

## CAPÍTULO CUARTO

# BENEFICIOS DE LA COOPERACIÓN INDUSTRIAL. LOS PROGRAMAS DEL MINISTERIO DE DEFENSA ESPAÑOL Y SU FUTURO

*Manuel García Ruiz*

### RESUMEN

Desde hace más de 26 años las actuaciones del Ministerio de Defensa en materia de cooperación industrial asociada a la adquisición de productos y servicios de defensa constituyen un mecanismo primordial para hacer realidad su política tecnológica e industrial, que se materializa en el impulso, proyección y uso de tecnologías existentes, así como, en la obtención y, en consecuencia, mitigación de carencias de ciertas tecnologías.

El panorama antes expuesto ha dado como resultados más destacables los siguientes:

- Participación importante de las industrias españolas en programas internacionales de colaboración industrial.
- Materialización de acuerdos industriales estratégicos entre industrias españolas y extranjeras.
- Establecimiento y consolidación de empresas españolas como centros tecnológicos de excelencia en diferentes disciplinas industriales incluidas las de ILS de nuestros sistemas con elevado nivel de autonomía y autosuficiencia, con los consecuentes ahorros de su coste de ciclo de vida.
- Contribución a la consolidación de una base tecnológica e industrial europea en línea con las políticas de la UE y la EDA<sup>(1)</sup>.

### Palabras clave

**Cooperación industrial, innovación, tecnología, industria española, ILS, EDA, Unión Europea, Ministerio de Defensa**

---

<sup>(1)</sup> EDA: Agencia Europea de Defensa (EDA: European Defence Agency, en sus siglas en inglés).

*Manuel García Ruiz*

**ABSTRACT**

For over 26 years, the Ministry of Defence's actions in the field of industrial cooperation related to procurement of defence products and services has been an essential mechanism for implementing its technology and industrial policy; this has resulted in the boosting, projection and use of existing technologies, and in obtaining other technologies to offset gaps in capabilities.

The main results of this have been:

- Significant participation of Spanish industry in international industrial collaboration programmes.
- Strategic industrial agreements between Spanish and foreign industry.
- The establishment and consolidation of Spanish companies as centres of technological excellence in a range of industrial activities, including ILS for our systems with high levels of autonomy and self-sufficiency, with the resulting savings in lifecycle costs.
- It has contributed to the consolidation of a European industrial and technological base in line with the policies of the European Defence Agency and the European Union.

**Key words**

**industrial cooperation, innovation, technology, Spanish industry, ILS, EDA, European Union, Ministry of Defence**

## ■ INTRODUCCIÓN

La historia de la tecnología y su historia dio comienzo con el Homo Sapiens con los utensilios y artes más rudimentarios desarrollados por éste, y se ha mantenido en continuo progreso hasta el momento actual... y así continuará.

Tecnología, según el Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española, es el conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial. También la define como el lenguaje propio de una ciencia o arte o como el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

Desde mi punto de vista quizá la definición que más se adapta al entorno habitual de la industria es la última de ellas pues es la que cubre el mayor espectro de actividades industriales y, consecuentemente, de sectores y productos tecnológicos e industriales. Como afirma Donald Cardwell en su «Historia de la Tecnología», la documentación de la humanidad en la tierra comienza con las primeras pruebas arqueológicas de técnica humana. La historia de la técnica es, por tanto, la más fundamental y global de todas.

En definitiva, tecnología puede considerarse como los medios materiales y organizativos que permiten la aplicación de los resultados de las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación, estas últimas puestas generalmente en marcha para buscar soluciones a problemas concretos o buscando la optimización en tiempo y coste de la aplicación de procesos industriales de determinada complejidad.

Por lo tanto, la tecnología ha estado fuertemente vinculada a la ciencia habiéndose beneficiado la una de la otra de forma recíproca.

Aunque la Revolución Científica tiene lugar en el siglo XVII, con representantes tan notables como Descartes y Newton, en nuestro país, según expertos historiadores, nuestra era tecnológica reciente dio comienzo a finales del siglo XVIII durante el reinado de Carlos III y como consecuencia del calado de las ideas de la Ilustración provenientes de Europa.

Hasta la actualidad esta era tecnológica ha pasado por toda clase de avatares dada su alta sensibilidad a las situaciones sociales y económicas de nivel mundial. La tecnología puede considerarse como un indicador del estadio en el que se encuentra la sociedad de los países debido a la influencia que tiene la evolución tecnológica sobre los cambios sociales en estos.

Puede considerarse para nuestro país, que la época de mayor crecimiento en el campo tecnológico es la que se inicia en la segunda mitad de los años 60 del pasado siglo, alcanzándose unas altas cotas a finales del mismo, que se man-

---

tienen en régimen creciente hasta que da comienzo la actual crisis económica mundial. España en la actualidad cuenta con una base tecnológica e industrial multidisciplinar de alto nivel, como fruto y resultado de la implantación y desarrollo de políticas de I + D + i por parte de nuestra Administración.

## ■ POLÍTICA DE COOPERACIÓN INDUSTRIAL DEL MINISTERIO DE DEFENSA

Partiendo de la base de lo expuesto anteriormente, lo que se va a tratar a partir de aquí es de la Política de Cooperación Industrial desarrollada de forma sistemática desde hace 26 años por nuestro Ministerio de Defensa, en relación con los programas de adquisición de productos y servicios de defensa para nuestras Fuerzas Armadas.

Esta política, en primera instancia, dimana de la Directiva de Defensa Nacional dentro del Ciclo de Planeamiento de la Defensa y, basándose en el Planeamiento Operativo y de Fuerza del EMAD, establece las líneas maestras del Planeamiento de Recursos de la SEDEF y que, en particular, en lo relativo a I + D + i se concreta en el Plan Director de Armamento y Material (PDAM).

