

PROGRAMA 464A

INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE LAS FUERZAS ARMADAS

1. DESCRIPCIÓN

La necesidad de impulsar el desarrollo tecnológico dentro de las Fuerzas Armadas, que sirva, por una parte, para una mayor eficacia y operatividad de los Ejércitos y la Armada y por otra, para un mayor desarrollo tecnológico a nivel nacional, evidencia la importancia de la investigación dentro del Departamento.

Las actividades de I+D de defensa tienen por finalidad contribuir a dotar a las Fuerzas Armadas españolas de sistemas de armas y equipos con el nivel tecnológico y las características de todo orden más adecuadas para sus futuras misiones y ayudar a preservar y fomentar la base industrial y tecnológica española de defensa. Esta finalidad podrá alcanzarse por tres vías:

- Mediante el desarrollo de los sistemas de armas y equipos, ya sea total o parcialmente y de manera autónoma o en cooperación con otros países.
- Orientando a la base industrial y tecnológica de defensa para su especialización en sectores tecnológicos determinados, seleccionados conforme a los criterios establecidos en el Plan Director de I+D.
- Ayudando a los organismos competentes a precisar los conceptos operativos de acuerdo con los avances tecnológicos y a definir los requisitos técnicos de sus futuros sistemas de armas y equipos de tal forma que aquellos tengan plenamente en cuenta las tecnologías disponibles para cuando éstos vayan a ser usados. Es decir, permitiendo al Ministerio de Defensa comportarse como "cliente inteligente" en la definición y obtención del armamento y material.

Los Centros Directivos encargados de su gestión, a través de sus Servicios Presupuestarios y Organismos Autónomos, son:

- Subsector Estado.
 - Órgano Central de la Defensa: Ministerio y Subsecretaría y Secretaría de Estado.

- Subsector Organismos Autónomos.
 - Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas”. Que, según la Ley 15/2014 de Racionalización del sector Público, publicada en el BOE del 16 de septiembre, integra bajo el mismo Organismo Autónomo al Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, al Instituto Tecnológico La Marañosa dependiente hasta la fecha de la Dirección General de Armamento y Material y al Laboratorio de Ingenieros perteneciente hasta dicho momento a la Dirección General de Infraestructura.

Cada uno de estos organismos tiene unas líneas de acción específicas y determinadas que se examinan a continuación.

2. ACTIVIDADES

2.1. Ministerio y Subsecretaría

Centraliza el pago de las retribuciones del personal destinado en los centros de I+D+i dependientes de la Secretaría de Estado.

2.2. Secretaría de Estado

Investigación y Desarrollo

Problemática actual

El desarrollo de sistemas de armas y logísticos, capaces de satisfacer las necesidades de las Fuerzas Armadas, requiere la investigación en aquellas áreas tecnológicas que tengan aplicación en el mayor número posible de sistemas, tanto militares como civiles. De esta manera se consigue la máxima rentabilidad de la investigación, como consecuencia del volumen de importaciones que pueden nacionalizarse, con el consiguiente beneficio económico y logístico.

Con esta perspectiva se prevé continuar el desarrollo e investigación de los siguientes proyectos:

- Sensores y guerra electrónica.
- Gestión y cooperación tecnológica.
- Tecnología de la información y comunicaciones.

- Plataformas, propulsión y armas.
- Equipamiento y material para actividades I+D.

Resultados esperados de la inversión

La investigación en las áreas incluidas en estos proyectos tiene como fin su aplicación al diseño, desarrollo y pruebas de prototipos de sistemas militares y civiles, capacitando a la industria nacional para satisfacer la demanda que actualmente se importa.

Importancia de la inversión en la consecución de los objetivos

La inversión prevista se desglosa en tres conceptos: mano de obra investigadora, equipamiento en medios de ensayo y pruebas y subcontratación de colaboraciones con universidades, centros y empresas. Cualquiera de los tres factores es esencial para el cumplimiento de los objetivos.

2.3. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA)

El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (en adelante INTA) es un Organismo Público especializado en la investigación y en el desarrollo tecnológico de carácter “dual”, en los ámbitos aeroespacial y de la aeronáutica, pero también de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad, incluyendo las actividades comerciales de certificación y homologación de productos, y de prestación de servicios tecnológicos, principalmente aeroespaciales, y que son la base de su autofinanciación.

