

## **5.- ACTUACIONES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS**

### **5.1.- ORGANIZACIÓN**

La experiencia alcanzada a lo largo de los años de funcionamiento del Instituto ha puesto de manifiesto que tanto la estructura de gestión interna, como la de dirección o administración han resultado eficaces para la marcha del Centro.

En cuanto a la estructura departamental, lo ideal sería que los departamentos contasen al menos con cuatro o cinco investigadores de plantilla. En la actualidad los tres departamentos existentes están descompensados como consecuencia de las jubilaciones y excedencias que se han producido a lo largo de los años y que no han sido cubiertas. Una vez aprobado el Plan Estratégico convendría abordar una mejor distribución del personal científico investigador en los departamentos existentes, e incluso la posible creación de algún departamento nuevo. Aunque dado que en estos momentos se está replanteando la modificación de la personalidad jurídica del CSIC, parece conveniente esperar a la conclusión de este proceso antes de tomar algún tipo de acción en este sentido.

En lo que se refiere a la plantilla, considerando las bajas por jubilación que se producirán a lo largo del quinquenio de referencia, es necesario que en los próximos cinco años se asignen al Instituto cinco nuevas plazas de Científico Titular. Esta es una propuesta de mínimos. Consideramos que sería conveniente que se dispusiera de ocho plazas para asegurar el crecimiento del centro de forma que, descontadas las jubilaciones, a principio de 2010 la plantilla de Científicos Investigadores funcionarios (CT, IC, PI) fuera de 28 personas, lo que supone un aumento neto de cuatro científicos que consideramos el mínimo razonable.

Para poder presentar candidatos adecuados a estas plazas es necesario dotar al Instituto de medios que le permitan formar investigadores, retener a los mejores de entre los doctores formados, y atraer a buenos científicos formados en otros centros. Para ello el Instituto debe ofrecer una situación laboral digna a los candidatos, por ello solicitamos la asignación de, al menos, 9 becas predoctorales I3P y 8 contratos de doctores I3P.

El calendario de incorporaciones que proponemos se recoge en la siguiente tabla (las plazas de CT se ciñen a la propuesta de mínimos, sería aconsejable llegar a dos plazas por año):

	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Científico Titular	1	1	1	2
Doctores I3P	2	2	2	2
Becas predoctorales I3P	2	2	3	2

La falta de personal conexo y de personal laboral de servicios generales es un mal que afecta a todos los Institutos y en todos los niveles, y nuestro centro no es una excepción: en el IAI el personal de apoyo forma un conjunto, que bajo la

supervisión de un Jefe de Servicios Técnicos, presta servicio a los grupos de investigación, sin que necesariamente estén adscritos a estos, con ello se ha conseguido aprovechar mejor los escasos recursos disponibles. Del mismo modo, el personal laboral, bajo la dirección de un Jefe de Servicios Generales, da cobertura al Centro para resolver los problemas de mantenimiento, que a diario se plantean, con una plantilla insuficiente debido a que durante los últimos cinco años se han producido cinco bajas que no han sido cubiertas hasta la fecha.

La incorporación de personal laboral en el CSIC en los últimos años ha sido prácticamente nula, lo que está generando problemas crónicos de falta de mantenimiento de los Centros a los que consideramos que es prioritario dar solución. En cuanto al personal de apoyo, si bien es cierto que en los últimos años se ha producido un incremento significativo de efectivos a nivel del CSIC, el Instituto apenas se ha visto favorecido. Consideramos necesario que se mantenga el incremento de estas plazas en la OEP y que se mejore sustancialmente en el proceso de selección, con el fin de conseguir técnicos que realmente respondan a las necesidades específicas del Instituto.

El sistema actual de incorporación de personal técnico, mediante concursos específicos para cubrir las vacantes que se producen no conduce, a nuestro juicio, a la obtención de los resultados deseados dado que las plazas suelen quedar vacantes por falta de candidatos adecuados, debido a la especificidad de nuestros puestos de trabajo para los que, en la mayoría de los casos, no existen equivalentes en otras instituciones de la Administración.