En lo que respecta a la Política de Adquisiciones del Ministerio de Defensa, ésta se dirige hacia la consecución de importantes retornos a la inversión en cantidad y calidad, relativos a mejoras e impulsos tecnológicos e industriales contribuyendo de esta manera al desarrollo de un tejido industrial de defensa que cumpla con el binomio coste-eficacia, es decir que sea competitivo en precio, plazo y calidad lo que le proveerá, adicionalmente, de oportunidades para participar en programas de colaboración industrial internacional.

La política de desarrollo tecnológico en nuestro país debe estar enfocada a alcanzar las siguientes metas:

- Mejorar la competitividad empresarial
- Fomentar el conocimiento
- Incrementar el bienestar social

En lo que a la primera de la metas mencionadas, esta llevará asociada en consecuencia un aumento de la capacidad de I+D+i en nuestras industrias, que las hagan más atractivas para inversiones de dichos campos.

El resultado final de todo lo anterior es establecer una tendencia firme hacia una economía estable y sostenible que contribuya a un adecuado nivel de bienestar social, que se fundamenta en un sólido tejido industrial y tecnológico integrado por un nutrido número de empresas.

---

En línea con lo expuesto, la Política de Adquisiciones del Ministerio de Defensa, en lo que atañe a los retornos a la inversión antes citados, y muy en particular a las adquisiciones de bienes y servicios de proveedores extranjeros, se enfoca hacia la materialización en nuestro tejido industrial de actividades económicas, industriales y tecnológicas, cuya generación son fruto de los compromisos de los distintos suministradores extranjeros con nuestro Ministerio de Defensa de desarrollar tal Cooperación Industrial con nuestro tejido empresarial, como condición previa a la formalización de los contratos de adquisición correspondientes.

Los mencionados compromisos están amparados por un documento de carácter contractual llamado acuerdo de Cooperación Industrial (ACI) que es específico para cada adquisición y está suscrito por el suministrador extranjero correspondiente con el Ministerio de Defensa.

Los citados Acuerdos tienen asociado un Plan de Cumplimiento negociado con el suministrador extranjero en el que se relacionan y detallan las actividades mediante las cuales tal suministrador cumplirá con sus compromisos de generar retornos durante el periodo de vigencia de los mismos.

Esta práctica, que de una forma u otra tiene lugar en todos los países del mundo y que está ligada directamente al proceso de contratación, hace que el país comprador, además de resarcirse de la totalidad o de parte de las inversiones necesarias para las adquisiciones, disponga de un elemento de justificación de las compras de sistemas de defensa frente a los contribuyentes y opinión pública por los beneficios de toda índole que de éstas se derivan en el ámbito nacional. Tales beneficios son mayores cuanto mejor es la base tecnológica e industrial del país comprador, por el efecto potenciador que produce la Cooperación Industrial.

En España la Cooperación Industrial asociada a la adquisición de productos y servicios de Defensa es competencia de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) del Ministerio de Defensa, tal y como lo establece el Real Decreto 1287/2010 en su artículo 4.2.c. Está amparada por la Instrucción 375/2000 del Secretario de Defensa.

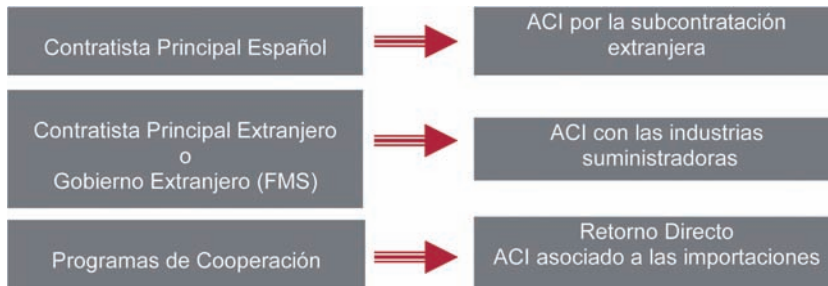
Esta práctica está externalizada en la Dirección de Apoyo al Desarrollo Industrial de Isdefe que, bajo mandato e instrucciones de la DGAM, lleva a cabo la negociación, seguimiento y control de los Acuerdos de Cooperación Industrial (ACI) con suministradores extranjeros y asociados a los contratos de aprovisionamiento que suscriben con el Ministerio de Defensa.

Con todas y cada una de las empresas extranjeras que participan en un proceso de adquisición, se negocia el correspondiente ACI asociado a su participación.

---

Esta práctica anterior se aplica también a los subcontratos que un contratista principal español deberá establecer con una serie de suministradores extranjeros para poder completar el suministro exigido por su contrato con el Ministerio de Defensa.

También se aplica esta política a los suministradores extranjeros de las adquisiciones que nuestro Ministerio de Defensa lleva a cabo a través de la modalidad de convenios «Gobierno a Gobierno» como es el sistema FMS (Foreign Military Sales) desarrollado por los EEUU.



Los objetivos perseguidos con esta política de Cooperación Industrial asociada a las adquisiciones de defensa son fundamentalmente tres:

- 1) Fortalecer y consolidar sectores industriales y tecnológicos de carácter estratégico para la defensa.
- 2) Alcanzar un adecuado grado de autonomía y autosuficiencia en el desarrollo de actividades del Apoyo Logístico Integrado de los sistemas de defensa adquiridos durante su ciclo de vida.
- 3) Establecer las bases que permitan a nuestra industria el acceso a mercados internacionales de defensa.