La Ley 15/2014 de Racionalización del Sector Público, publicada en el BOE del 16 de septiembre, integró bajo este mismo Organismo Autónomo al Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR), al Instituto Tecnológico de La Marañosa (ITM), y al Laboratorio de Ingenieros (LABINGE).

Como consecuencia de la integración, la configuración resultante del INTA está asociada a la ejecución de actividades y acciones relacionadas con programas tanto de investigación y desarrollo aeroespacial como de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad, así como a programas de certificación, homologación y ensayos de sistemas y equipos, incluyendo el mantenimiento de las instalaciones científicas y tecnológicas y las infraestructuras de los sistemas de información y comunicaciones, tanto en el ámbito de la I+D como en la prestación de servicios tecnológicos a agentes nacionales y extranjeros, especialmente dentro del área de la UE.

Si bien uno de sus fines es apoyar a las Fuerzas Armadas y, en particular, potenciar las necesidades tecnológicas de defensa, con referencia a las líneas señaladas por el Plan de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Defensa, y con especial atención a las capacidades establecidas en la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID), iniciativa derivada de la política de I+D+i del MINISDEF que pretende proporcionar orientación tecnológica y promover la coordinación entre los diferentes actores, tanto internos como externos al Departamento, implicados en el desarrollo de la tecnología vinculada a las necesidades actuales y futuras de las FAS, la participación del Instituto se centra además:

- En los Programas Estatales de investigación y desarrollo aeroespacial, de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad.
- En los Programa Marcos de la Unión Europea: “Horizonte 2020” y futuro “Horizonte Europa”.
- En los programas de la Agencia Espacial Europea, y
- En el apoyo a la industria a través, entre otros, de los servicios de carácter tecnológico y la colaboración en actividades de I+D de carácter público-privado.

La actividad del INTA, está estructurada en más de 400 proyectos que incluyen tanto los relacionados con la I+D como con la prestación de servicios de carácter tecnológico, y se ha dirigido, en concreto, hacia objetivos relacionados con aquellas líneas de Investigación que llevan asociada por un lado, en línea con los objetivos de la Agenda 2030, una reducción del impacto negativo sobre el medioambiente de la actividad aeroespacial, de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad, en concordancia con la política de la Unión Europea de reducir todos aquellos elementos contaminantes (ruido, NOx, etc.) que provocan un impacto directo sobre el medioambiente, siendo considerado , además, fin prioritario tanto en los Planes Estatales, Autonómicos y de Programas Marco de la UE como los citados más arriba, y por otro, buscando la coordinación con la Universidad y la Empresa, integrando su actividad en el desarrollo de proyectos colaborativos.

El esfuerzo del INTA, y del país a través del Instituto, ha permitido que de los proyectos solicitados en las distintas convocatorias de Horizonte 2020, desde su inicio, y casi finalizando, en este ejercicio haya 24 proyectos activos y se esté a la espera de evaluación de otros 11. Algunos de ellos actuando como Coordinador frente a la UE.

En relación al Plan Estatal, indicar que son 47 los proyectos subvencionados actualmente activos y que además hay otros 11 concedidos en resolución provisional.

Actualmente el Instituto centra su actividad de I+D en las más de 80 líneas de investigación en las que trabaja intensivamente. Así, en ámbito espacial contribuye al desarrollo de tecnologías de cargas útiles, habiéndose consolidado como referente nacional e internacional, entre otros campos en: electromagnetismo computacional y aplicado en radiofrecuencia y microondas, operación de misiones espaciales, instrumentación óptica y desarrollo de sensores compactos para exploración planetaria, desarrollo de tecnologías cuánticas, investigación y desarrollo de sistemas de pequeñas plataformas.

