

# INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

---



## PROGRAMA ESTRATÉGICO DE MEDIANO PLAZO: 2008 – 2012

Anexo I del Convenio de Administración por Resultados (CAR)

*Marzo de 2009*



**INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA ESTRATÉGICO DE MEDIANO PLAZO 2008 - 2012**

**ÍNDICE**

**I. PRESENTACIÓN**

Misión del PECyT	3
Visión del PECyT	4
Vinculación del PND, el PECyT y el Programa Estratégico de Mediano Plazo del INAOE (PEMP)	5
Programa Federal de Mejoramiento de la Gestión	6
Programa de Mediano Plazo de la SHCP y la SFP	6

**II. ANTECEDENTES DEL INAOE** **8**

Diagnóstico Institucional	9
Análisis competitivo	10
Comportamiento histórico	11
Productividad científica	11
Infraestructura física y material	11
Desarrollo Tecnológico	11
Difusión y Divulgación científica y tecnológica	12
Aspectos financieros	13

**III. PLAN ESTRATATÉGICO DE MEDIANO PLAZO** **14**

Elementos estratégicos de la Planeación	14
Objetivos estratégicos	14
Líneas de desarrollo científico y tecnológico	15
Líneas de acción y proyectos estratégicos	16
Evaluación institucional: indicadores	20
Indicadores del PMP (SHCP y SFP)	21
Indicadores de desempeño (Órgano de Gobierno)	22
Indicadores Financieros	23



## **INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA**

### **PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2008 – 2012**

#### **I. PRESENTACIÓN**

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece los objetivos nacionales, las estrategias generales y las prioridades de desarrollo que deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que el país tenga un rumbo y dirección clara. En este sentido, establece cinco ejes de reflexión y de acción:

1. Estado de derecho y seguridad
2. Economía competitiva y generadora de empleos
3. Igualdad de oportunidades
4. Sustentabilidad ambiental, y
5. Democracia efectiva y política exterior responsable

En el eje 2: “Economía competitiva y generadora de empleos”, la ciencia, tecnología e innovación juegan un papel preponderante como variables estratégicas del cambio estructural para el desarrollo del país. Como parte de este eje, el objetivo 5: “Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos”, da lineamientos puntuales para impulsar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Ello se ve reflejado en la estrategia 5.5, referente a “Profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional”

Las líneas de política del PND se convierten en los objetivos rectores del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) y representan la plataforma para detonar el crecimiento científico, tecnológico y de innovación del país.

#### **Misión del PECyT**

“Hacer de la ciencia, la tecnología y la innovación un eje transversal que permee en los temas de la agenda nacional. Promover la participación activa de todos los actores involucrados en el desarrollo nacional, vinculando la capacidad científica, tecnológica y de innovación a las necesidades del país para enfrentar los principales retos de la sociedad mexicana con pertinencia y que su impacto se refleje en un mejor nivel de vida de la población.

#### **Visión del PECyT**



México es un país que integra culturalmente los valores de la ciencia, la tecnología y la innovación, tiene definidos los sectores estratégicos competitivos para su desarrollo sustentable, con una inversión financiera suficiente y con un desarrollo regional nacional equilibrado. El impacto de la formación de recursos humanos de alta calidad, la investigación, desarrollo tecnológico e innovación de vanguardia dentro de un marco normativo de clase mundial permite alcanzar importantes avances en los diversos sectores que son base de un futuro más equitativo para su población.

Para que México pueda ver realizados los elementos estratégicos anteriores, el PECyT plantea cinco objetivos:

1. Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos.
2. Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.
3. Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación.
4. Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnología y de innovación.
5. Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país, con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.



## Vinculación del PND, el PECyT con el Programa Estratégico de Mediano Plazo del INAOE (PEMP)

Economía competitiva y generadora de empleos  
Objetivo 5

**PND**

Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos

Estrategia 5.5

Profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional

Objetivos del PECyT 2008-2012

**PECyT**

1. Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos.
2. Descentralizar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de constituir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.
3. Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación.
4. Aumentar la inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación.
5. Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país, con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.

Objetivos Estratégicos del INAOE 2008-2012

**PEMP**

1. Identificar y procurar la solución de problemas científicos y tecnológicos en los campos de astrofísica, óptica, electrónica, telecomunicaciones, computación, instrumentación y demás áreas afines por medio de la investigación científica básica y aplicada, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica.
2. Preparar investigadores, profesores especialistas, expertos y técnicos en los campos del conocimiento referido, en los niveles de especialización, licenciatura, maestría, doctorado y postdoctorado, a través de programas educativos de excelencia.
3. Orientar las actividades de investigación y docencia hacia la superación de las condiciones y la resolución de los problemas del país.
4. Ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad a través de programas de difusión acordes a las actividades inherentes al centro.



## **Programa Federal de Mejoramiento de la Gestión**

El Programa de Mejora de la Gestión (PMG) es el instrumento del Ejecutivo Federal de carácter obligatorio que se enfoca a realizar mejoras que orienten sistemáticamente la gestión de las instituciones públicas y del Gobierno Federal al logro de mejores resultados.