### **■ FORTALECIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE SECTORES INDUSTRIALES Y TECNOLÓGICOS DE CARÁCTER ESTRATÉGICO PARA LA DEFENSA**

Se consigue incluyendo en los Planes de Cumplimiento de los ACI compromisos por parte del suministrador extranjero de hacer partícipe a la industria española en el suministro objeto del contrato, para lo que se precisa que el suministrador extranjero genere o complemente en nuestra industria la capacidad para llevarlo a cabo.

Lo anterior puede lograrse mediante programas específicos de entrenamiento y formación, programas de asistencia técnica tanto «in situ», como desde sus

---

instalaciones enfocadas al fin que se persigue, así como a través de la cesión de conocimiento (procedimientos, estándares, planos, diagramas, paquetes informáticos, etc) tanto de índole general, como de carácter particular y específico de lo que se quiere producir en nuestras industrias.

Además los procesos productivos una vez implantados, es decir una vez que los procesos de transferencia e industrialización han culminado, deberán ser calificados, homologados y certificados por el fabricante original. En definitiva se deberá desarrollar todo un adecuado plan de Transferencia de Tecnología y Conocimiento a la industria española participante en el suministro.

Sobre esta actuación pueden darse multitud de ejemplos de empresas españolas que, además de participar en los suministros a realizar a nuestras Fuerzas Armadas, se han convertido en fuentes de suministro preferenciales para los suministradores extranjeros que en su momento las calificaron y homologaron. Valga mencionar la coproducción de componentes estructurales aeronáuticos para el avión F-18 desarrollada por CASA (en la actualidad EADS) tras su capacitación por Mc Donnell Douglas (en la actualidad Boeing) o la producción de componentes de antenas, bajo licencia de Lockheed Martin, por parte de la empresa española RYMSA.

Las actividades de Transferencia de Tecnología no siempre han estado asociadas a programas de producción o participación de industrias españolas en los contratos de suministro de suministradores extranjeros. Ha habido casos que, comandados por la necesidad de cubrir determinadas carencias tecnológicas, han obligado a negociar con los contratistas extranjeros desarrollos de programas de transferencia de conocimiento en campos concretos que no han tenido una aplicación inmediata y/o concreta a un programa de producción o suministro, pero que han sentado las bases para futuros desarrollos de productos de defensa altamente competitivos.

Lo que quiere significarse con lo anterior es que los ACI derivados de la política de adquisiciones del Ministerio de Defensa constituyen un mecanismo de adecuación y absorción tecnológica, refrendando el carácter de motor tecnológico e industrial de dicho Organismo.

Esta práctica faculta a que se pueda impulsar la presencia de nuestra industria tanto para jugar el papel de Contratista Principal en las propias adquisiciones del Ministerio de Defensa, como para obtener una adecuada cuota de participación en programas internacionales de colaboración industrial garantizando su presencia en estos programas como miembros de pleno derecho (co-contratista).

Los efectos positivos de tal política han sido reconocidos por nuestra industria en varias publicaciones. Valga citar lo que se expresa en la publicación de la

---

que fue la empresa CASA, «Los primeros 75 años 1923-1998» escrita por D. José María Román Arroyo, como objetivo perseguido por dicha compañía de «poner a CASA en los primeros lugares dentro de la tecnología punta en la fabricación de estructuras de aviones de combate».

Los aportes tecnológicos recibidos por nuestras industrias por mediación del mecanismo de los ACI han hecho posible cuotas de participación en cantidad y calidad en programas tales como el Eurofighter, A400M, helicóptero de combate Tigre, misil Meteor, etc, tal y como ha sido reconocido por múltiples empresas españolas.

En un buen número de programas internacionales de colaboración industrial nuestras industrias participan muy intensamente, ostentando en muchos casos el carácter de autoridades de diseño y desarrollo, así como la de producción y fabricación de importantes conjuntos y/o subsistemas de los sistemas objeto de tales programas internacionales.

## ■ **OBTENCIÓN DE AUTOSUFICIENCIA EN EL APOYO LOGÍSTICO INTEGRADO DE LOS SISTEMAS DE DEFENSA ADQUIRIDOS**

Esta capacidad que en una buena parte es consecuencia de lo expuesto en el punto anterior, especialmente por fomentar la mayor participación posible de nuestras industrias en los suministros de contratos con industrias extranjeras, se ve también potenciada por incorporar dentro de los planes de Cumplimiento de los ACI programas de formación y capacitación para nuestras industrias y organismos en las técnicas de mantenimiento y Apoyo Logístico Integrado aplicables durante el ciclo de vida de los sistemas de defensa que se adquieren. De esta manera se fomenta la creación de Centros de Mantenimiento y Servicio homologados por los fabricantes extranjeros originales, que puedan contar además con la capacidad de modernización y actualización de los sistemas adquiridos.

Lo anterior es fruto de establecer compromisos con los suministradores extranjeros, cuando se negocian sus ACI y, en particular, los Planes de Cumplimiento asociados, que incluyan la entrega y transferencia de documentación y conocimiento/tecnología del sistema de defensa que se adquiere relativo a áreas tales como:

- Ingeniería del sistema y de sus principales áreas funcionales y operativas en lo que se refiere a hardware y software.
  - Ingeniería del Apoyo Logístico Integrado en sus aspectos de Fiabilidad, Mantenibilidad, Reparación por accidentes, etc.
  - Ingeniería de la envolvente de operación del sistema en diferentes condiciones medioambientales.
-



- Información relativa a utillaje específico para mantenimiento y apoyo, con especial énfasis en los requisitos de pruebas de los subsistemas electrónicos.
- Modos de fallos y análisis.
- Tolerancia al daño.
- Etc.