Las líneas de investigación en aeronáutica van encaminadas a reforzar las competencias en nuevas tecnologías, haciendo especial hincapié a las relacionadas con: certificación de aeronaves, caracterización de emisiones producidas por turborreactores, investigación en tecnologías del hidrógeno y otras energías renovables, motores cohete con propulsante líquido y propulsante sólido, estudio de materiales funcionales, diseño y fabricación de superficies hielofóbicas, recubrimientos protectores para la corrosión por biomasa, estructuras activas avanzadas y robótica, generación avanzada de trayectorias sobre UAVs, aprendizaje automático e inteligencia artificial sobre minería de datos aerodinámicos y actuadores de plasma y sus aplicaciones.

En los últimos años, se ha impulsado notablemente la investigación hidrodinámica, desarrollando proyectos científicos de estudio sobre: modelización para la previsión de rotura de tubería flexible, modelización de una bomba de impulsión-succión basada en la fisiología de la succión cardiaca, investigación en soluciones integrales para la inspección industrial con drones, desarrollo de plataformas marinas, hidrodinámica de elementos de amortiguamiento de aerogeneradores flotantes y desarrollo de sistemas de control avanzado para navegación con "hydrofoils". Algunas de las cuales han dado lugar a líneas de investigación paralelas especialmente destacables y con aplicación directa en medicina.

En el campo de la tecnología de defensa y seguridad centra su actuación en el estudio y desarrollo de: nuevas configuraciones y materiales para aumentar la protección frente a fragmentos y proyectiles, empleo de nuevos materiales textiles para el aumento de protección frente a partículas subsónicas, seguridad de infraestructuras ante IEDs mediante el empleo de refuerzos sobre muros, traje inteligente de protección personal NBQ con funciones de detección y auto-descontaminación, detección de agentes químicos mediante redes moleculares avanzadas, sistemas de detección de alta sensibilidad basados en tecnología fotónica para la identificación de agentes de guerra biológica, sistema de intercepción de amenazas en UAVs y desarrollo de capacidades de integración de armamento, estudio y diseño de un lanzador de micro y nanosatélites a una baja órbita

terrestre, enlaces de datos tácticos, ciberseguridad e inteligencia artificial de nuevas capacidades a través de desarrollo software.

El INTA cuenta con infraestructuras tecnológicas innovadoras, necesarias en el desarrollo de su actividad en I+D y, de forma destacada, en el ámbito de los ensayos. Para ello, potencia y dedica un especial esfuerzo en la actualización y mantenimiento de las mismas y de la competencia de su personal, con el fin de seguir generando conocimiento en sus campos de actuación. Esto implica que, a través de la actividad del Estado, se ponga a disposición de las empresas, capacidades a las que difícilmente tendrían acceso sin una gran inversión por su parte. Esta disponibilidad, que el Instituto realiza a través de la prestación de servicios tecnológicos, facilita al tejido empresarial el acceso a tecnologías que den respuesta a los grandes retos que plantea la economía actual. La distinta localización de estas infraestructuras genera en múltiples ocasiones la creación de polos tecnológicos que favorecen las sinergias y sirven de tracción para el desarrollo industrial en distintas comunidades autónomas.

Muestra de todo ello y entre algunos de los principales proyectos puestos en marcha, cabe destacar el programa PNOT (Programa Nacional de Observación de la Tierra, satélites PAZ e Ingenio), consistente en el desarrollo del segmento terreno en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz, y cuya finalidad es desarrollar el sistema de comandado, monitorización y generación de productos en tierra del satélite PAZ, que se espera reforzar también con la actividad del satélite Ingenio, de próximo lanzamiento, a través de dos proyectos con HISDESAT.

Permanece la actividad en el programa GALILEO, iniciativa europea surgida para desarrollar un Sistema Global de Navegación por satélite, de titularidad civil, que proporcione a Europa independencia tecnológica respecto a los sistemas actuales de navegación. El INTA participa en el mismo como “hoster” y “proveedor de servicio”, y tal como se prevé, el Director del INTA ostentará la consideración de Autoridad Nacional CPA. En el mismo orden de cosas, el INTA fue designado para establecer la nueva infraestructura de GALILEO, en el Campus de “La Marañosa”, el Centro de Vigilancia de la Seguridad de Galileo, gemelo del establecido en París, cuya actividad está directamente relacionada, entre otras, tanto con la seguridad del sistema como con la gestión y protección del acceso a la señal PRS.