A la vista de todo lo anteriormente expuesto, las necesidades de puestos de trabajo a cubrir durante el periodo 2005-2009 es la siguiente:

**Personal de apoyo** En el periodo 2005-2009: se jubilaron seis personas, que sumadas a las dos bajas que se han producido en el año 2004, da un total de 8 puestos vacantes a lo largo del quinquenio (de los que en 2005 se ha cubierto sólo uno). Para reequilibrar la plantilla solicitamos la incorporación de 6 ayudantes de investigación. Además, precisamos un titulado superior especializado (técnico de infraestructura científico-tecnológica) un técnico de grado medio industrial (mecánica), y un administrativo Grupo C dado que en 2009 se producirá otra jubilación.

**Personal laboral** En el periodo 2005-2009 se jubila cinco personas. Cinco puestos de servicios generales que sumados a las cinco vacantes producidas en los últimos cinco años, y que se encuentran sin cubrir, hacen un total de diez plazas vacantes, que solicitamos se cubran de la siguiente manera:

Año 2006 cuatro plazas, año 2007 cuatro plazas, año 2008 dos plazas. Con este calendario, al final del periodo tendríamos cuatro efectivos más en la plantilla acorde con el incremento de actividad del IAI durante el periodo 2005-2009.

**Contratos de técnicos I3P.** La propuesta que hemos realizado, en la práctica, supone mantener el tamaño de la plantilla actual. El crecimiento esperado de la

actividad del Centro precisará de un incremento del número de efectivos. Creemos que una buena forma de cubrir esta demanda es mediante las convocatorias de contratos bianuales de Técnicos I3P, que permiten incorporar al Centro técnicos jóvenes que, además de prestar un servicio al Instituto, puedan adquirir un buen nivel de especialización durante su estancia, con el que afrontar su futuro profesional. Nuestra propuesta es que se dote al Instituto de Automática Industrial con 12 contratos de técnicos I3P.

## 5.2.- ESPACIO Y LOCALIZACIÓN.

El Instituto de Automática Industrial está ubicado en un entorno preferentemente empresarial muy importante - el tercer polígono industrial de la Comunidad de Madrid (Zona Objetivo 2) – desde el que también mantiene relaciones fluidas con el mundo universitario, tanto de Madrid como del resto de España y, como se puede ver, con Europa y América Latina

Dado que nuestra localización es buena y disponemos de terreno suficiente dentro de nuestro campus para crecer, pretendemos construir una nave-laboratorio de aproximadamente 600 m<sup>2</sup> que de respuesta a:

- Las solicitudes de nuevos laboratorios realizadas por los grupos de investigación.
- La necesidad de dar una apropiada ubicación a los talleres mecánico y electrónico, adecuándolos a las normativas de seguridad laboral.
- La ausencia de espacios adecuados para realizar labores de formación.

Por otra parte, la situación estratégica del IAI en el Campus de Arganda del Rey y la disponibilidad de espacio en el edificio que ocupaba el Instituto de Cerámica y Vidrio en la Finca de Valdepenas, en Arganda, nos ha permitido promover y llevar a cabo, con la supervisión y tutela de la OTT del CSIC, la adecuación del edificio para albergar una **Incubadora de Empresas**. Esta nueva superficie será en breve ocupada por varias empresas Spin-off generadas en el Instituto y pretendemos que pueda serlo por otras generadas en otros institutos del CSIC constituyéndose en una **Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del CSIC ubicada en Arganda del Rey**. Esta iniciativa además cuenta con el apoyo del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo que ha financiado una acción especial cuyo Investigador Principal es el propio Director de la OTT del CSIC.