El conocimiento adecuado de las disciplinas anteriores permite acometer el mantenimiento y apoyo logístico de los sistemas adquiridos con un alto grado de autonomía. Permite además, en el caso de plataformas de cualquier naturaleza, llevar a cabo la integración de armamento sin ayuda foránea. Esta capacidad es de gran importancia muy particularmente en el caso de sistemas de armas basados en plataformas aéreas.

Quizás la sinergia más relevante procedente de tal conocimiento es la que se materializará en la potestad de modernizar y actualizar nuestros sistemas de armas sin soporte y asistencia de sus fabricantes originales.

Un ejemplo destacable es el del avión EF-18 cuya Actualización de Media Vida (MLU) se ha llevado a cabo de forma totalmente autónoma por parte de la industria española y el Ejército del Aire. Nuestra nación es la única de las usuarias de dicho sistema de armas, exceptuando Estados Unidos, que ha podido hacerla de tal manera.

Las capacidades residentes en España son además proyectables a Fuerzas Armadas de otros países aliados que o bien no cuentan con ellas o por el hecho de encontrarse desplegadas en territorios lejanos de sus países les puede resultar más rentable usar nuestras capacidades.

En varias ocasiones, España ha sido base de apoyo logístico y mantenimiento para algunas Fuerzas Armadas desplegadas en el sur de Europa o en el escenario mediterráneo.

Como ejemplos pueden citarse que en instalaciones españolas se han dado servicios de mantenimiento a más de 1800 aviones Phantom F-4 y otros modelos de aviones de la USAF y que a finales de los 80 se firmó una BOA (Basic Order Agreement) para mantenimiento y reparación de aeronaves de la US Navy desplegadas en el Mediterráneo.

## ■ ACCESOS A MERCADOS INTERNACIONALES DE DEFENSA

Las realidades expuestas en los dos puntos anteriores demuestran que asociada a la Política de Cooperación Industrial de Defensa han estado siempre actividades de exportación, entre otras circunstancias, por la de que nuestras industrias han

---

coproducido, además de para nuestros sistemas de armas, también para otros vendidos por el suministrador extranjero a otros países, a fin de poder capturar en una serie de producción lo suficientemente amplia los adecuados umbrales de competitividad (costo-eficacia), así como también por la ventaja de haber materializado capacidades que son proyectables fuera de nuestro territorio.

La capacitación y adecuación tecnológica adquirida por nuestro tejido industrial le ha permitido participar en forma significativa en Programas Internacionales de Colaboración Industrial como antes se ha indicado y le ha revestido de un prestigio internacional que la hacen un socio apetecible y fiable para futuros programas de desarrollo y producción en el campo internacional.

Como colofón a este apartado puede decirse que, como consecuencia de la Política de Cooperación Industrial de nuestro Ministerio de Defensa, se han establecido vínculos y relaciones comerciales de larga duración entre nuestras empresas y los suministradores extranjeros, en base a la adecuación e impulsos inducidos sobre los niveles de competitividad, capacitación tecnológica, calidad y producción.

El buen hacer y los buenos y fiables productos de defensa españoles han capturado huecos de mercado, en el pasado inaccesibles, y en competencia con industrias extranjeras de gran relevancia y elevado prestigio.

## ■ VALORACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Como ya se ha dicho antes, la Política de Cooperación Industrial del Ministerio de Defensa asociada a los programas de adquisición de bienes y servicios en el extranjero constituye uno de los principales vehículos de adecuación tecnológica e industrial de nuestra nación.

Los efectos son tanto más eficaces cuanto mejor se conocen las capacidades reales de nuestro tejido industrial de defensa, sus tendencias tecnológicas moduladas por la demanda de bienes y servicios de defensa del mercado nacional e internacional y de los planes y programas de I + D + i + T, tanto en el plano nacional como en el de la Unión Europea, pues con todo ello la negociación de cesiones tecnológicas con los suministradores extranjeros es mucho más selectiva y enfocada a la consecución de nuevas tecnologías o a la mejora y potenciación de las existentes. Adicionalmente, el acceso a determinadas áreas tecnológicas solo se consigue a través de este mecanismo, pues es el único mediante el cual los suministradores extranjeros y sus gobiernos aceptan realizarlo.

Mediante los Acuerdos de Cooperación Industrial asociados a los contratos de adquisición de defensa se consiguen capacitaciones tecnológicas, en la mayor

---

parte de los casos sin coste alguno para la parte española que recibe la tecnología y cuando no es así, a un precio reducido o inferior al de mercado.

En definitiva con el mecanismo de cooperación industrial se ahorran tiempo y dinero en la obtención de ciertas tecnologías por lo que uno de los parámetros a considerar a la hora de valorarlas son tales ahorros.

Otro parámetro a tener en cuenta en la valoración es el potencial que otorga para conseguir mejoras en los procesos productivos o establecerlos desde el principio y consecuentemente el potencial de acceso a futuros mercados que se presenta para el receptor de la tecnología.

También por la vocación y tendencia de mejora tecnológica continua creada en las empresas receptoras para poderse mantener en la cresta de la oferta industrial ante nuevos contextos de demanda.

Además, de todos los parámetros anteriores (ahorros, acceso a mercados, nuevos mercados, etc) la valoración, debe hacerse teniendo en cuenta el esfuerzo para la parte cedente habida cuenta de los mecanismos de transferencia, tanto de conocimiento como de industrialización que tiene que articular y que han sido anteriormente mencionados:

- Programas de entrenamiento y formación estándares y específicos.
- Asistencias Técnicas tanto durante la transferencia de tecnología como durante los procesos productivos derivados de su aplicación.
- Cesión de Documentación Técnica de amplio espectro y en gran diversidad de tipos de soporte y actualizaciones.
- Programas de Homologación, Calificación y Certificación.
- Cesión gratuita de utillaje.
- Etc.

y siempre gratuitamente o a precio reducido para el receptor.