Con el PMG, el Ejecutivo Federal hace propios diversos postulados de la nueva gestión pública, tales como: a) reducir la desigualdad en el grado de desarrollo de las organizaciones públicas mediante la mejora de áreas comunes y la estandarización en la aplicación de mejores prácticas; b) Facilitar la mejora de la gestión de las instituciones mediante reformas al marco regulatorio de la Administración Pública Federal; c) Permitir una toma de decisiones formada, considerando los resultados de la gestión; y d) Mejorar la rendición de cuentas mediante la generación y difusión de información sobre el desempeño institucional y el de la Administración Pública en su conjunto.

El PMG plantea que las instituciones lleven a cabo acciones que sean la base para cumplir los objetivos del programa, alineando estas acciones de mejora a las estrategias y áreas del programa. De aquí que se organiza y opera el “Módulo Institucional del Programa de Mejora de la Gestión 2008-2012”, que cuenta con acciones compromiso específicas para cada uno de los 7 Sistemas del PMG:

- Procesos Eficientes
- Trámites y Servicios Públicos de Calidad
- Atención y Participación Ciudadana
- Desregulación
- Mejora Regulatoria Interna
- Gobierno Digital
- Racionalización de Estructuras

El INAOE cuenta con un responsable del PMG, un enlace operativo y diversos grupos de trabajo que dan atención a los requerimientos del programa.

## **Programa de Mediano Plazo**

### **Antecedentes**

- I. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, prevé, entre otros aspectos:
  - a) mejorar la calidad del gasto público mediante un presupuesto basado en resultados y un sistema de evaluación del desempeño en la Administración Pública Federal, así como incorporar los resultados de las evaluaciones al proceso de toma de decisiones y retroalimentar el



- propio ciclo presupuestario; b) reforzar la rendición de cuentas y la transparencia; y c) adoptar políticas de rendición de cuentas con un enfoque en resultados que contribuyan a transparentar la mejora en la provisión de bienes y servicios para la población;
- II. Las modificaciones a las leyes Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y Orgánica de la APF, establecieron que la evaluación del desempeño se realice a través de la verificación en el grado de cumplimiento de objetivos y metas, con base en indicadores estratégicos y de gestión que permitan conocer los resultados de la aplicación de los recursos públicos federales, a fin de mejorar e incrementar la calidad del gasto;
  - III. La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria establece que las dependencias y entidades de la APF serán responsables de la administración por resultados debiendo contar con sistemas de control presupuestario;
  - IV. Esta misma Ley indica que las secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública establecerán un programa de mediano plazo para promover la eficiencia y eficacia en la gestión de la APF

#### Decreto

Con fecha de 5 de febrero de 2009, el Ejecutivo Federal emitió un Decreto mediante el cual publica el ordenamiento que tiene por objeto regular la operación del Programa de Mediano Plazo, así como establecer las disposiciones que permitan la aplicación y operación de las medidas de racionalidad que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal integrarán a dicho programa.

El PMP se integra por el conjunto de acciones orientadas a mejorar la calidad del gasto público mediante la modernización en la prestación de los servicios públicos, la promoción de la eficiencia y eficacia de la Dependencias y Entidades, así como la reducción de gastos destinados a actividades administrativas y de apoyo.

El PMO se articula con el Presupuesto basado en resultados, el Sistema de Evaluación de Desempeño y el PMG, a efecto de lograr un esquema integral de indicadores y resultados.



## II. ANTECEDENTES DEL INAOE

El INAOE es reconocido como Centro Público de Investigación por Decreto Federal. Tiene como objeto predominante realizar actividades de investigación científica y tecnológica. es reconocido como tal por el CONACYT y cuenta con la opinión favorable de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para efectos presupuestales.

Según lo establece la Ley de Ciencia y Tecnología, el INAOE debe gozar de autonomía de decisión técnica, operativa y administrativa, así como de gestión presupuestaria, para lo cual deberá regir sus relaciones con las dependencias de la Administración Pública Federal y con el CONACYT conforme a los denominados: “Convenios de Administración por Resultados”.

Dichos convenios de resultados tendrán el propósito fundamental mejorar las actividades de cada centro, alcanzar las metas y lograr los resultados programados y convenidos, tener una actuación y un ejercicio de gasto y rendición de cuentas más eficiente y transparente y vincular la administración por resultados e impactos con el monto del presupuesto que se le asigne.

La vigencia de dicho convenio será de 5 años en la medida en que los resultados de la evaluación anual determinen que el INAOE ha dado cumplimiento a los compromisos pactados en éste. Por lo cual, el convenio se evaluará anualmente, pudiendo tener una vigencia indefinida hasta en tanto no se den por terminados expresamente por la voluntad de las partes.

Para la determinación y, en su caso, ampliación del presupuesto del INAOE, se tomará en consideración el Programa Estratégico de Mediano Plazo del INAOE y la evaluación de sus resultados académicos, docentes, de investigación y de desarrollo tecnológico que realicen y su gestión académica, administrativa y financiera conforme a una evaluación integral a través de una evaluación de resultados y de impactos de las actividades y resultados específicos, de investigación y docentes (evaluación llevada a cabo por un Comité Externo de Evaluación) y una evaluación de las actividades y resultados administrativos y financieros de acuerdo con los esquemas de auditoría gubernamental.<sup>1</sup>

Conforme a lo establecido por la Ley de Ciencia y Tecnología, para la integración y autorización de los Convenios de Administración por Resultados, el INAOE presenta en este documento su Programa Estratégico de Mediano Plazo 2008 –

---

<sup>1</sup> Ley de Ciencia y Tecnología, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 21 de agosto de 2006, México, D.F.