## 5.3.- INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA

Las necesidades de infraestructuras para el periodo 2005-2009 las hemos agrupado en dos categorías: **instalaciones e instrumentación que son de uso compartido por la mayoría de los Grupos del Instituto, y aquellas más específicas para las líneas de trabajo de cada Grupo**. Comenzando por las de uso común, y por orden de prioridad nuestras demandas son las siguientes:

- **Modernización de la red de comunicaciones -datos y voz-** del Instituto. La actual red de datos del centro esta tecnológicamente obsoleta: canales de datos de baja velocidad compartidos por múltiples usuarios, tanto en la red inalámbrica como en al cableada, por lo que resulta lenta, insegura y de difícil gestión. Por su parte, los servicios de comunicaciones por voz se canalizan a través de una central de gestión totalmente manual y de difícil ampliación. Para superar las limitaciones actuales y poder afrontar el crecimiento esperado del centro, es necesario pasar a una red de datos totalmente conmutada, ampliar la extensión del cableado del centro, y dotarse de una central de comunicaciones por voz automática con capacidad par interactuar con la red de datos. La inversión necesaria en estas actuaciones ronda los **90.000 €**
  
- **Actualización del taller mecánico.** Muchos de los proyectos realizados en el IAI conllevan el diseño y realización de elementos mecánicos, por lo que el taller mecánico es una pieza clave en el Centro. A corto plazo es necesario sustituir el centro de mecanizado actual, con un coste de **165.000 €** También consideramos imprescindible incrementar la capacidad del taller mecánico dotándolo de un sistema de prototipado rápido, lo que requiere una inversión de **85.000 €**
  
- **Mejora del laboratorio electrónico.** Otra característica común a los proyectos del IAI es la realización de un gran número de circuitos electrónicos específicos, lo que nos obliga a disponer de un laboratorio de diseño, fabricación, montaje y verificación de circuitos. La evolución de la tecnología electrónica y la normativa prevista para la eliminación del plomo en la soldadura de componentes nos hacen prever una inversión en torno a los **70.000 €** para ampliar de capacidad de fabricación a circuitos multicapa y adaptarnos a las nuevas normas.

En la parte de infraestructura científica de uso específico hemos considerado la adquisición, mejora y renovación de los equipos, para los diferentes Laboratorios, de acuerdo a las propuestas efectuadas por los diferentes Grupos de Investigación. De acuerdo con ello, la infraestructura científica demandada es la siguiente:

## **GRUPO CONTROL**

Completar el laboratorio de experimentación con robots de grandes dimensiones del Edificio C, para facilitar la operación con los mismos.

- Equipo de grúas y piscina para robots submarinos, con capacidad para albergar maquetas de secciones de buques.
- Equipo de visión ultrarrápida 3D para captar imágenes en movimiento con gran precisión (para mejorar el actual, que está obsoleto).
- 

**Presupuesto estimado 120.000 €**

## **GRUPO GPA**

Ampliación del equipamiento del actual laboratorio de Energías Renovables, Medioambiente y Pilas de Combustible

- Pila de Combustible de 5kW como patrón de referencia y sistema de almacenamiento de H<sub>2</sub> (incluyendo banco de ensayos y convertidores de potencia) 121.000 €
- Medidor electroquímico de impedancia compleja 65.000 €
- Analizador de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) 42.000 €

**Presupuesto total estimado 228.000 €**

## **GRUPO BIOINGENIERIA**

Creación de un laboratorio de biometría y análisis de movimiento con el siguiente equipamiento

- Equipo de fotogrametría 3D de tipo IR o similar (incluyendo plataforma de fuerzas) 120.000 €
- Sistema inercial de análisis del movimiento (incluyendo sistema de medida EMG).
- Sistema háptico con estructura robotizada de medida y caracterización de interacción hombre-máquina.
- Banda rodante con control de velocidad y medida integrada de fuerza de reacción.

**Presupuesto total estimado: 248.000€**

## **GRUPO GEND**

Complemento y renovación de los equipos actuales con:

- Sistema de inspección ultrasónica con acoplamiento en aire.
- Vibrómetro interferométrico (20 MHz).
- Sistema cartesiano de barrido con cuatro grados de libertad.

**Presupuesto total estimado: 160.000€**

## **GRUPO LOPSI**

Mejora y renovación de los siguientes equipos:

- Equipo de captura y procesamiento de señal (84.000 €):
- Equipo de calibración de posiciones y navegación (65.000 €):

**Presupuesto total estimado: 149.000€**

## **GRUPO AUTOPIA**

Sustitución de vehículos obsoletos y adquisición de sensores embarcados en los mismos.