Continúa su desarrollo el proyecto ANSER, un concepto de tecnología espacial para Observación de la Tierra, basada en el desarrollo y uso de Constelaciones de Pequeños Satélites (CubeSats de hasta 3kg de masa) volando en formación y cuyo objetivo es el de desarrollar la tecnología necesaria, haciendo uso de nuevos conceptos de

sistemas colaborativos fraccionados, para poder abordar misiones espaciales en el campo de la Observación de la Tierra, Comunicaciones, Meteorología Espacial, etc. La aplicación de esta tecnología permitirá emprender de forma eficiente el desarrollo de misiones complejas a partir de pequeñas plataformas "Low-Cost", reduciendo drásticamente tiempo de desarrollo y el coste final de las mismas.

Se trata de un proyecto ambicioso y claramente multidisciplinar que trasciende el mero diseño de plataformas para abordar de una forma global el desarrollo de un sistema espacial basado en Sistemas Fraccionados y Colaborativos y que abarca desde el desarrollo de un Sistema de Control de Vuelo en Formación para Nanosatélites, estable y eficiente, el desarrollo de un Sistema Coordinado de Control de Actitud de alta precisión, el de un Receptor Software compatible con el sistema europeo GNSS Galileo y las limitaciones asociadas a las plataformas Nanosatélites (<10kg), el desarrollo de un Sistema de Comunicación entre Satélites para el comando remoto y coordinación de los satélites que forman la constelación y el desarrollo de una Misión Piloto de Observación de la Tierra que sirva de elemento integrador de las tecnologías recogidas por los objetivos anteriormente mencionados.

Además, y también como nuevas líneas de I+D, claramente multidisciplinarias y que por lo tanto potencian el trabajo colaborativo entre los diferentes Departamentos/Centros del INTA, se han llevado a cabo los estudios para la evaluación de la viabilidad de PILUM, desarrollo de un lanzador que permitirá poner en órbita nano satélites, desde un avión de caza, su carga de pago inicial toma como referencia la constelación ANSER citada anteriormente, y cuenta con el apoyo de la ESA, quien participa como soporte en el mencionado estudio de viabilidad.

Deben destacarse, a su vez, MARSCONNECT, proyecto de I+D dedicada al desarrollo de instrumentación atmosférica compacta para la exploración de Marte, mediante el despliegue de redes de pequeñas sondas con estaciones meteorológicas miniaturizadas, calificadas para el entorno de radiación, mecánico y de temperatura aplicable, de bajo volumen, masa y potencia y TOCDE, que supone el desarrollo de nuevas técnicas de metrología óptica en criogenia y que permite combinar técnicas de interferometría diferencial mediante láser para la medida de propiedades mecánicas y termo-ópticas de materiales validados para aplicaciones espaciales y de vital importancia para ATHENA y SPICA. Asimismo se realizarán estudios de flujo térmico a bajas temperaturas de aplicación a diferentes misiones.

Continua el desarrollo de ARTEMISA, sistema contra drones intrusos, inmunes a las contramedidas de tipo electrónico como "jamming" o "spoofing", a través de su

interceptación y derribo utilizando un autotracking laser, y de SAGITTA, sistema en desarrollo para solucionar el problema de los sensores de navegación en los elementos de alta dinámica, como son las nuevas municiones guiadas o los vehículos espaciales.

Avanzando en otra línea de investigación de gran importancia para este Instituto y bajo la misma óptica de la colaboración, se encuentra el proyecto GERD. Se trata del estudio de las condiciones de formación de hielo y sus tipos en superficies fundamentalmente aeronáuticas y la aplicación de recubrimientos para repeler, impedir o retrasar la formación del mismo, incrementando la robustez (fortaleza) de los sistemas de control de las aeronaves frente a situaciones de engelamiento y en otro ámbito, el proyecto SHM, que consiste en el desarrollo de una técnica y elementos asociados que permitirá la monitorización continua de la salud estructural de distintos sistemas dinámicos en los ámbitos Aeronáutico, Naval, Terrestre y Espacial, y que se referencia en la investigación desarrollada por INTA, basada en el uso de redes de Bragg en fibra de vidrio como sensores de medida.

