



# INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

---

## PROGRAMA ESTRATÉGICO DE MEDIANO PLAZO: 2011– 2016

Anexo I del Convenio de Administración por Resultados (CAR)

*Septiembre de 2011*

INAOE



**INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA ESTRATÉGICO DE MEDIANO PLAZO 2011 - 2016**

**ÍNDICE**

<b>I. PRESENTACIÓN</b> .....	1
Misión del PECITI .....	2
Visión del PECITI .....	2
Vinculación del PND, el PECITI con el Programa Estratégico de Mediano Plazo del INAOE (PEMP) .....	4
<b>II. ANTECEDENTES DEL INAOE</b> .....	6
Diagnóstico Institucional .....	6
Comportamiento histórico .....	8
Productividad científica .....	8
Infraestructura física y material .....	8
Desarrollo Tecnológico .....	9
Difusión y Divulgación científica y tecnológica .....	10
<b>III PLAN ESTRATÉGICO 2011-2016</b> .....	11
Misión .....	11
Visión .....	11
Objetivos estratégicos .....	11
Líneas de desarrollo científico y tecnológico .....	12
Líneas de acción y proyectos estratégicos .....	14
Crecimiento de la plantilla científico-tecnológica .....	14
Crecimiento/consolidación/ actualización de infraestructura de investigación y desarrollo tecnológico .....	15
Fortalecimiento y Actualización de los Postgrados .....	16
Desarrollo Tecnológico .....	17
Superación académica de la comunidad en áreas de físico – matemáticas – ciencias computacionales .....	18
Aprovechamiento de capacidades creadas por la construcción del GTM .....	19
Comunicación interna y externa .....	20
Administración y Procedimientos Organizacionales .....	21
<b>IV PROGRAMA FEDERAL DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN</b> .....	22
Indicadores de desempeño/Anexo III del Convenio de Administración por Resultados (CAR) .....	23
<b>V ASPECTOS FINANCIEROS</b> .....	28
Recursos propios .....	29
Recursos fiscales .....	29
<b>Referencias</b> .....	30



# INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

## PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2011 – 2016

### 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”

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece un conjunto de prioridades que han sido debidamente incorporadas en los programas sectoriales de mediano plazo, a saber:

- i) Salud,
- ii) Educación,
- iii) Alimentación,
- iv) Medio ambiente, agua y cambio climático,
- v) Energía,
- vi) Crecimiento económico y desarrollo sustentable,
- vii) Combate a la pobreza,
- viii) Seguridad,
- ix) Gobernabilidad,
- x) Población, equidad y género,
- xi) Infraestructura, y
- xii) Turismo



Las líneas de política en este Eje 2 del PND se convierten en los objetivos rectores del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECITI) y representan la plataforma para detonar el crecimiento científico, tecnológico y de innovación del país.

### **Misión del PECITI**

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 PECITI**

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 PECITI 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.

El sector ciencia y tecnología, establece como factores fundamentales del desarrollo en esta materia la educación de calidad y el fortalecimiento de ciencia básica y aplicada, el



desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir a mejorar el nivel de vida de la sociedad y lograr una mayor competitividad. En este sentido se impulsarán prioritariamente las siguientes áreas científico tecnológicas:

- i) Biotecnología
- ii) Medicina
- iii) Energía
- iv) Medio ambiente
- v) Tecnologías industriales de fabricación
- vi) Materiales
- vii) Nanotecnología
- viii) Tecnologías de la información y las telecomunicaciones
- ix) Matemáticas aplicadas y modelación

Impulsando, entre otras, ramas industriales como:

- i) Alimentaria y agroindustrial;
- ii) Aeronáutica;
- iii) Automotriz y de autopartes;
- iv) Eléctrica y electrónica;
- v) Farmacéutica y ciencias de la salud;
- vi) Metalurgia;
- vii) Metalmecánica y bienes de capital, y
- viii) Química y petroquímica

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

Figura 1 Visualización de la alineación entre PND, PECITI y PEMP del INAOE

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

PECITI

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 2011-2016

PEMP

1. Identificar y procurar la solución de problemas científicos y tecnológicos en los campos de astrofísica, óptica, electrónica, ciencia computadora, y demás áreas de enfoque afines e.g., telecomunicaciones y instrumentación, 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.