- Dos vehículos con control electrónico de los sistemas de dirección y freno. Sustituirán a los dos coches eléctricos Citroën Berlingo del año 1998 cuyo mantenimiento ha sido discontinuado por el fabricante.
- Sistemas inerciales, de navegación y comunicaciones embarcados

**Presupuesto total estimado: 120.000€**

## **GRUPO GAMHE**

Completar el centro de mecanizado del Taller mecánico con:

- Equipo de caracterización y medida de calidad superficial de piezas

**Presupuesto total estimado: 60.000€**

## 5.5.- RECURSOS ECONOMICOS

Evolución de los presupuestos esperados (en euros).

Centro o Instituto						Código de Centro
INSTO. AUTOMATICA INDUSTRIAL						10502

  

Años	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Total presupuesto	5.152.908,37	5.839.319,91	6.866.779,00	7.530.904,00	8.068.566,00	33.458.477,28
Total recursos externos*	1.800.000,00	2.000.000,00	2.500.000,00	2.750.000,00	3.000.000,00	12.050.000,00
Total recursos internos	3.352.908,37	3.839.319,91	4.366.779,00	4.780.904,00	5.068.566,00	21.408.477,28
Presupuesto de personal	2.956.890,00	3.114.606,00	3.452.154,00	3.775.109,00	4.157.192,00	17.455.951,00
Presupuesto ordinario	396.018,37	474.713,91	514.625,00	555.795,00	611.374,00	2.552.526,28
Inversiones	0,00	250.000,00	400.000,00	450.000,00	300.000,00	1.400.000,00

\*Es una previsión de recursos reales ingresados durante el año.

## 5.6.- PROYECTOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS

### 5.6.1.- Departamentos

A corto plazo se prevé el mantenimiento de los tres Departamentos actuales denominados:

**DEPARTAMENTO DE CONTROL**  
**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

Se consolidan los Grupos de investigación:

**GRUPO CONTROL**  
**GRUPO GPA**  
**GRUPO GEND**  
**GRUPO AUTOPIA**  
**GRUPO GAMHE**

Desaparecen los Grupos:

**GRUPO GADA**  
**GRUPO SAM**

Se crean los Grupos:

**GRUPO BIOINGENIERÍA**  
**GRUPO LOPSI.**

Con el **Grupo BIOINGENIERÍA** se pretende aprovechar y potenciar los conocimientos adquiridos y las actividades desarrolladas en los 13 últimos años por el Grupo SAM y por otros investigadores de campos afines, como los del Grupo GADA. También se pretende con este nuevo grupo reconocer la

importancia de este área como uno de los campos emergentes de la ciencia y la tecnología más dirigidos a la mejora directa del bienestar de la persona.

A través del nuevo **Grupo LOPSI** se pretende investigar en técnicas precisas y robustas de localización y exploración aplicadas a la potenciación de los sistemas inteligentes. Los sistemas inteligentes bajo consideración incluirán sistemas orientados a la navegación precisa y segura de vehículos, robots y personas mediante la exploración del entorno y su localización mediante balizas activas. Igualmente se contemplan otros temas emergentes como la computación ubicua.

En cuanto a las **Líneas de investigación del Instituto** se consolidan las 4 grandes líneas de investigación, a saber:

- **AUTOMÁTICA**
- **ROBÓTICA**
- **SISTEMAS SENSORIALES Y DE ACTUACIÓN**
- **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SUS APLICACIONES**

Desaparece la Línea ACÚSTICA y se crean tres Líneas nuevas, más orientadas a la aplicación:

- **EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA**
- **SISTEMAS ENERGÉTICOS AVANZADOS: INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y PILAS DE COMBUSTIBLE**
- **BIOINGENIERÍA**

Con **la primera Línea** se quiere dar continuidad a la antigua Línea de ACÚSTICA a partir de ahora muy orientada a la evaluación mediante ensayos no destructivos.

Con **la segunda Línea** se persigue potenciar y avanzar un área de conocimiento emergente, fundamental en el momento actual, los sistemas energéticos. Se aborda un enfoque integrado e inteligente, de energías renovables y pilas de combustibles, desde la perspectiva de la sensorización, modelado integral y control automático, a fin de conseguir sistemas energéticos de alta eficiencia compatibles con los requerimientos medioambientales.

