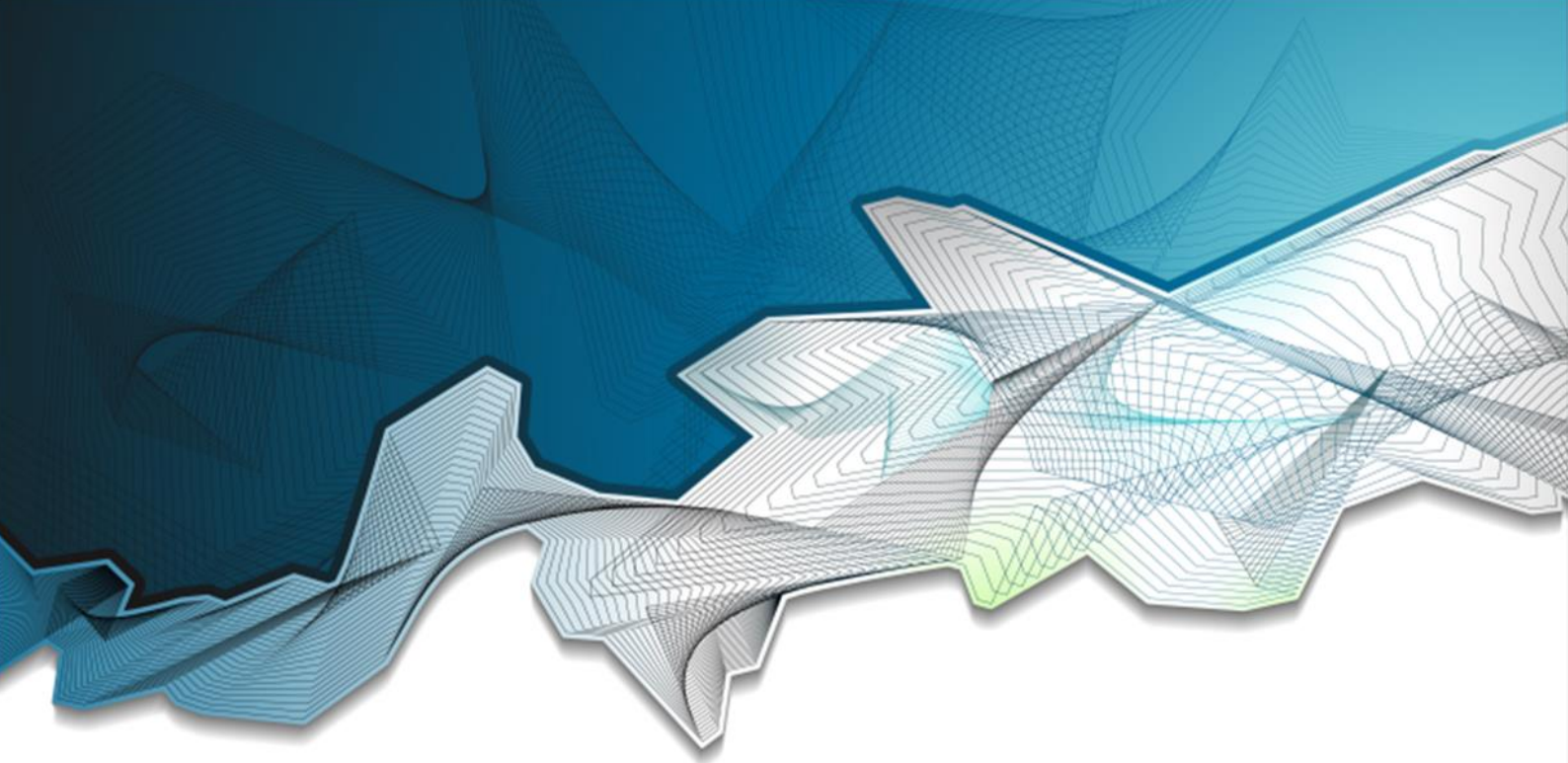




## PROGRAMA FORMATIVO

# PTD



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

### Posgrado en Tecnologías para la Defensa

Universidad Politécnica de Madrid

Queda prohibida la reproducción total o parcial, así como la venta o cualquier forma de comercialización, exhibición o difusión de este material en cualquier soporte físico o electrónico, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright. El uso de estos materiales es exclusivo para los fines didácticos de los alumnos de este curso. Cualquier forma de comercialización, exhibición, reproducción o difusión que esté prohibida, dará lugar a las responsabilidades pertinentes.