Con resultados ampliamente prometedores están los proyectos de I+D, CAROAN y HJHTV, que además de potenciar el desarrollo tecnológico utilizando el conocimiento del INTA en el ámbito de la Hidrodinámica, son susceptibles de significar un importante avance en el área de la salud. CAROAN, consiste en el desarrollo de una aplicación informática en la que, conociendo el estado de deformación de una conducción flexible de fluido (tubería) mediante una toma de datos fotográfica, ecográfica, ultrasónica o similar, la presión interior de la misma y su entorno, se pueda predecir el tiempo que es capaz de soportar, sin rotura, y con ello planificar un mantenimiento estructurado del sistema. Un ejemplo de conducción de fluidos básico es el aparato circulatorio. La rotura de vasos sanguíneos por aneurismas sería probablemente de aplicación, pudiendo ser una herramienta de gran valor para planificar las prioridades de los pacientes y sus intervenciones quirúrgicas reparadoras. Por otro lado, HJHTV, es el desarrollo de una bomba de succión e impulsión de tamaño reducido, muy bajo consumo y alta efectividad, controlada por impulsos eléctricos generados de forma automática por un controlador externo. De potencial utilización en los ensayos de modelos de comportamiento en la mar, sometidos cada vez más a situaciones críticas. Otro sistema al que podría adaptarse, es el corazón de los humanos. Las insuficiencias cardíacas vienen causadas por falta de presión en el circuito arterial, por lo que una mini bomba con la capacidad de dar el flujo adicional y a la presión requerida, gestionado por un marcapasos, podría ser una solución a evaluar frente a los trasplantes cardíacos.

En el área de la instrumentación espacial, el Instituto continúa con su participación, entre otros proyectos de este tipo, en el desarrollo de MEDA que irá a Marte

a bordo de la misión Mars 2020 de NASA, cuyo lanzamiento se ha producido en el mes de julio de este año. MEDA está a cargo de la caracterización del polvo y magnitudes ambientales del entorno marciano. El proyecto también incluye una cierta parte de la explotación del instrumento TWINS a su llegada a Marte, en el que también se participa, así como la continuación de la explotación científica del instrumento REMS, actualmente explorando dicho planeta.

Se mantiene el compromiso con la misión Plato (PLAnetary Transits and Oscillation of stars) que será la tercera misión de tamaño medio (M3) del programa científico de la Agencia Espacial Europea (Cosmic Vision) con una vida útil de 6 años, que se extenderán hasta el final de la próxima década. Estará dedicado al estudio detallado de sistemas exoplanetarios (incluyendo la detección de más de 10 planetas tipo terrestre en la zona de habitabilidad de estrellas de tipo solar) y al estudio astrosismológico de la estrella central.

PLATO 2.0 posicionará a los investigadores europeos, y a los españoles en particular, en la vanguardia de la investigación en exoplanetas, aprovechando la experiencia adquirida o por adquirir con misiones precursoras como CoRoT, Kepler, Cheops y TESS, así como con el desarrollo de instrumentación terrena para la medida de las velocidades radiales de estrellas candidatas a albergar sistemas exoplanetarios (como CARMENES en Calar Alto).

La definición de la estrategia operacional de PLATO 2.0 requiere de un profundo conocimiento de las propiedades de los sistemas exoplanetarios. Nuestro equipo contribuirá también a esta actividad llevando a cabo un ambicioso programa de investigación en los próximos años, basado en observaciones mediante misiones presentes y futuras, incluyendo también el JWST, así como mediante los principales observatorios terrenos. Se trata de una actividad a largo plazo, que será complementada con actividades adicionales relacionadas con otras misiones ya operativas o próximas a ser completadas: operaciones de INTEGRAL/OMC (calibración, procesado y archivado de datos, soporte a la ESA...).

