Obtención de fuentes de información para diferentes organismos. Desarrollo de vuelos específicos con materiales correspondiente a la especialidad. Material y equipamiento de última generación. Análisis, interpretación y evaluación de imágenes con sistemas vinculados con la agricultura, medio ambiente, agrimensura, arquitectura y toda planificación y/o proyecto urbanístico con estudio de probabilidades de desarrollo. La

elaboración de los productos, la supervisión de materiales y obras, el mantenimiento de los equipos, periféricos, instrumental, accesorios y la explotación de datos e información extraída.

Aspecto formativo referido a tecnología y ciencias de la Tierra.

En el aspecto formativo se aborda tecnología y procesos de ciencias de la tierra se desarrollan capacidades profesionales que tratan contenidos específicos en entornos formativos determinados para la organización, planificación, ejecución y supervisión de relevamiento topocartográficos. Desarrollo y generación de procedimientos de la investigación, explotación y aplicación de las ciencias tales como la topografía cartografía y geodesia. Uso de instrumental topográfico y geodésico. Manejo de documentación cartográfica aplicados al apoyo de las ciencias de la tierra. Procesos de graficación y ejecución cartográfica, planificación, cartografía rural y urbana, tecnología de los relevamientos topográficos, y Geodesia satelital.

3.4. 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 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.

3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj². 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.

² Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

o