Con relación a las áreas científicas y tecnológicas que se definen a nivel nacional, el INAOE contribuye de manera importante en varias estrategias y líneas de acción, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Relación de las Líneas Estratégicas del PND y PEViTi con las áreas de investigación y desarrollo del INAOE.

<b>ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN</b>	<b>PND</b>	<b>PECiTI</b>	<b>INAOE</b>
Salud	X		X
Biotecnología		X	X
Farmacéutica y ciencias de la salud		X	X
Medicina		X	X
Tecnologías industriales de fabricación		X	X
Materiales		X	X
Medio ambiente		X	
Medio ambiente, agua y cambio climático	X		
Nanotecnología		X	X
Tecnologías de la información y las telecomunicaciones		X	X
Matemáticas aplicadas y modelación		X	X
Aeronáutica		X	X
Automotriz y de autopartes		X	X
Infraestructura	X		
Población, equidad y género	X		
Combate a la pobreza	X		
Alimentación	X		
Educación	X		X
Metalurgia		X	
Metalmecánica y bienes de capital		X	
Química y petroquímica		X	X
Energía	X	X	X
Eléctrica y electrónica;		X	X
Alimentaria y agroindustrial		X	
Seguridad	X		X
Crecimiento económico y desarrollo sustentable	X		X
Gobernabilidad	X		
Turismo	X		

## **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 2011 – 2016 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 utilizó una herramienta 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. Dicho análisis se resume en la Figura 2.

---

<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.



**Figura 2. Análisis FODA**

**FORTALEZAS**

Líderes en varias áreas a nivel nacional, reconocimiento internacional  
Experiencia en grandes proyectos  
Postgrados consolidados con buenas posibilidades de “calidad internacional”  
Instrumentación e infraestructura (lab. nacionales)  
Nivel de los investigadores (SNI)  
Divulgación de la ciencia (falta de impacto en el conocimiento de la gente común)  
Formación de recursos humanos con conocimientos para desarrollar ciencia básica, aplicada y tecnología

**DEBILIDADES**

Poca colaboración entre grupos, falta de proyectos integradores  
Falta de actualización de infraestructura, renovación de equipo (inversión)  
Restricciones TICs  
Envejecimiento de la plantilla académica  
Falta de regularización de tecnólogos (evaluación)  
Deficiencia en aplicación de procedimientos organizacionales  
Atomización de esfuerzos  
Poco conocimiento público del INAOE  
Deficiencias en administración de proyectos

**OPORTUNIDADES**

Demandas de proyectos y equipos especializados para la solución de problemas en la industria y gobierno  
Reconocimiento y proyección de los postgrados a nivel nacional e internacional  
Explotación de la infraestructura existente (GTM, LiMEMs, etc.)  
Capacidad de desarrollar proyectos integradores y solucionar problemas multidisciplinares.  
Oportunidad de hacer sinergias con otras instituciones

**AMENAZAS**

Oferta / competencia de otros postgrados que puede afectar la calidad de los estudiantes que ingresen al INAOE  
Restricciones presupuestales y carencia de presupuesto de inversión  
Falta de una evaluación integral  
Restricciones para el crecimiento y nuevas contrataciones

## **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 111, siendo 111 la última cifra del 2011), 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 0.6 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**

Una de las más importantes fortalezas del INAOE, es su infraestructura física en laboratorios especializados para la investigación y servicios tecnológicos. Sin duda, esta fortaleza le ha dado a la institución una ventaja competitiva a nivel nacional que atrae estudiantes de posgrado, participación en fondos sectoriales, colaboración con organizaciones externas, grupos científicos a nivel global, entre otros. Entre los laboratorios de mayor importancia, están los que se listan en la Tabla 2.

En los últimos años la inversión en infraestructura ha sido muy limitada por lo que es de primordial importancia resarcir el rezago en inversión que existe en varios laboratorios. 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. Se identifica una necesidad de orientar recursos y esfuerzos para actualizar y fortalecer los laboratorios, para cumplir adecuadamente con objetivos científicos y tecnológicos de la institución.

Tabla 2: Algunos de los Laboratorios más relevantes del INAOE.