## ■ ASPECTOS CUANTITATIVOS

El valor en términos de Cooperación Industrial de las actividades de transferencia de tecnología recibida por las industrias y organismos españoles en el periodo comprendido entre mayo de 1984 y diciembre de 2010 asciende a un total de 3.833 millones de euros y han sido como consecuencia de la gestión de 418 acuerdos de Cooperación Industrial, de los cuales 282 han finalizado y otros 136 están en vigor y en seguimiento.

Estas tecnologías en buena medida han dado lugar a pedidos en firme a nuestras industrias cuyo valor sobrepasa los 6800 millones de euros.

---

## ■ ASPECTOS CUALITATIVOS

Los retornos tecnológicos generados por los acuerdos de Cooperación Industrial en el periodo antes indicado han permitido a nuestras industrias el acceso a cerca de 70 áreas tecnológicas de los siguientes campos:

- Aeronáutico.
- Electrónico.
- Naval.
- Sistemas de Defensa.
- Explosivos, Municionamiento y Misiles.
- Control y Aseguramiento de Calidad.
- De Aplicación General.
- Civil o no relacionado con defensa.

Una reseña de las principales áreas tecnológicas puede encontrarse en el anexo I.

Hay que aclarar que del examen del citado anexo puede pensarse que muchas de las tecnologías son de sobra conocidas. Eso es cierto en la actualidad, en el pasado o no lo era o no era tan clara su aplicación. Lo único que se pretende es mostrar el carácter evolutivo y tractor tecnológico de nuestro Ministerio de Defensa.

También como se ha apuntado en líneas anteriores, gracias a la Cooperación Industrial, se han establecido algo más de 60 Centros Autorizados de Mantenimiento y Servicio para una buena parte de nuestros sistemas de armas y/o sus principales subsistemas, de los que un relevante número de tales centros poseen la capacidad de modernización, actualización y reparación de daños por combate o accidente.

En el anexo II se da una relación de tales centros.

## ■ LINEAS DE ACTUACIÓN FUTURAS

Partiendo del hecho demostrable que la política de Cooperación Industrial seguida por el Ministerio de Defensa desde hace casi 27 años ha estado dentro de los umbrales que en la actualidad establece el Código de Conducta de la Agencia Europea de Defensa, las líneas de actuación que van a seguir son las siguientes:

- Desarrollar la participación de las PYMES para consolidar sus capacidades tecnológicas e industriales y fomentar la absorción de nuevos activos tecnológicos, en línea con las políticas de la Agencia Europa de Defensa relativas
-

al Mercado Europeo de Defensa y a la Base Industrial y Tecnológica Europea de Defensa (EDTIB).

- Establecer prioridades de adecuación tecnológica e industrial en línea con el planeamiento de necesidades nacionales y europeas de defensa de futuro.
- Potenciar iniciativas armonizadas con la estrategia industrial global española, de manera que la oferta industrial española de productos y servicios de defensa esté modulada por la demanda de nuestras Fuerzas Armadas.
- Para programas internacionales de colaboración industrial garantizar una participación adecuada de nuestra industria en actividades de diseño, desarrollo, producción y apoyo logístico integrado, es decir en el ciclo de vida completo de los nuevos sistemas a desarrollar y producir.

## ■ RESULTADOS CUALITATIVOS

La experiencia española debida a los acuerdos de Cooperación Industrial ha sido muy positiva y con resultados tangibles reseñables como los siguientes:

- Participación importante en programas internacionales de colaboración industrial:

Eurofighter	Helicóptero Tigre
A400M	Taurus
Harrier II+	Meteor
Helicóptero NH90	Iris-T

- Establecimiento de acuerdos industriales de larga duración entre industrias españolas y suministradores extranjeros entre los que cabe citar a:

Lockheed Martin	Raytheon	Rheinmetall	MBDA
General Dynamics	Thales	Rafael	BAE Systems
General Electric	KMW	Northrop Grumann	Etc.

- Consolidación de Centros de Excelencia españoles con carácter de autoridad de diseño y de producción en áreas tales como:

- Materiales avanzados.
- Simulación táctica y operativa.
- Sistemas automáticos de pruebas y diagnosis.
- Optoelectrónica.
- Sistemas de Guerra Electrónica.
- Sistemas de Identificación A/E.
- Sistemas de guiado de misiles.
- Mecanizado alta precisión y alta velocidad.

- Sistemas de Combate navales.
- Aeroestructuras.

Desarrollo de un elevado nivel de autonomía y autosuficiencia en el ILS de nuestros sistemas de armas durante su ciclo de vida operativo. Como ejemplos pueden citarse:

- Actualización de media vida (MLU) del F18.
- Simuladores y Bancos Automáticos de pruebas para los más importantes sistemas.
- Ingeniería de sistemas y gestión de configuración de HW y SW.
- Etc.

Además se ha conseguido la implantación en España de importantes industrias transnacionales como Eurocopter, en el sector de helicópteros, General Dynamics en el de blindados, Raytheon en el campo de misiles y electrónica, etc. Todos ellos con un elevado grado de capacidad de ingeniería propia aplicable a futuros programas y con capacidades de fabricación de productos finales con posibilidades de exportación a terceros países.