2010 con proyecciones financieras y de inversión y los criterios e indicadores de desempeño y evaluación de resultados de actividades y proyectos.

### Diagnóstico Institucional

Como todo proceso de planeación, el Programa comienza con un diagnóstico institucional. Se utilizaron dos herramientas de análisis estratégico: la herramienta conocida como del “FODA” (Fuerzas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), la cual sirve para identificar aquellos factores positivos y negativos, internos y externos que afectan las actividades del INAOE, y el “Diamante de Porter”, con el que se hace un análisis de la posición competitiva del instituto, partiendo de factores como: estructura y estrategia, condiciones de la demanda, industrias promotoras y factores de producción.



### Análisis competitivo: Diamante de Porter

Entre los elementos de un análisis estratégico que pueden realizar las organizaciones se encuentran aquellos que conforman el conocido “Diamante de Porter”, los cuales ayudarán a conocer su nivel competitivo, con base en lo que el entorno les permite o le exige, y sus condiciones internas y estrategias que les ayudarán a mantenerlo o incrementarlo.

El papel del gobierno en el modelo del Diamante de Porter es actuar como un catalizador y desafiador, animando o empujando a las compañías para que levanten sus aspiraciones y se muevan a niveles más altos de desempeño competitivo. Debe animar a las organizaciones para que estimulen la demanda primaria por productos avanzados, se enfoquen en la creación de factores especializados, y estimulen la rivalidad local limitando la cooperación directa, y haciendo cumplir las regulaciones anticompetitivas.

Pese a que Porter, con base en la descripción anterior, ubica al gobierno afuera de las cuatro fuerzas del diamante, en México prevalece la postura dominante del mismo en la vida de las instituciones públicas y privadas, predominando un ambiente altamente politizado y monopolizado en muchos sectores estratégicos para el país. Por lo tanto, en la ilustración 2, se muestra al gobierno como pieza fundamental para el análisis estratégico de un centro de investigación como el INAOE.

**Ilustración 2. Diamante de Porter**  
(Elaboración propia)





## **Comportamiento histórico**

### **Productividad científica**

Durante los últimos 5 años el INAOE ha mantenido una productividad constante en la investigación y formación de recursos humanos, resaltando que, si bien no se ha manifestado un crecimiento físico en la plantilla científico-tecnológica (el número de investigadores fluctuó entre 106 y 113 siendo 110 la última cifra del 2008), el dinamismo de la actividad científica, representada a través de la participación y organización de eventos nacionales e internacionales y la atención a alumnos, sí aumentaron en número y calidad.

Conforme a los indicadores estratégicos, la productividad científica se manifiesta en un promedio anual de 1.2 artículos arbitrados publicados en revistas internacionales por investigador; una producción de 2.2 memorias presentadas en congresos nacionales e internacionales por investigador al año y .5 proyectos con financiamiento CONACyT, por investigador al año.

Asimismo, se ha mantenido una tasa de graduación de maestros y doctores por arriba de la media nacional con un índice promedio de alumnos graduados por investigador al año de 0.4 en el caso de maestría y 0.2 de doctorado.

### **Infraestructura física y material**

La infraestructura física y material del instituto se ha visto consolidada mediante el financiamiento obtenido para el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos específicos. Tal es el caso de la construcción de las fases últimas del Gran Telescopio Milimétrico (fondos federales y estatales) la terminación e instalación del equipo del Laboratorio de Innovación MEMS (Fondo PyME), y equipamiento de laboratorios de las áreas de ciencias computacionales y centro de ingeniería (Fondo Sectorial SEMAR-CONACyT).

Aún y cuando este crecimiento es importante, es de primordial importancia resarcir el rezago en inversión que existe en varios laboratorios de ciencia básica. La inversión en infraestructura que se dio en el período de 1995 a 2001 es la que está generando la producción científica actual, producción que se verá seriamente afectada si el INAOE no es capaz de conseguir nuevo financiamiento.



## **Desarrollo Tecnológico**

En cuanto a la orientación de las actividades de investigación científica y tecnológica hacia la superación y resolución de problemas de la sociedad, el INAOE se enorgullece de ser considerado actualmente como el socio tecnológico de la Secretaría de Marina, con quien desde hace más de cinco años ha desarrollado una relación productiva en beneficio de ambas instituciones a través de la realización de proyectos y la formación de recursos humanos altamente capacitados; para la Secretaría de Marina ha sido importante la participación tecnológica del INAOE, cuanto a que éste le ha ayudado a superar problemas tecnológicos relacionados con su infraestructura naval, sustituyendo a su vez la compra de tecnología de otros países. Para el INAOE, esta colaboración, que se ha apoyado fuertemente a través de los Fondos Sectoriales, le ha significado un desarrollo importante de su capacidad instalada, en cuanto a infraestructura física y humana.