Primera edición. Abril 2015

EDITA y MAQUETA: Fundación In-Nova Castilla La Mancha

# Contenido

---

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Programa formativo.....                                        | 4  |
| Módulo 1. Introducción e Ingeniería de Sistemas (5 ECTS) ..... | 4  |
| Módulo 2. Sistemas de Comunicaciones (15 ECTS).....            | 6  |
| Módulo 3. Sistemas de Defensa (15 ECTS) .....                  | 8  |
| Módulo 4. Plataformas (15 ECTS).....                           | 9  |
| Módulo 5. Trabajo de Fin de Master (10 ECTS).....              | 11 |

## Programa formativo

---

El contenido educativo y los objetivos de cada una de las **15 asignaturas** que conforman los **5 módulos** de los que está estructurado el presente Master serán los siguientes:

### Módulo 1. Introducción e Ingeniería de Sistemas (5 ECTS)

Se abordarán dos aspectos principales. Por un lado se tratará de realizar un análisis histórico de las relaciones entre tecnología y defensa junto con las políticas nacionales e internacionales y, por otro lado, se explicará todo el proceso de planeamiento militar para la obtención de recursos así como el ciclo de vida de los sistemas para la defensa, junto con el análisis de los factores diferenciales para la dirección y gestión de proyectos de seguridad.

De esta manera el alumno, en primera instancia, recibirá un conocimiento preliminar sobre la industria de la defensa, sus características económicas y su desarrollo tecnológico, y en un segundo bloque, se instruirá en la cadena logística-militar (presupuestos, contratación, mantenimiento, apoyo logístico, mantenimiento, almacenamiento, transporte, distribución, etc.) y conocerá los mecanismos para llevar a cabo proyectos de defensa.

Este módulo se hace imprescindible para abordar cualquier iniciativa o promoción de un programa o proyecto tecnológico en el ámbito de la Seguridad y la Defensa, y para entender la situación actual de este tipo de industria.

Por último mencionar que la asignatura de *Introducción a las Tecnologías para la Defensa* tendrá un carácter especial puesto que será tutelada y desarrollada sólo en el itinerario correspondiente a la maestría. En las demás modalidades, Experto y Especialidad, será una asignatura trocal y presente durante toda la acción formativa en la que sólo estará disponible el contenido teórico a modo de información adicional.

| Asignatura                                                       | ECTS | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Introducción a las Tecnologías para la Defensa</i>            | 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión general.</li> <li>- Innovación y complejidad en Defensa.</li> <li>- La industria de la Defensa.</li> <li>- Tecnologías Duales.</li> <li>- De los Offset a la cooperación industrial.</li> <li>- Los programas internacionales de adquisición y la cooperación industrial.</li> <li>- Conceptos básicos sobre Tecnología y Defensa y relación entre las mismas.</li> <li>- Evolución histórica de la contribución de la Defensa a la innovación tecnológica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Ingeniería de Sistemas y Gestión de Proyectos de Defensa.</i> | 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso del planeamiento militar</li> <li>- Planteamiento a través de los diversos órganos del Ministerio de Defensa.</li> <li>- Programas de Armamento y Material de las FAS.</li> <li>- Ciclo de vida de los sistemas para la defensa</li> <li>- La cadena logística militar.</li> <li>- Conceptos básicos relacionados con la dirección y gestión de proyectos.</li> <li>- Aspectos claves a tener en cuenta, en la dirección y gestión de proyectos de seguridad y defensa.</li> <li>- Ciclo de vida de los proyectos y fases de la dirección, en materia de defensa y seguridad.</li> <li>- Mecanismos de protección de la información, para los proyectos de seguridad y defensa.</li> </ul> |

## Módulo 2. Sistemas de Comunicaciones (15 ECTS)

En este segundo Módulo se tratará de dotar a los alumnos de los conocimientos teóricos y prácticos que soportan el diseño y operación de los equipos de comunicación en los sistemas de aplicación militar y policial.