- La Cooperación Industrial se considera un instrumento primordial de la política tecnológica e industrial del Ministerio de Defensa.
- Permite la consolidación y potenciación de las capacidades tecnológicas e industriales existentes y promueve la participación en programas de I + D + i tecnológicos con un reducido impacto económico.
- Genera importantes ahorros para las Fuerzas Armadas al promover la autosuficiencia durante el ciclo de vida de los sistemas y al optimizar el alcance de los contratos de adquisición.
- Contribuye a la consolidación de una base tecnológica e industrial europea en línea con las políticas de la Agencia Europea de Defensa y la Unión Europea.
- Aporta recursos económicos y activos tecnológicos adicionales al tejido industrial de defensa.
- Asegura la participación adecuada de nuestras industrias en programas internacionales de desarrollo y producción.
- Garantiza el suministro de sistemas y la autonomía en apoyo logístico integrado durante el ciclo de vida de nuestros sistemas de armas.

## ANEXO I

### PRINCIPALES ÁREAS TECNOLÓGICAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE LOS ACUERDOS DE COOPERACIÓN INDUSTRIAL

#### AERONÁUTICAS Y AEROESPACIALES

- Fresado Químico de Piezas de Titanio
- Conformado Superplástico
- Repulsado
- Aportes Superficiales con Vapores de Iones
- Materiales Compuestos y «Filament Winding»
- Pulverización con Plasma
- Mecanización por Control Numérico en Máquinas de Cinco Ejes
- Sistemas Avanzados CAD/CAM
- Tolerancia al Daño y Fatiga
- Modos y Análisis de Fallos.
- Aerodinámica, Ingeniería e integración de sistemas de Helicópteros
- Aeroelasticidad («Flutter»)
- Ingeniería de Sistemas Aéreos no Tripulados (UASs)
- Doctrina en la Operación y Mantenimiento de UASs.
- Soldadura por Haz de Electrones.
- Cálculo e Integración de Trayectorias Espaciales
- Equipos de apoyo en tierra.

#### ELECTRÓNICA

- Sistemas Operativos y Lenguajes Informáticos Avanzados.
- Sistemas Expertos.
- Simulación Táctica y Operacional.
- Sistemas Automáticos de Prueba y Diagnóstico.
- Integración de Sistemas.
- Producción de Sistemas Electrónicos Avanzados (Microelectrónica, Circuitos Híbridos, Microprocesadores, etc).

#### NAVALES

- Simulación de Sistemas de Defensa Aérea Embarcados
  - Propulsión Naval (convencional y eléctrica)
  - Sistema de propulsión anaeróbica (AIP)
  - Motores de combustión interna para propulsión y generación eléctrica
  - Acústica Submarina
  - Simulación de Fondos Submarinos
  - Comunicaciones Navales
  - Integración de Armamento
  - Sistemas IFF
-

- Lanzadores Verticales de Misiles
- Ingeniería de Sistemas
- Sistemas de Combate
- Sistemas de Armas
- Sistemas de ayuda al apontaje
- Diseño de consolas de mando y control
- Sistemas oprónicos
- Sistemas de lanzamiento de misiles/torpedos
- Sistemas auxiliares hidráulicos

### **SISTEMAS DE DEFENSA**

- Sistemas de Control de Lanzamiento de Misiles.
- Sistemas de Control de Tiro.
- Sistemas de Estabilización y Accionamiento de Arma.
- Sistemas de Torre embarcados en plataformas.
- Sistemas de Dirección de Combate Naval.
- Sistemas de Baterías Antiaéreas.
- Diseño de Consolas de Mando y Control.
- Radars Tridimensionales.
- Sistemas Radiantes en Banda S.
- Optrónica
- Guerra Electrónica
- Sistemas C3 I de Redes Tácticas.
- Sistemas de Comunicaciones Tácticas Militares.
- Datalink.
- Sistemas de identificación IFF y Guerra Electrónica.
- Algoritmos de detección automática de blancos.
- Simulación.
- Radars de apertura sintética
- Antenas y traspondedores para satélites

### **EXPLOSIVOS, MUNICIONAMIENTO Y MISILES**

- Bombas Guiadas por Láser/GPS.
  - Sistemas de Guiado, actuación y de enfriamiento
  - Electrónica y mecanizado de misiles.
  - Aerodinámica de Misiles.
  - Espoletas de Proximidad.
  - Cabezas de Guerra.
  - Munición insensible
  - Motores Cohete.
  - Visores.
  - Lanzadores y Puestos de tiro.
  - Diseño y fabricación de contenedores metálicos y de composite.
  - Integración de misiles en plataformas aéreas.
-



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE DE CALIDAD**

- Recepción de Materia Prima de Producción (Rheometría, Cromatografía de Sólidos y Líquidos, Análisis Espectrométricos, etc.).
- Ensayos No Destructivos Controlados por Ordenador (Sistema Automático de Detección de Defectos Internos por Ultrasonidos e Inspecciones Radiográficas Estáticas y Dinámicas).
- Emulación de Condiciones Ambientales Rigurosas (Mesas de Vibración, Cámaras Climáticas y Ambientales, etc.).
- Control de Calidad de Software.
- Resolución Automatizada de Resultados.

**DE APLICACIÓN GENERAL**

- Simulación
- Procesos Productivos Avanzados.
- Gestión de Proyectos.
- Gestión de Calidad.
- Análisis y Gestión de Apoyo Logístico Integrado
- Control de Configuración.
- Fiabilidad y Mantenibilidad.
- Lenguajes Informáticos Avanzados.
- CAE, CAD, CAM, CALS
- Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos.
- Gestión de Programas Militares.