## **Difusión y Divulgación científica y tecnológica**

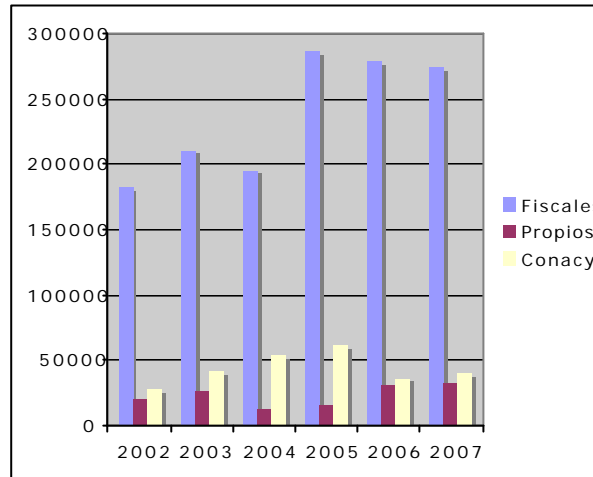
El INAOE tiene una historia importante en la actividad de difusión y divulgación de la ciencia, la cual se ha intensificado a lo largo de los últimos años a través de una mayor participación del personal científico y tecnológico en seminarios, congresos, entrevistas y talleres, tanto en foros especializados como para el público en general. Asimismo, el INAOE abre sus puertas a grupos de visitantes, acercándolos a investigadores, talleres y laboratorios; en el último año se recibieron más de 4,000 personas.

Como puede observarse, se cuentan con elementos muy claros y contundentes sobre la participación exitosa del INAOE en líneas estratégicas con incidencia a nivel global, sin embargo deberán realizarse esfuerzos importantes que permitan un equilibrio con aquellas líneas de investigación que deben actualizar su infraestructura. La madurez y consolidación lograda hasta ahora, tanto en infraestructura física como humana, serán las que obliguen a que la labor de los próximos años sea la de instrumentar todas las acciones necesarias para que, tanto en el ámbito financiero, como político y estratégico, se asegure un apoyo rotundo en beneficio de la sociedad.

### Aspectos financieros

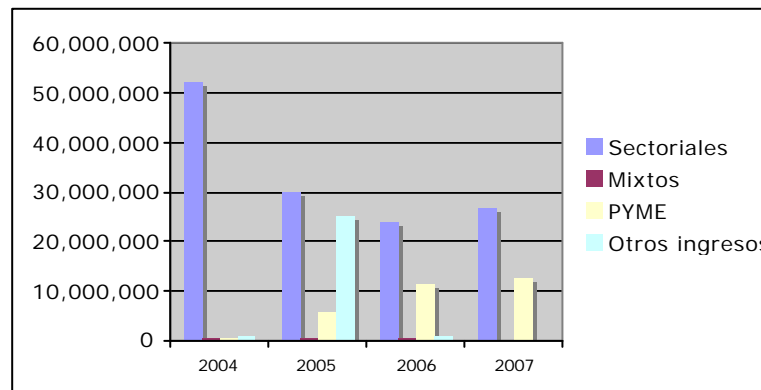
En la siguiente tabla se muestra una serie histórica en la que pueden analizarse los flujos de efectivo, según el tipo de financiamiento para el período 2002 – 2007.

**Ilustración 3 Distribución presupuestal por fuente de recursos (ejercido)**



Cabe resaltar el esfuerzo de los investigadores en cuanto a la obtención de recursos de fuentes externas, como es el caso de los recursos que ingresan por proyectos aprobados por diversos mecanismos, entre ellos los fondos sectoriales, los fondos mixtos, Fondo PyME y algunas actividades de prestación de servicios, como colorimetría y cursos especializados. La captación propia de recursos por proyectos de investigadores y tecnólogos recursos ha representado en promedio un 20% sobre los recursos fiscales durante los últimos 4 años.

**Ilustración 4 Recursos provenientes de fuentes diversas externas al INAOE**





## **PLAN ESTRATÉGICO DE MEDIANO PLAZO**

### **Elementos Estratégicos de la Planeación**

En concordancia con lo establecido en el Decreto de reestructuración del INAOE, y en apego a los lineamientos de la Ley de Ciencia y Tecnología y el Programa Especial de Ciencia y Tecnología, el INAOE define los siguientes elementos estratégicos:

#### **Misión**

Ser un centro público de investigación que identifique y procure la solución de problemas científicos y tecnológicos en los campos de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y áreas afines, mediante la investigación científica básica y aplicada, el desarrollo experimental, la innovación tecnológica y la formación de investigadores, profesores especialistas, expertos y técnicos en los campos del conocimiento referidos y que estén comprometidos con el desarrollo nacional en un marco de valores de solidaridad, creatividad y alta competitividad.

#### **Visión**

El INAOE será un centro público de Investigación con un alto liderazgo a nivel internacional en el ámbito de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos dentro de las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y áreas afines, comprometido con el desarrollo nacional a través de la promoción de valores sociales de solidaridad, creatividad y alta competitividad.

#### **Objetivos estratégicos**

1. Identificar y procurar la solución de problemas científicos y tecnológicos en los campos de astrofísica, óptica, electrónica, telecomunicaciones, computación, instrumentación y demás áreas afines por medio de la investigación científica básica y aplicada, el desarrollo experimental y la innovación tecnológica.
2. Preparar investigadores, profesores especialistas, expertos y técnicos en los campos del conocimiento referido, en los niveles de especialización, licenciatura, maestría, doctorado y postdoctorado, a través de programas educativos de excelencia.
3. Orientar las actividades de investigación y docencia hacia la superación de las condiciones y la resolución de los problemas del país.
4. Ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad a través de programas de difusión acordes a las actividades inherentes al centro.



### Líneas de desarrollo científico y tecnológico

El INAOE ha logrado una definición de las líneas científicas y tecnológicas que le distinguirán en los próximos 5 años, dentro de las áreas estratégicas propias de su naturaleza: astrofísica, óptica, electrónica y ciencias computacionales.