Para ello, primero, se presentarán las herramientas de las tecnologías de las comunicaciones y se estudiarán sus aplicaciones más significativas, segundo, se estudiarán los aspectos fundamentales de los sistemas de la información y las tecnologías audiovisuales más importantes, tercero, se tratará la seguridad de las comunicaciones desde el punto de vista de las tecnologías y servicios de seguridad que se deben implantar para protegernos de los ataques a través de las redes de comunicaciones y, por último, se verá los enlaces de Datos Técnicos (Tactical Data Links) con el que se intercambia la información táctica entre las distintas unidades.

| Asignatura                                 | ECTS | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemas de Comunicaciones para la Defensa | 5    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las bases fundamentales de los sistemas de comunicaciones y sus prestaciones.</li> <li>- Los protocolos y arquitectura de las redes de comunicaciones y los servicios que pueden suministrar</li> <li>- Los medios físicos por los que transita la información: en particular el canal radioeléctrico y la fibra óptica.</li> <li>- Comunicaciones móviles</li> <li>- Comunicaciones y radionavegación por Satélite.</li> <li>- Comunicaciones inalámbricas.</li> <li>- Nuevas tecnologías y sistemas de comunicaciones</li> </ul> |
| Sistemas de la Información para la Defensa | 4    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos conceptuales y técnicos de los sistemas de información.</li> <li>- Tecnologías audiovisuales básicas utilizadas en sistemas de información</li> <li>- Sistemas de la Información basados en web.</li> <li>- Técnicas criptográficas utilizadas para preservar la seguridad de los sistemas de información.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| Seguridad en las Comunicaciones            | 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amenazas y ataques existentes en Internet</li> <li>- Servicios de seguridad, y su ámbito de actuación</li> <li>- Técnicas de control de acceso basadas en autenticación</li> <li>- Técnicas de control de acceso basadas en defensa perimetral</li> <li>- Aplicación de las técnicas criptográficas a los protocolos de comunicaciones</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |
| Datalinks militares                        | 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión general de los enlaces de datos tácticos, de sus principales características y de su uso operativo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                                                                                                                                  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Características técnicas de los enlaces de datos tácticos Link 16 y Link 22.</li><li>- Diseño y planeamiento de redes Link 16.</li></ul> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Módulo 3. Sistemas de Defensa (15 ECTS)

Con este tercer módulo se pretende dar a los alumnos los conceptos y herramientas necesarias para orientar futuras actividades relacionadas con los Sistemas de Defensa.

De esta manera se proveerá a los asistentes de los conocimientos para tomar las decisiones relacionados con el *Mando y Control* e Inteligencia (C4ISR) y las arquitecturas para llevarlas a cabo, se introducirá en las técnicas de *Ciberdefensa* de detección de ataques cibernéticos y actividades maliciosas, se verán diferentes características y funciones de los diferentes tipos de *Armamento y Sistemas de Combate*, se darán a conocer los conceptos básicos, principios de funcionamiento y estructuras de los sistemas empleados en la *Guerra Electrónica* y por último, se dotará de las competencias para diseñar sistemas de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (ISR).

| Asignatura                             | ECTS | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Mando y Control</i>                 | 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura de un Sistema de Mando y Control.</li> <li>- Arquitectura básica.</li> <li>- Concepto de interoperabilidad.</li> <li>- Entender los conceptos necesarios y las arquitecturas para realizar fusión de datos.</li> <li>- Soporte a la Toma de Decisiones.</li> <li>- Conceptos Operativos.</li> </ul>                         |
| <i>Ciberdefensa</i>                    | 4    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciberdefensa Vs Ciberseguridad.</li> <li>- Antecedentes.</li> <li>- El ciberespacio.</li> <li>- Concepto Operativo.</li> <li>- Capacidades Ciberdefensa.</li> <li>- Gestión y dinámica del Riesgo.</li> <li>- Defensa Activa.</li> <li>- Análisis de Malware.</li> </ul>                                                                    |
| <i>Armamento y Sistemas de Combate</i> | 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de armas.</li> <li>- Sistemas electrónicos de control de armas.</li> <li>- Integración de sistemas C2.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Sistemas ISR</i>                    | 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores electromagnéticos</li> <li>- Características técnicas y operativas</li> <li>- Clasificación</li> <li>- Los sensores más significativos en las bandas de microonda.</li> <li>- Los sensores más significativos en las bandas optoelectrónicas.</li> <li>- Los sensores más significativos en las bandas de milimétricas.</li> </ul> |
| <i>Guerra Electrónica</i>              | 4    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas ESM</li> <li>- ECM y EPM sobre sistemas de comunicaciones</li> <li>- ECM y EMP sobre sistemas de sensores</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |

## Módulo 4. Plataformas (15 ECTS)

En este cuarto Módulo incluirá todas aquellas funciones y aspectos tecnológicos relacionados con las plataformas terrestres, aeroespaciales, navales, tripuladas y no tripuladas, y con el control y guiado de estos sistemas militares.

Para alcanzar estos objetivos los alumnos verán inicialmente las técnicas de *Control, Navegación y Guiado* aplicado a estos sistemas militares y posteriormente cada una de los diferentes tipos de plataformas existentes:

- *Terrestres*: analizando las necesidades operativas, sus características físicas, capacidades tecnológicas y su relación con la capacidad de fuego.
- *Aeroespaciales*: conociendo su empleo, las tecnologías específicas y necesidades de mantenimiento.
- *Navales*: describiendo las distintas fases y procesos que han de considerarse para el proyecto de un buque de guerra, sus requisitos operativos y su influencia en la definición de sistemas.

| Asignatura                   | ECTS | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Control, Navegación y Guiado | 5    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guiado y Navegación.</li> <li>- Control Automático.</li> <li>- Guiado Navegación y Control de misiles</li> <li>- Guiado Navegación y Control de plataformas aéreas.</li> <li>- Guiado Navegación y Control de plataformas espaciales.</li> <li>- Guiado Navegación y Control de plataformas navales.</li> <li>- Guiado Navegación y Control de plataformas terrestres.</li> </ul> |
| Plataformas Navales          | 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologías Navales.</li> <li>- Diseño y Construcción de Buques de Guerra.</li> <li>- Guiado Navegación y Control de misiles.</li> <li>- Estrategia.</li> <li>- Fuerza Naval y su planificación.</li> <li>- Apoyo a la flota.</li> <li>- Vehículos no tripulados.</li> </ul>                                                                                                      |
| Plataformas Aeroespaciales   | 4    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doctrina y Empleo.</li> <li>- Especificación, diseño y certificación.</li> <li>- Tecnologías específicas.</li> <li>- sostenimiento durante las operaciones.</li> <li>- Vehículos no tripulados.</li> <li>- Sistemas de Armas Aéreas.</li> <li>- Tecnología de los Misiles.</li> <li>- Vehículos espaciales.</li> </ul>                                                            |
| Plataformas Terrestres       | 3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad y operatividad.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Clasificación de plataformas terrestres.</i></li><li>- <i>Tecnologías relacionadas con la movilidad.</i></li><li>- <i>Tecnologías relacionadas con la protección.</i></li><li>- <i>Tecnologías relacionadas con la capacidad de fuego.</i></li><li>- <i>Vehículos no tripulados.</i></li></ul> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Módulo 5. Trabajo de Fin de Master (10 ECTS)**

Como culminación de todo lo anterior, el alumno deberá realizar de manera individual un trabajo de tipo práctico original bajo la supervisión de un director, en el que se integren y desarrollen algunos de los contenidos, capacidades, competencias y habilidades adquiridas durante el periodo de capacitación del Master.

Para ello que se tendrá que conocer y aplicar los principios y metodologías de la investigación como son: la búsqueda documental, recogida, análisis e interpretación de la información y datos, y presentación de las conclusiones.

Este trabajo debe suponer en torno a las 180 horas de trabajo del estudiante y ha de ser defendido ante un tribunal durante una sesión oral.