Continúa la actividad que en 2018 inició una nueva línea de desarrollo de tecnología propia e investigación en el campo de la Observación de la Tierra y de la Atmosfera. Se trata de una doble aplicación íntegramente espacial de Teledetección y de monitorización de la Atmósfera y estudios de Cambio Climático. La vigilancia de la calidad del agua de embalses es una importante tarea tanto medioambiental como en la gestión de recursos hídricos. Si bien puede realizarse, con medidas in situ, la necesidad de gran cobertura espacial (es necesario controlar un alto número de puntos geográficos

simultáneamente) y temporal (a lo largo de todo el año hidrológico y en sucesivos años) hace atractivo el uso de la teledetección espacial, con tecnología que permita distinguir diferentes niveles de contaminantes sobre la base de la escasa energía reflejada por el agua. De todos es conocido que el calentamiento global es causado por el aumento de los gases invernadero en la atmósfera que acumulan el calor procedente de la radiación solar. Uno de los gases más importantes de ese efecto invernadero es el dióxido de carbono (CO₂) producido por las emisiones de los motores que funcionan alimentados por combustibles no renovables como el petróleo.

Se continúa potenciando, dado su contenido estratégico, una línea de investigación y desarrollo en NBQR e Inhibidores. Y debe destacarse la participación en el LAVEMA (Laboratorio de verificación de armas químicas), en donde el Departamento de NBQR desarrolla un papel esencial a nivel nacional.

En relación con las tecnologías de aviónica y electrónica aplicada, están en marcha dos proyectos estratégicos para la defensa, de interés para el desarrollo de armamento aéreo, y que representan las tecnologías más punteras en el campo aeroespacial, como son los programas de simulación y control de vehículos aéreos (misiles y lanzadores), y de simulación de la sección transversal.

Por otro lado, y en su faceta como Organismo de prestador de servicios tecnológicos, el INTA seguirá proporcionando apoyo a los programas de homologación de armamento y equipamiento para Defensa promovida por la Comisión de Homologación de Defensa, actividad con demanda en crecimiento continuo.

Continuará realizando actividades de apoyo en investigación, desarrollo y ensayos a la industria nacional aeroespacial, de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad, como lo son, entre otros, los ensayos en laboratorio y pruebas de fuego solicitado por EXPAL.

Respecto a su apoyo a la industria nacional en el ámbito de la aeronavegabilidad, la certificación y la homologación, el INTA es uno de los principales referentes como institución, además como organismo certificador, tal y como se declara en el Reglamento de aeronavegabilidad de la Defensa, en donde sostiene una muy importante participación en una serie de programas que en estos momentos representan una clara necesidad para las Fuerzas Armadas.

El reconocimiento a nivel internacional del INTA como autoridad en este campo, y el consiguiente prestigio de España, lleva asociada una actividad continua y elevada, y evidentemente en incesante crecimiento. Entre algunas de estas actuaciones, destacar las que se enumeran seguidamente:

- Programa AIRBUS-400M de transporte militar.
- Programas de certificación de helicópteros militares, de vital importancia para el Ejército de Tierra y el mantenimiento de la aeronavegabilidad de los mismos, punto que además afecta al resto de las Fuerzas Armadas.
- Programa EF-2000, avión de combate europeo que está en plena entrega de aeronaves y continuando el desarrollo de nuevas versiones.
- Programas de homologaciones de aviones para la industria nacional.
- Importantes compromisos internacionales, tales como los relativos a los aviones tanqueros para el Reino Unido, la fuerza aérea australiana o el nuevo avión de transporte para Brasil, Arabia Saudí y Francia.

No debe olvidarse que se continua llevando a cabo una importante modernización de las instalaciones actualmente existentes en el Centro de Experimentación en “El Arenosillo” (CEDEA), sito en Huelva; de las instalaciones del CEAES (Centro de Ensayos Ambientales Especiales), localizado en León y de la infraestructura del Centro de investigación Aerotransportada (CIAR) de Rozas, Lugo, ya en pleno funcionamiento desde este año, que a su vez, necesita ser dotado de personal.

El INTA participa en aproximadamente 420 proyectos, de los cuales, más de un 23% corresponden a proyectos subvencionados por el Plan Estatal, otros Planes Autonómicos o fondos europeos. Del orden de 150 tienen como objetivo la prestación y desarrollo de servicios de carácter tecnológico tanto en el ámbito nacional como internacional; el resto configuran y sostienen el desarrollo de las líneas estratégicas de Investigación del INTA, y permiten la generación del conocimiento que el Instituto necesita para el cumplimiento de su misión.

3. OBJETIVOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

OBJETIVO	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
1. Órgano Central de la Defensa (Miles €)	17.693,34	17.277,67	17.693,34	20.262,33	25.054,60

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
Inversiones en:					
– Gestión y cooperación tecnológica (Miles €)	1.334,00	1.314,23	1.334,00	5.536,26	8.004,00
– Equipamiento y Material para Act. I+D (Miles €)	2.619,23	4.169,16	2.619,23	2.227,95	640,00
– Plataformas, propulsión y armas (Miles €)	1.563,45	1.904,59	1.563,45	2.857,50	4.071,50
– Sensores y Guerra Electrónica (Miles €)	2.553,00	1.041,00	2.553,00	1.995,35	2.670,00
– Tecnologías del Combatiente (Miles €)	0,00	0,00	0,00	67,50	360,00
– Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Miles €)	9.623,66	8.848,69	9.623,66	7.577,77	9.309,10

OBJETIVO	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
2. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA) (Miles €)	188.621,86	188.621,86	188.621,86	188.621,86	154.149,39

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Investigación (Horas/año)	150.000	160.000	150.000	145.000	145.000
– Tecnología aeronáutica (% Horas/técnico)	28	20	28	26	26
– Tecnología espacial (% Horas/técnico)	46	39	46	36	36
– Tecnología cargas útiles (% Horas/técnico)	5	10	5	8	8
– Otras tecnologías (% Horas/técnico)	21	31	21	30	30

INDICADORES	2019		2020		2021
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
2. Desarrollo <i>(Horas/año)</i>	350.000	460.000	350.000	460.000	460.000
– Tecnología aeronáutica <i>(% Horas/técnico)</i>	45	45	45	45	45
– Tecnología espacial <i>(% Horas/técnico)</i>	33	32	33	32	32
– Tecnología cargas útiles <i>(% Horas/técnico)</i>	4	10	4	10	10
– Otras tecnologías <i>(% Horas/técnico)</i>	18	13	18	13	13
3. Homologaciones y certificados <i>(Horas/año)</i>	340.000	370.000	340.000	370.000	370.000
– Material aeronáutico <i>(% Horas/técnico)</i>	54	46	54	45	45
– Unidades espaciales <i>(% Horas/técnico)</i>	15	9	15	10	10
– Otras <i>(% Horas/técnico)</i>	31	45	31	45	45
4. Asistencia técnica <i>(Horas/año)</i>	230.000	250.000	230.000	250.000	250.000
– Defensa <i>(% Horas/técnico)</i>	27	39	27	33	33
– Admón. Civil y Organismos Oficiales <i>(% Horas/técnico)</i>	19	10	19	10	10
– Ind. nacional <i>(% Horas/técnico)</i>	40	42	40	42	42
– Organismos e industrias extranjeras <i>(% Horas/técnico)</i>	16	9	16	15	15
5. Potenciación de instalaciones <i>(Horas/año)</i>	45.000	37.000	45.000	37.000	37.000
– Sector Aeronáutico <i>(% Horas/técnico)</i>	30	25	30	25	25
– Sector espacial <i>(% Horas/técnico)</i>	45	43	45	43	43
– Otros <i>(% Horas/técnico)</i>	25	32	25	32	32
6. Ensayos con modelos de carenas <i>(Nº ensayos)</i>	130	64	130	70	70
7. Ensayos con modelos de propulsor <i>(Nº ensayos)</i>	145	45	145	55	55
8. Ensayos comportamiento hidrodinámico <i>(Nº ensayos)</i>	450	140	450	160	160
9. Estudios hidrodinámicos (CFD y otros) <i>(Nº estudios)</i>	39	43	39	35	35
10. Construcción Modelos <i>(Nº modelos)</i>	42	19	42	22	22
11. Otras actividades no ligadas espe- cíficamente a las anteriores I+D <i>(Nº actividades)</i>	19	35	19	20	20