Dichas líneas surgen a partir de, como ya se mencionó, una consolidación y madurez de infraestructura (por ejemplo: el Gran Telescopio Milimétrico), de la preservación y apoyo a la tradición científica nata de la institución (astrofísica, óptica y microelectrónica) y de nuevas capacidades que han surgido gracias a proyectos que han orientado el conocimiento y capacidades a aplicaciones muy concretas con excelentes resultados (ciencias computacionales y óptica y los Fondos Sectoriales del CONACYT y Secretaría de Marina).

En el Plan de Trabajo 2009 se describen con detalle las áreas estratégicas sustantivas del instituto (astrofísica, óptica, electrónica, ciencias computacionales y GTM) así como sus perspectivas individuales para los próximos años, sin embargo, a nivel institucional se han identificado las líneas que distinguirán al INAOE durante el próximo período y que formarán el punto de partida para los ejercicios de planeación operativa de la institución, la cual buscará lograr un impacto global que redunde en beneficios para el país:

Tabla 1 Líneas de desarrollo del INAOE

Actividades	Líneas que distinguen		Áreas estratégicas
	Líneas	Impacto	
<b>Investigación científica básica y desarrollo tecnológico</b>	Astronomía milimétrica	Global	Astrofísica
	Biofotónica	Nacional	Óptica
			Electrónica
			Ciencias computacionales
	MEMS	Global	Seguridad
	Nanoelectrónica	Nacional/ Global	Telecomunicaciones
	Bioinformática	Global	Salud
	Percepción por computadora	Global	Tecnologías de información
			Servicios tecnológicos: metrología, colorimetría, superficies ópticas, etc.
<b>Formación de recursos humanos</b>	Ciencias físico-matemáticas e ingenierías	Global	Investigación
			Docencia
			Industria



## **Líneas de acción y proyectos estratégicos**

Las diferentes líneas de acción aquí señaladas pretenden dar lugar a grupos de trabajo interdisciplinarios que promuevan el análisis e identificación de acciones, políticas, iniciativas, proyectos, etc. que ayudarán / orientarán en la toma de decisiones sobre diferentes temas de relevancia para el INAOE.

### **1. Crecimiento de la plantilla científico-tecnológica**

La plantilla científica y tecnológica del INAOE debe ser congruente con los compromisos adquiridos, por lo que se ve necesario y urgente un apoyo para el crecimiento de la misma.

Objetivos del crecimiento de la infraestructura humana

1. Impulsar las áreas estratégicas del INAOE en las líneas de alto impacto a nivel nacional y global.
2. Cumplir con las metas de desarrollo de la institución: a) científicas: generación de nuevo conocimiento; b) formación de recursos humanos especializados para el país y c) desarrollo tecnológico en áreas que promuevan beneficios económicos y sociales para el país.
3. Aprovechamiento de la infraestructura científica y humana desarrollada.
4. Promover una mayor consolidación de líneas estratégicas de alto valor agregado para el país.

### **2. Crecimiento/consolidación de infraestructura de investigación aplicada y desarrollo tecnológico**

#### **Laboratorio de innovación MEMS**

Durante el 2009 se concluirá la fase de construcción del laboratorio, comenzando con las primeras pruebas del mismo para comenzar la fabricación de prototipos MEMS para el 2011. El laboratorio orientará sus actividades al desarrollo de procesos de fabricación, para lo cual se buscará la participación activa con el sector industrial a nivel nacional. En este proyecto, como el del Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica se colabora estrechamente con la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia y se cuenta con el apoyo financiero de la Secretaría de Economía a nivel federal y estatal.





### **Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica**

El proyecto considera la construcción de un edificio y la construcción de una línea de fabricación de CIs BICMOS con dimensión mínima de 0.8  $\mu\text{m}$ . El INAOE ha recibido un enorme impulso de parte de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), de la Secretaría de Economía (SE) a nivel federal y del gobierno del estado de Puebla, a través de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO).

### **Centro de Diseño de Circuitos Integrados**

Con apoyo de la SE y de la SEDECO Puebla, el INAOE, ha creado un centro de diseño que tendrá como objetivo incubar centros / servicios de diseño para el sector de la microelectrónica a nivel global. Esta es una oportunidad importante para el INAOE, ya que promoverá la creación de nuevas empresas de base tecnológica que a su vez le permitirán crear fuentes de empleo locales a los egresados de esta institución, al mismo tiempo que generará ingresos propios para la institución que se utilizarán para actualización de infraestructura y nuevos proyectos de investigación.

### **Laboratorios de instrumentación**

En congruencia con un impulso a proyectos de desarrollo tecnológico, el INAOE buscará apoyar el desarrollo de laboratorios de instrumentación que permitan la fabricación de dispositivos para su eventual transferencia a la industria o el desarrollo de proyectos por contrato.

## **3. Crecimiento/actualización de infraestructura física para las áreas de ciencia básica**

### **Laboratorios**

Deberá hacerse un esfuerzo especial para la promoción de proyectos de desarrollo de ciencia básica en las cuatro áreas estratégicas del INAOE, pero sobre todo en aquellas con necesidades importantes de inversión (incluye Observatorio GH en Cananea, Sonora).