**La tercera Línea** tiene como objetivo investigar en la captación e interpretación de señales y datos biológicos y en la interacción hombre-máquina, haciendo especial énfasis en tecnologías de apoyo a la discapacidad y otros problemas relacionados con la salud.

### **5.6.2.- Servicios**

Los servicios del Instituto se consolidarán sin grandes cambios con respecto a la situación actual. No se prevé la creación de nuevos servicios adicionales a los ahora existentes.

### **5.6.3.- Relaciones externas**

Es una intención preferente del Instituto la consolidación y potenciación de sus relaciones externas, ver el punto 1.6 de este Plan Estratégico. Adicionalmente se dará durante este nuevo quinquenio una prioridad especial a la participación del Instituto en unidades asociadas, preferentemente con la Universidad.

## **5.7.- ACTIVIDADES DE FOMENTO DE LA CULTURA CIENTÍFICA O DE DIVULGACIÓN**

- El Instituto continuará fomentando de manera intensa la cultura científica y, muy en particular, la divulgación científica mediante, entre otras, las siguientes actividades regulares principales:
- Participación muy activa en la Semana de la Ciencia y en ferias científicas y educativas como, por ejemplo, en AULA.
- Formación de profesores y técnicos a todos los niveles incluyendo cursos de especialización para técnicos de empresas.
- Jornadas de puertas abiertas del Instituto.
- Jornadas de presentación de resultados de investigación del Instituto a empresas y asociaciones empresariales.
- Actividades de divulgación en medios de comunicación, radio, televisión y prensa (bajo demanda).

## **5.8.- INDICADORES DE RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA**

Los indicadores de resultados de este apartado van a estar representados por los valores esperados de la actividad científica que proponen los propios Grupos de investigación del Instituto de Automática Industrial para el próximo quinquenio. En la Tabla 5.8 se han recogido estos compromisos y se asumen por el Centro.

**Tabla 5.8. Valores esperados de los indicadores generales (Centro / Instituto)**

<b>Centro o Instituto</b>		<b>Código de Centro</b>				
INSTO. AUTOMÁTICA INDUSTRIAL		10502				
<b>Año</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>Total 2005/09</b>
Total Financiación (euros) proyectos competitivos	1,311,120	1456800	1821000	2003100	2185200	<b>8,777,220</b>
Total Nº art en Rev SCI/SSCI/A&HSI	30	36	40	42	49	<b>197</b>
Nº art en Rev NO ISI Internacionales	3	4	5	5	6	<b>23</b>
Nº art en Rev NO ISI Nacionales	5	6	6	7	6	<b>30</b>
Nº Ponencias Congresos Nacionales	21	23	21	24	25	<b>*114</b>
Nº Ponencias Congresos Internacionales	32	34	35	34	36	<b>*171</b>
Nº de Libros	3	3	3	1	2	<b>12</b>
Cartera de patentes activas Nacionales	24	25	25	27	28	
Cartera de patentes activas EPO, USPO, etc.	3	3	3	3	3	
Patentes licenciadas a empresas	7	6	8	7	9	<b>**9</b>
Start-up iniciadas por personal del centro/instituto	2	0	1	0	0	<b>3</b>
Ingresos por contratos de I+D (con sector privado)	434,880	531,200	679000	746900	814800	<b>3.206.780</b>
Ingresos por contratos /asesoría (con sector público)	54,000	12,000	0	0	0	<b>66,000</b>
Stock total de becas/contratos pre-doct	38	44	49	53	58	
Stock total de becas/contratos post-doct	10	9	13	16	19	
Total de Tesis doctorales leídas por personal C/I	15	11	13	13	13	<b>65</b>
Total de créditos de cursos de doctorado/postgrado	17	13	15	15	15	<b>75</b>

\* Como en el periodo anterior (2000-2004), la mayoría de los congresos serán conferencias ISI Proceedings (ISI Web of Knowledge)

\*\* Este número representa las patentes en uso al final del periodo (2005-2009)