<b>Laboratorio</b>	<b>Contexto de impacto</b>
Gran Telescopio Milimétrico	Comunidad astronómica mundial
Laboratorio de Instrumentación Astronómica	Comunidad astronómica mundial
Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica	Industria semiconductores Nacional
Laboratorio de Visión por Computadora	Comunidad científica e industria mundial
Centro de Diseño de Circuitos Integrados	Industria semiconductores Nacional
Laboratorio de Altas Frecuencias	Industria telecomunicaciones nacional
Laboratorio de Superficies Esféricas	Industria de metrológica internacional
Centro de Ingeniería	Secretaria de Marina
Laboratorio de Colorimetría	Industria de metrológica nacional
Laboratorio de Robótica	Comunidad científica internacional
Taller de Óptica	Industria nacional y comunidad científica astronómica internacional

## **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 10 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. En este contexto para la Secretaria de Marina ha sido fructífera esta participación porque se le han solucionado problemas tecnológicos importantes y de seguridad nacional, relacionados con su infraestructura naval, sustituyendo a su vez la compra de tecnología de otros países. Así mismo el INAOE ha incentivado la investigación aplicada dentro de la misma Secretaria a través de Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Armada de México (*Inidetam*), con el cual se mantiene una relación estrecha en diferentes ámbitos de la tecnología. Para el INAOE, esta colaboración, que se ha apoyado fuertemente a través del Fondo Sectorial SEMAR-CONACYT, le ha significado un desarrollo importante de su capacidad instalada, en el conocimiento adquirido, y el incremento de su infraestructura física y humana.

Otro socio importante en el ámbito de la ciencia aplicada y la investigación tecnológica lo representa la Comisión Federal de Electricidad, con la cual se ha venido trabajando desde hace ya 5 años. En esta relación el INAOE se ha podido posicionar como un socio tecnológico de esta empresa, solucionando problemáticas actuales como por ejemplo en el ámbito del pronóstico de consumo de energía a nivel nacional. Es objetivo del INAOE extender su colaboración con la CFE en más ámbitos relacionados con la

producción, transporte, distribución y consumo de la energía.

Finalmente la relación del instituto con la Auditoría Superior de la Federación marco un cambio en la forma en la que nuestra institución se había relacionado con esta entidad, al convertirnos en auditores tecnológicos apoyando a las actividades sustantivas de la ASF. Tenemos el firme propósito de conservar e incentivar esta fructífera relación.

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

A lo largo de los últimos años las actividades de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología han cobrado especial relevancia en el INAOE. De hecho, el Decreto de Reestructuración del Instituto, publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2006, hace especial énfasis al tema de difusión. Por otro lado, debido a la rapidez con la cual avanzan la ciencia y la tecnología, es imperioso dar a conocer a públicos cada vez más grandes y extensos los resultados obtenidos por lo proyectos e investigaciones que se desarrollan en las diferentes áreas del INAOE.

El Instituto ha sido actor central en la divulgación científica no sólo en Puebla, sino también en otras entidades del país, a través de una diversidad de actividades y eventos. El Programa de Visitas Guiadas al INAOE es un elemento clave en este rubro. Tan sólo en los últimos cinco años, más de 100 mil personas, entre estudiantes de todos los niveles y público en general, han conocido nuestras instalaciones y han tenido oportunidad de hablar con nuestros investigadores, técnicos y estudiantes de posgrado.

Pero no todos los esfuerzos en este rubro se limitan a la sede de INAOE en Tonantzintla. En el mismo periodo el INAOE ha destinado gran parte de sus recursos para ofrecer fuera de sus instalaciones actividades tales como talleres infantiles de astronomía, óptica y otras disciplinas científicas; conferencias; exposiciones; ferias de ciencia; veladas astronómicas y concursos infantiles, por citar unas cuantas. El INAOE también ha sido actor central en eventos como el Año Internacional de la Astronomía, la Noche de la Estrellas, el Reto México y la FILEC. Organiza desde hace más de seis años los Baños de Ciencia en diferentes lugares y modalidades. Investigadores de la Coordinación de Astrofísica organizan además los Talleres de Ciencia para Profes y para Jóvenes, y la Olimpiada Nacional de Astronomía. También se participa junto con otras instituciones en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. De acuerdo con información reportada a la H. Junta de Gobierno, el INAOE ha atendido a más de 250 mil personas fuera de la institución en el último quinquenio.

### **III PLAN ESTRATÉGICO 2011-2016**

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

#### **Misión**

Contribuir como centro público de investigación a la generación, avance y difusión del conocimiento para el desarrollo del país y de la humanidad, por medio de la identificación y solución de problemas científicos y tecnológicos y de la formación de especialistas en las áreas de astrofísica, óptica, electrónica, ciencias computacionales y campos afines.