### **Gran Telescopio Milimétrico**

Los próximos 5 años serán de gran importancia para el Gran Telescopio Milimétrico, ya que no sólo se concluirá la fase de instalación de paneles y se llevarán a cabo las fases de verificación y licenciamiento de todos sus sistemas de



operación y control, sino porque también se definirá por completo la organización del Observatorio del GTM y comenzará el funcionamiento y operación del mismo.

#### **4. Crecimiento de infraestructura para el posgrado**

La atención a los estudiantes de posgrado requiere del crecimiento de la infraestructura, por lo que se promoverá de manera permanente la actualización y mantenimiento de espacios para estudiantes de maestría y doctorado inscritos en los posgrados institucionales, así como la actualización de equipo de cómputo, equipo de laboratorio y del material bibliográfico.

#### **5. Superación académica de la comunidad en áreas de físico-matemáticas**

Un problema importante que se presenta en el reclutamiento de estudiantes de posgrado, es el bajo nivel académico con el que llegan los aspirantes. El INAOE ha intentado llevar a cabo algunas acciones que incidan en mejorar esta situación, a través de convenios con instituciones educativas del Estado, sin embargo, es importante continuar con un programa de especialización en las áreas de físico-matemáticas a nivel profesorado y estudiantado desde nivel preparatoria. Por lo tanto, se buscará desarrollar programas dirigidos a profesores de física y matemáticas para elevar su nivel académico e incidir directamente en estudiantes de nivel de preparatoria y licenciatura.

#### **6. Investigador tecnológico**

La naturaleza de diferentes proyectos de desarrollo tecnológico ha llevado a la necesidad de buscar nuevos esquemas de categorización del personal científico y tecnológico, así como la adaptación de formas de evaluación de su quehacer. Existe ya un trabajo sobre su perfil, sin embargo es necesario terminar la elaboración de un Estatuto de Personal Tecnológico, así como de la definición de aquellos criterios de evaluación más pertinentes.

#### **7. Posgrado único**

Considerando que la interdisciplinariedad se está dando de manera natural dentro del instituto como respuesta a proyectos entre áreas y a una tendencia global, la estructura actual de los posgrados (8 programas) obstruye la colaboración en muchos casos. En algunos, incluso impide la formación del estudiante en el campo del programa y en otros se duplican esfuerzos innecesariamente. Tampoco permite la consolidación de líneas de investigación, impidiendo que se aproveche la riqueza del personal académico para generar recursos humanos altamente preparados en campos competitivos.



La propuesta del posgrado único pretende subsanar las debilidades existentes en algunos programas, con las fortalezas de los otros, dando versatilidad a los mismos y aumentando la demanda de los posgrados del instituto. Esto permitirá a su vez definir mejores criterios de selección para elevar la calidad y los valores de los indicadores y la carga académica se repartirá más equitativamente, beneficiando a todos los investigadores. Será importante analizar adecuadamente la operación que requiere un posgrado de este tipo, considerando al Colegio de personal académico y a los comités académicos, instrumentando en forma apropiada un reglamento de posgrado único.

Por otro lado, es importante reconocer que es necesaria la actualización de investigador en áreas de formación pedagógica en beneficio del investigador mismo y el estudiantado, por lo que se buscará una colaboración con especialistas en la materia, instrumentando programas piloto con la participación voluntaria de investigadores.

#### **8. Aprovechamiento de capacidades creadas por la construcción del GTM**

Un tema relevante que sin duda deberá analizarse cuidadosamente es la incorporación de las capacidades creadas por el GTM en la estructura y operación diaria del instituto. Esto incluye entre otros lo siguiente: personal especializado, infraestructura tecnológica y propiedad industrial generada. Por otro lado, la creación del Observatorio del GTM deberá contar con una instancia que lo operará y dará mantenimiento. Esta organización y operación deberá planearse como un proceso de cambio importante que implica para la comunidad institucional.

#### **9. Buen Gobierno**

El INAOE instrumenta acciones en materia de transparencia y buen gobierno, alineado a los programas especiales del gobierno federal que se encuentran dentro del Programa de Transparencia y Rendición de Cuentas (PTRC): blindaje electoral, participación ciudadana, convenciones internacionales, convenio en contra de la discriminación, mejora de páginas web, extinción de fideicomisos, normas generales de control interno y reducción de riesgos de corrupción y análisis de índices.



### Evaluación institucional: Indicadores estratégicos PMP (SHCP y SFP) e Indicadores de Desempeño (INAOE -JUNTA DE GOBIERNO)

A partir de los diagnósticos realizados en el Capítulo I, se identificaron 4 dimensiones estratégicas para el INAOE, las cuales son decisivas para el INAOE, en el cumplimiento de su misión. Es para cada una de estas dimensiones, que el INAOE identifica una serie de indicadores que le ayudarán a evaluar su desempeño. A continuación se muestra el ejercicio:

**Tabla 2 Dimensiones estratégicas e indicadores de evaluación al desempeño**  
(Elaboración propia)

<b>Ingresos financieros</b>	<b>Productividad / Calidad / Impacto</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Diversificación de ingresos:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fiscales</li><li>- Proyectos</li><li>- Comercialización</li></ul></li><li>- Índice de investigadores con proyectos con financiamiento externo</li><li>- Índice de captación de ingresos por investigador</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto en citas</li><li>- Índices de revistas</li><li>- Egresados colocados en el sector laboral</li><li>- Generación de empresas</li><li>- Transferencia de conocimiento<ul style="list-style-type: none"><li>- Estudiantes graduados</li></ul></li><li>- Transferencia de tecnología<ul style="list-style-type: none"><li>- Proyectos por contrato</li><li>- Licenciamientos</li></ul></li></ul>
<b>Políticas y programas gubernamentales</b>	<b>Demanda de la sociedad</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Programa de Mediano Plazo</li><li>- Programa de Transparencia y Rendición de cuentas</li><li>- Programa de Mejoramiento de la Gestión</li><li>- Programa Especial de Ciencia y Tecnología</li><li>- Auditorías Internas y Externas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Número de estudiantes atendidos</li><li>- Número de proyectos de Fondos sectoriales, mixtos y otros</li><li>- Índice de investigadores atendiendo demandas de sectores</li><li>- Proyectos con industrias relacionadas</li></ul>

Cumpliendo con lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología y el Convenio de Administración de Resultados que el INAOE firma con sus instancias globalizadoras, el INAOE presenta una proyección de las metas de los indicadores estratégicos para el período 2008 – 2012. Esta proyección asume un crecimiento mínimo en el total de investigadores (de entre un 5 y 7%), con un comportamiento estable en la productividad científica, tecnológica y de formación de recursos humanos.

### Indicadores del PMP (SHCP y SFP)

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA							
MATRIZ DE INDICADORES DEL PROGRAMA / INDICADORES ESTRATÉGICOS ALINEADOS AL PMP (SFP Y SHCP)							
ANEXO V CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS							
<b>Denominación del Programa Presupuestario:</b>	U001 Apoyos para estudios e investigaciones						
<b>Nombre de la Matriz:</b>	Otorgamiento de becas						
<b>Objetivo Estratégico de la</b>	Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.						
<b>Jerarquía de objetivos</b>	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores estratégicos</b>	<b>Método de cálculo</b>	<b>Meta 2009</b>	<b>Meta 2010</b>	<b>Meta 2011</b>	<b>Meta 2012</b>
<b>Propósito (Resultados)</b>	Se genera, transfiere y difunde conocimiento científico de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de sectores y regiones.	Tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas Alumnos graduados insertados en el mercado laboral en relación a los alumnos graduados (SEMESTRAL)	(Número de tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico / Total de tesis concluidas)*100 (Alumnos graduados insertados en el mercado laboral / Alumnos graduados)*100	NP	NP	NP	NP
<b>Componente (Productos y Servicios)</b>	Alumnos de licenciatura, maestría y doctorado graduados	Alumnos graduados por cohorte en relación a los a alumnos matriculados por cohorte	(Alumnos graduados por cohorte / Alumnos matriculados por cohorte)*100	85%	85%	85%	85%
<b>Actividad (Acciones y Procesos)</b>	Actividad 1: Componente 1 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores (SEMESTRAL)	(Número de maestros y doctores graduados / Total de investigadores del Centro)*100	70%	70%	70%	70%
				0.68	0.68	0.68	0.68



INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA							
MATRIZ DE INDICADORES DEL PROGRAMA / INDICADORES ESTRATÉGICOS ALINEADOS AL PMP (SFP Y SHCP)							
ANEXO V CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS							
<b>Denominación del Programa</b>							
<b>Presupuestario:</b>	E001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones						
<b>Nombre de la</b>	Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones						
<b>Objetivo</b>	Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones						
<b>Estratégico de la</b>	Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.						
<b>Jerarquía de objetivos</b>	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores estratégicos</b>	<b>Método de cálculo</b>	<b>Meta 2009</b>	<b>Meta 2010</b>	<b>Meta 2011</b>	<b>Meta 2012</b>
<b>Propósito (Resultados)</b>	2 Se genera, transfiere y difunde conocimiento científico de calidad y se forman recursos humanos de alto nivel, para atender necesidades de	Tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico del total de tesis concluidas	Total de tesis de posgrado concluidas orientadas al desarrollo socioeconómico / total de tesis concluidas	NP			
		Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Artículos arbitrados publicados / total de publicaciones generadas por el centro	70%	70%	70%	70%
<b>Componente (Productos y Servicios)</b>	3 C.1 Proyectos de ciencia, tecnología e innovación realizados	Proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales referentes al total de proyectos	(Número de proyectos aprobados en fondos mixtos y sectoriales / Total de proyectos)*100	15%	15%	15%	15%
		Alumnos graduados por cohorte en relación a los a alumnos matriculados por cohorte (BIANUAL)	(Alumnos graduados por cohorte / Alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%	70%
<b>Actividad (Acciones y Procesos)</b>	4 "Actividad 1: Componente 1 Diseño de propuestas de proyectos"	Total de proyectos en relación al total de investigadores	(Total de proyectos / Total de investigadores del Centro)*100	0.77	0.77	0.77	0.77
		5 "Actividad 1: Componente 2 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado"	Maestros y doctores graduados en relación al total de investigadores del Centro (BIANUAL)	(Número de maestros y doctores graduados / Total de investigadores del Centro)*100	0.68	0.68	0.68
	5 "Actividad 1: Componente 2 Impartir programas de licenciatura y/o de posgrado"	Posgrados en el PNPC en relación al total de posgrados del Centro	(Número de posgrados en el PNPC / Total de posgrados del Centro)*100	100%	100%	100%	100%
		Investigadores SNI en relación al total de investigadores del Centro	(Número de investigadores SNI / Total de investigadores del Centro)*100	90%	90%	90%	90%