**CIVIL O NO RELACIONADO CON DEFENSA**

- Dirección y Gestión de Grandes Instalaciones Hospitalarias.
- Biotecnología Aplicada.
- Farmacología Avanzada.
- Procesos Especiales de Combustión.
- Procesos Especiales de Tratamientos Químicos para Metales.
- Producción de Pantallas de Visualización de Cristal Líquido.
- Manipulación y Almacenaje de Residuos Radiactivos.

## ANEXO II

## CENTROS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO

EMPRESA	PROGRAMA	EQUIPOS DE ELECTRÓNICA, COMUNICACIONES Y AVIÓNICA
ET/EA/ARMADA	EF-18 / HARRIER / TIGRE / NH-90	Sistema Automático de Mantenimiento AME: Detección de fallos y carga de software.
EA/ET	SUPERPUMA/COUGAR	Sistema Automático de Mantenimiento MASH
AMPER PROGRAMAS	COUGAR	Helicópteros Superpuma y Cougar / Eurocopter
CLOTRA (EA)	COMUNICACIONES HF (HARRIS)	Mantenimiento Equipos HF (HARRIS)
INDRA	MLU EF-18	Grabador Digital de Datos (CARE) / SAAB
INDRA	MLU EF-18	Ordenador de Misión (TPAC) / GD-UK
INDRA	RADARES RAC 3D	Mantenimiento Radares 3D /TRS
INDRA	RADAR ARTHUR	Mantenimiento Radar Arthur
AMPER PROGRAMAS	RBA	Sistema de Conmutación / Thomson
AMPER PROGRAMAS	RBA	Radioenlaces / Tadiran
AMPER PROGRAMAS	RBA	Terminales Ópticos de Línea / Marconi
AMPER PROGRAMAS	RBA	Sistemas Cripto / Marconi
AMPER PROGRAMAS	RBA	Terminales de Abonado / Tadiran
AMPER PROGRAMAS	MODERNIZACIÓN F-1	Radiocomunicaciones Avión Mirage-F-1.
INDRA	NEPTUNEL	Sistema Neptunel / Electrónica
SAES	MODERNIZACIÓN P-3B	Receptor de Sonoboyas /Flightline
INDRA	MODERNIZACIÓN P-3B	Radar Búsqueda Marítima / ELTA
AMPER PROGRAMAS	PR4G	Mantenimiento Radio Táctica PR4G instaladas en distintas plataformas / Thales
AMPER PROGRAMAS	INTERCOMUNICADORES	Mantenimiento de los intercomunicadores instalados en plataformas / Cobham
AMPER PROGRAMAS	RADIOTELÉFONO LIGERO	Mantenimiento Teléfono Ligero / Elbit
TECNOBIT	DESIGNADOR LASER + FLIR	Mantenimiento de partes de los POD / Rafael
SENER	POD RECONOCIMIENTO	Mantenimiento de partes de los POD / Rafael
EMPRESA	PROGRAMA	VEHÍCULOS, BLINDADOS Y SISTEMAS ASOCIADOS
GDELS-SBS / INDRA	PIZARRO	Sistema de Accionamiento de Torre / Curtiss Wright
GDELS-SBS	PIZARRO	Transmisión y Pasos Finales / RENK
GDELS-SBS	PIZARRO	Cañón / Rehinmetall W&M
GDELS-SBS/DIS	PIZARRO	Tren de Rodaje / Diehl
GDELS-SBS	PIZARRO	Sistema Climatización / Ametek
GDELS-SBS	PIZARRO	Sistema de Antiexplosión-Antiincendio / Spectronix

GDELS-SBS	PIZARRO	Motor / MTU
PEUGEOT	LANZAPUENTES	Puente Leguan / Man
IVECO ESPAÑA	PUENTE DE APOYO A VANGUARDIA	Vehículo de Transporte
SAPA	LEOPARDO	Transmisión / Renk
SAPA	LEPARDO	Pasos Finales / ZF
SAPA	LEOPARDO	Tren de Rodaje / Diehl
INDRA	LEOPARDO	Sistema de Combate / UTE INDRA-RHEINMETALL DE
GDELS-SBS	LEOPARDO	Cañón / Rheinmetall W&M
NAVANTIA	LEOPARDO	Motor / MTU
AMPER PROGRAMAS	LEOPARDO	Mando y Control / Rheinmetall
CAF	MODERNIZACIÓN ANFIBIOS LVT	AAV / United Defense
TERCIO DE ARMADA	HUMMER	Hummer / AM General
GDELS-SBS	BUSHMASTER PARA BMR	Cañón 25 mm / Boeing
GDELS-SBS	4 x 4 RG31	Vehículo 4x4 RG31 / BAE OMC
TECNOBIT	4 x 4 RG31	RCWS MINISAMSON / RAFAEL
SAPA	CAÑÓN ANTIAÉREO BITUBO 35/90	CAÑÓN / Rheinmetall AD
GDELS-SBS	PIRANHA	PIRANHA / GDELS-MOWAG
<b>EMPRESA</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>AVIONES</b>
EADS CASA	EF-18	EF-18 / Boeing
EADS CASA	MODERNIZACIÓN HERCULES	C-130 / Lockheed Martin
EADS CASA	MODERNIZACIÓN P-3B	P-3 / Lockheed Martin
EADS CASA	HARRIER II PLUS	AV-8B Plus / Boeing
<b>EMPRESA</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>HELICÓPTEROS</b>
ECE	LAMPS	SH-3D Sea King, SH-60 Sea Hawk y S-76 / Sikorsky
ECE	COUGAR	Superpuma y Cougar / Eurocopter
ECE	MODERNIZACIÓN CHINOOK	Chinook / Boeing
ECE	HH ATAQUE TIGRE	EC Tigre HAP / HAD
<b>EMPRESA</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>UAV's</b>
INDRA	PASI	Searcher MK III / IAI
<b>EMPRESA</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>MOTORES DE AVIACIÓN</b>
ITP	COUGAR	Makila / Turbomeca
ITP	MODERNIZACIÓN CHINOOK	T53 Y T55 / Allied Signal Lycoming
ITP	EF-18	F-404, T-700, CT7-7A/9C, J-85 / General Electric