#### **Visión**

El INAOE será un referente nacional con trascendencia a nivel internacional en el ámbito de la investigación científica, el desarrollo tecnológico e innovación, y la formación de recursos humanos dentro de las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica, Ciencias Computacionales y campos afines, con un importante impacto y reconocimiento social. El INAOE seguirá comprometido con el desarrollo nacional a través de la promoción de valores sociales de solidaridad, creatividad y competitividad.

#### **Objetivos estratégicos**

- 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.
- 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.
- Orientar las actividades de investigación y docencia hacia la superación de las condiciones y la resolución de los problemas del país.
- Ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad a través de programas de difusión acordes a las actividades inherentes al centro.
- Fomentar el trabajo en redes, nacionales e internacionales, tanto para la ejecución de proyectos de investigación, la aplicación del conocimiento y la formación de capital humano.
- Promover y realizar reuniones y eventos de intercambio tanto nacionales como internacionales con instituciones afines.
- Vincularse con las organizaciones públicas y privadas de su entorno, de tal manera que los resultados de las investigaciones respondan de manera eficiente a las

demandas de la sociedad, promover el establecimiento de centros de investigación con otros sectores y fomentar la innovación.

- Colaborar con las autoridades competentes en las actividades de promoción de la metrología, el establecimiento de normas de calidad y la certificación, apegándose a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

### **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 la consolidación y madurez de la infraestructura (por ejemplo: el Gran Telescopio Milimétrico), de la preservación y apoyo a la tradición científica nata de la institución (astrofísica, óptica y electrónica) 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, nanoelectrónica, y los Fondos Sectoriales del CONACYT y Secretaría de Marina, entre otros).

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. Las líneas estratégicas se listan en la Tabla 3.

**Tabla 3. Líneas principales de desarrollo del INAOE**

Actividades	Líneas estratégicas	Áreas
<b>Investigación científica, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos</b>	Astrofísica milimétrica	Astrofísica Óptica Ciencias Computacionales
	Astrofísica de altas energías	Astrofísica Ciencias Computacionales
	Instrumentación	Astrofísica Óptica Electrónica Ciencias computacionales
	MEMS, materiales y procesos	Electrónica Óptica
	Nanoelectrónica	Electrónica
	Física e Ingeniería Biomédica	Óptica Electrónica Ciencias computacionales
	Imágenes (procesamiento, análisis, recuperación)	Astrofísica Óptica Electrónica Ciencias computacionales
	Energía	Óptica Electrónica Ciencias computacionales
	Comunicaciones	Óptica Electrónica Ciencias computacionales
	Ciencias Espaciales	Astrofísica Electrónica Ciencias Computacionales
	Minería de información (texto, imágenes, sonido, etc.)	Ciencias Computacionales Astrofísica Electrónica Óptica
<b>Líneas adicionales de Desarrollo Tecnológico</b>	Tecnologías de Información	Ciencias Computacionales Electrónica
	Energías renovables	Óptica Electrónica Ciencias Computacionales
	Metrología	Astrofísica Óptica

## 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.

### 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:

- Impulsar las áreas estratégicas del INAOE en las líneas de alto impacto a nivel nacional y global.
- Cumplir con las metas de desarrollo de la institución: a) 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.
- Aprovechamiento de la infraestructura científica y humana desarrollada.
- Promover una mayor consolidación de líneas estratégicas de alto valor agregado para el país.
- Consolidar y fortalecer los grandes proyectos del INAOE, como GTM, HAWC y LiMEMs, entre otros, de forma que se aproveche al máximo el potencial de estas importantes inversiones en los próximos años.
- Integrar investigadores jóvenes al INAOE de forma que se mantenga un equilibrio entre experiencia y juventud en la planta académica.

Para cumplir con los objetivos anteriores, sería deseable que cada una de las áreas sustantivas del INAOE se refuerce con nuevas contrataciones en los próximos 5 años, buscando siempre atraer a los *mejores* candidatos.



## **Crecimiento/consolidación/ actualización de infraestructura de investigación y desarrollo tecnológico**

### **Laboratorio de innovación MEMS**

Durante el 2009 se concluyó la fase de construcción del laboratorio LiMEMs, 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 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.