Programa Estratégico de Mediano Plazo 2008 – 2012

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA									
CRITERIOS E INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS 2007 - 2012									
ANEXO III CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS									
No.	Eje	Indicador	Fórmula indicador	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Formación de Recursos Humanos Especializados</b>									
1	Formación de Recursos	Tesis concluidas en maestría	Tesis concluidas maestría / total de investigadores	66	66	66	66	66	66
2		Tesis concluidas en doctorado	Tesis concluidas doctorado / total de investigadores	23	23	23	23	23	23
<b>Productividad científica y tecnológica</b>									
3	Generación de conocimiento	Artículos publicados con arbitraje internacional y nacional	Art. Publicados con arbitraje / total de investigadores	139	140	140	140	140	140
4		Proyectos CONACyT	Total pys CONACyT / Total de investigadores	92	92	92	92	92	92
<b>Desarrollo Tecnológico</b>									
5	Apoyo al desarrollo socioeconómico y regional	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo tecnológico / total de investigadores	19	19	19	19	19	19
6		Interinstitucional y externos	Proys interinst y ext / total de investigadores	59	59	59	59	59	59
<b>Difusión Científica y Divulgación</b>									
7		Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos / total de investigadores	67	67	67	67	67	67
8		Visitas al INAOE*	Visitas al INAOE	25086	30000	30000	30000	30000	30000



Proyección de Indicadores Financieros 2008 - 2010

ENTIDAD: Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica PROYECCIONES MULTIANUALES FINANCIERAS Y DE INVERSIÓN (Miles de Pesos)						
CONCEPTO	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Disponibilidad Inicial	9,222.4	10,822.7	9,724.9	11,550.4	10,219.2	10,933.7
<b>Ingresos</b>	<b>33,500.2</b>	<b>41,525.2</b>	<b>45,000.0</b>	<b>45,000.0</b>	<b>45,000.0</b>	<b>45,000.0</b>
Venta de bienes y servicios	1,834.4	2,612.6	4,906.2	3,098.0	2,000.0	2,340.0
Otros Ingresos	580.5	1,172.9	3,000.0	3,500.0	3,700.0	3,600.0
Ingresos diversos	31,085.3	37,739.7	37,093.8	38,402.0	39,300.0	39,060.0
Operaciones ajenas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Saldos por Ejercer de Py.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Egresos</b>	<b>305,095.2</b>	<b>284,755.7</b>	<b>285,421.5</b>	<b>294,894.7</b>	<b>302,604.0</b>	<b>311,746.0</b>
Gasto de operación	253,227.8	258,264.8	266,129.5	279,344.7	292,104.0	303,046.0
Servicios personales	142,490.3	165,431.6	170,429.9	176,746.4	183,400.0	190,700.0
Materiales y suministros	28,434.0	15,190.3	19,490.3	19,890.0	22,300.0	23,100.0
Servicios generales	68,060.5	63,180.7	62,047.4	68,050.0	71,500.0	72,800.0
Mantenimiento y conservación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otras Erogaciones	14,243.0	14,462.2	13,964.4	14,460.0	14,700.0	16,200.0
			197.5	198.3	204.0	246.0
Inversión física	51,867.4	26,490.9	19,292.0	15,550.0	10,500.0	8,700.0
Bienes muebles e inmuebles	23,532.6	11,299.3	11,292.0	6,000.0	7,000.0	5,500.0
Obra Pública	28,334.8	15,191.6	8,000.0	9,550.0	3,500.0	3,200.0
Inversión financiera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Operaciones ajenas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Intereses	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Endeudamiento neto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Subsidios y Transferencias</b>	<b>273,195.3</b>	<b>242,132.7</b>	<b>242,247.0</b>	<b>248,563.5</b>	<b>258,318.5</b>	<b>267,647.7</b>
Servicios personales	125,156.3	141,897.4	146,895.7	153,212.2	160,106.7	167,471.6
Otros	100,419.8	74,587.1	78,551.3	95,351.3	98,211.8	100,176.1
Inversión Física	47,619.2	25,648.2	16,800.0	0.0	0.0	0.0
<b>Balance primario</b>	<b>1,600.3</b>	<b>-1,097.8</b>	<b>1,825.5</b>	<b>-1,331.2</b>	<b>714.5</b>	<b>901.7</b>
<b>Balance financiero</b>	<b>1,600.3</b>	<b>-1,097.8</b>	<b>1,825.5</b>	<b>-1,331.2</b>	<b>714.5</b>	<b>901.7</b>
Gasto corriente	253,227.8	258,264.8	266,129.5	279,344.7	292,104.0	303,046.0
Gasto de inversión	51,867.4	26,490.9	19,292.0	15,550.0	10,500.0	8,700.0
<b>Disponibilidad inicial</b>						
<b>Disponibilidad final</b>	<b>10,822.7</b>	<b>9,724.9</b>	<b>11,550.4</b>	<b>10,219.2</b>	<b>10,933.7</b>	<b>11,835.4</b>





## Referencias

Programa de Mediano Plazo, Decreto de la Federación, México, 5 de febrero de 2009

Programa Especial de Ciencia y Tecnología, Decreto de la Federación, México

Reunión anual de investigadores, Coordinación docente, Diciembre 5-10, 2005.

Estadísticas internas.

Ley de Ciencia y Tecnología