ITP	NH-90	CT7-8F5 / General Electric
MAESTRANZA AÉREA SEVILLA	SUPERPUMA	Makila / Turbomeca
MAESTRANZA AÉREA SEVILLA	BANCOS DE MOTORES T56	T56 / Allison
EMPRESA	PROGRAMA	PLATAFORMAS NAVALES
INDRA	F-100	Teléfono Submarino / EDO
FLUIDMECÁNICA	LHD / MCTAGGART (*)	Ascensores de aviones
ARIES NAVAL	BAC / HEPBURN	Aprovisionamiento en la Mar
NAVANTIA	BAM	Cañón 76/62 / OTO MELARA
FLUIDMECÁNICA SUR	S-80	Planta Hidráulica / MACTAGGART (*)
INMAPA	S-80	Sistema Lanzamiento de Torpedos / Babcock (*)
MECANIZADOS S.A.	S-80	Contramidas Acústicas / Babcock (*)
INDRA	S-80	Conectores / Ametek (*)
NAVANTIA	S-80	Válvulas / Trufflo (*)
(*) Actividad en proceso de realización		
EMPRESA	PROGRAMA	MOTORES NAVALES Y SISTEMAS DE PROPULSIÓN NAVAL
ITP	TURBINAS F-100 / F105 / F-85	Turbina de Gas LM2500 / General Electric
NAVANTIA	BAM	Motores 1163, 2000, 396 y 956
NAVANTIA	S-80	Motores 396 para Submarinos
NAVANTIA	Lanchas LCM-1E	Motores MAN D25 YD28 / Man
SIEMENS SA	LHD	Propulsión por Pods / Siemens
AIR LIQUIDE ESPAÑA	S-80	Tanque de Oxígeno del Sistema SIP / Air Liquide
INTA	S-80	Sistema AIP / Hamilton
NAVANTIA	LPD-2	Tren Naval Propulsión de Remolcadores / Caterpillar
NAVANTIA	LPD-2	Engranajes Reductores / Renk
NAVANTIA	F-100	Engranajes Reductores / Schelde Gears
WARTWILA IBERICA	F-100	Hélices Propulsoras / Wartsila
NAVANTIA	CAZAMINAS	Vehículo Submarino de Control Remoto
DETEGASA	F-100 / F-105 / LHD	Plantas de Refrigeración AA, NBQ / Stork
FLUIDMECÁNICA	F-100	Sistema de Amarre de Helicópteros / INDAL (*)
SIEMENS SA	LHD	Propulsión por Pods / SIEMENS
(*) Actividad en proceso de realización		
EMPRESA	PROGRAMA	MISILES Y LANZADORES
ARMADA	STANDARD	Misil Standard / Raytheon
GD-SBS	SPIKE LR/ ER	Motor y Cargas de Guerra / Rafael
TECNOBIT	SPIKE LR / ER	Lazador / Rafael

## Beneficios de la cooperación industrial. Los programas del Ministerio de Defensa español y su futuro

SENER	METEOR	FAS (Fin Actuator System ) / MBDA
INDRA	METEOR	Data Link / MBDA
SENER	TAURUS	FAU ( Fin Actuator Unit) / TAURUS
SENER	IRIS-T	FAS (Fin Actuator System ) / MBDA
ICSA	IRIS-T	Contenedor Logístico / MBDA
INDRA	MAVERICK	Sistema de Guiado / Raytheon
INDRA	ASPIDE	Sistema de Guiado / SELEX
ARMADA	HARPOON	Partes del Misil / Boeing
INDRA	HARPOON	Lanzamiento y Control / Boeing
INDRA	TOW	Lanzador Aligerado / Raytheon - Indra
EMPRESA	PROGRAMA	MANDO Y CONTROL, SENSORES y SISTEMAS OPRÓNICOS
NAVANTIA	F-100 / F-105	Sistema de Combate AEGIS / Lockheed Martin
NAVANTIA	F-100 / F-105	Equipos de Refrigeración del Radar SPY 1D / Lockheed Martin
EA/CLOTRA	RADARES 3D	Radares 3D /SELEX
EA/INDRA	RADARES 3D	Radares 3D / BAE SYSTEMS
TECNOBIT	ARPECA	Sistema Óptico Cañón MK 38 / BASE SYSTEMS
INDRA	CAZAMINAS	Sonar SQQ-32 / Raytheon
INDRA	FRAGATA F-105	Sonar de Casco / Lockheed Martin
INDRA	FRAGATA F-100	Sonar de casco de 1160 / Raython
NAVANTIA	F-100	Sistema de Control de Tiro (F-100/FFG) / Lockheed Martin
INDRA / NAVANTIA	F-100 / F-105	Radar Spy / Raytheon
NAVANTIA	CAZAMINAS	Vehículo Submarino de Control
INDRA	F-100	Servidores de Red de Sistema de Combate (DIANA) / Lockheed Martin
NAVANTIA	S-80	Periscopios / Kollmorgen (*)
INDRA	S-80	Mástiles / Calzoni(*)
SAES	S-80	Chigre Sonar Remolcado /Atlas UK (*)
SAES	S-80	Manguera-Cubierta del Sonar remolcado (FRITAS) / Thales (*)
(*) Actividad en proceso de realización.		