Una vez consolidado el LiMEMs, en segunda fase se plantea el establecimiento de un Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica. El proyecto considera la construcción de un edificio con una línea de fabricación de CIs BICMOS con dimensión mínima de 0.8  $\mu\text{m}$ . Para esto se requiere el apoyo 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. Ésta 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 y sistemas para su eventual transferencia a la industria o el desarrollo de proyectos por contrato.

### **Gran Telescopio Milimétrico**

El Gran Telescopio Milimétrico (GTM) alcanzó el hito de la observación científica a 3mm en mayo de 2011. El proyecto busca alcanzar las especificaciones originales del proyecto, tanto en las dimensiones como en la precisión de la antena, de manera simultánea a la conducción de las primeras observaciones científicas. El desarrollo a corto y mediano plazo se basa en el Memorándum de Entendimiento (MOU por sus siglas en inglés) a ser firmado

entre el CONACYT, INAOE y la Universidad de Massachusetts. Este MOU tiene como alcance establecer los términos de colaboración durante la “Fase de Culminación del Telescopio” o hasta que el Observatorio del GTM quede establecido, cualquiera que sea lo primero que ocurra, así como establecer los principios que regularán la constitución de éste, que requerirá de acuerdos futuros entre las partes.

El MOU establece como actividades críticas, las siguientes:

- a. Fase de culminación: la fabricación, instalación y alineación de la superficie restante del telescopio, la cual corresponde a 50 metros de diámetro, así como la corrección de cualquier otro problema identificado en la fase de “primera luz”. Esta fase incluirá demostraciones científicas para demostrar las capacidades del GTM. Plazo esperado: 2012 y 2013.
- b. Fase de operación del GTM: referente al “Comisionamiento” y “Demostraciones Científicas” de la antena completa para proveer el nivel de operaciones y mantenimiento requeridos. Plazo esperado: a partir del 2013.

El financiamiento de dichas actividades es principalmente del Gobierno Mexicano, a través del CONACYT y del Gobierno de los EUA, a través de la National Science Foundation.

### **Laboratorio de Robótica**

En 2006 se creó el Laboratorio de Robótica del INAOE, el cual ha tenido un crecimiento muy importante en los últimos años, constituyéndose en uno de los laboratorios en robótica móvil mejor equipados en el país. El laboratorio orienta su investigación al desarrollo de robots de servicio, robótica cooperativa, percepción e interacción humano-robot. El laboratorio ha tenido un importante impacto en la formación de recursos humanos en el área, en la organización y participación de concursos de robótica, y en el desarrollo de aplicaciones enfocadas a atención a personas discapacitadas y de la tercera edad.

### **Otros Laboratorios y Talleres**

Deberá hacerse un esfuerzo especial para la actualización y fortalecimiento de todos los laboratorios y talleres del INAOE, que han sufrido cierto estancamiento en los últimos años dadas las restricciones presupuestales en inversión. Se espera que los próximos años se tengan recursos suficientes a través de programas especiales (PEF, IFE, etc.) y de proyectos de desarrollo tecnológico para la actualización de los diferentes laboratorios y talleres del INAOE.

### **Fortalecimiento y Actualización de los Postgrados**

La formación de recursos humanos es una de las prioridades del INAOE, y en la cual ha tenido un importante impacto en el país a través principalmente de sus postgrados en las 4 áreas sustantivas: Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales. Actualmente todos los programas de maestría y doctorado del INAOE son reconocidos en el PNP del



PNPC de CONACYT, y algunos de ellos son de Competencia a Nivel Internacional. En los próximos años continuaremos fortaleciendo los postgrados de forma que se alcance el máximo nivel en todos los programas.

Dado el dinamismo de la ciencia y tecnología, y el surgimiento de la necesidad cada vez mayor de especialistas multidisciplinarios, se planea actualizar todos los programas de postgrado, y en particular establecer nuevas líneas de especialidad que combinen dos o más de las áreas tradicionales del INAOE. Algunas de las nuevas especialidades que se planean establecer o fortalecer en los próximos años son:

- Instrumentación
- Comunicaciones
- Física e Ingeniería Biomédica
- Tratamiento de imágenes

Aunque los programas del INAOE tienen un importante prestigio nacional, y cierto reconocimiento internacional, hay que reconocer que la oferta educativa a nivel postgrado en ciertas áreas, en particular en electrónica y ciencias computacionales, ha crecido notablemente en los últimos años en el país. Esto puede implicar cierto riesgo de que disminuya el número de estudiantes en los postgrados, en particular de *buenos* estudiantes. Por ello es importante fortalecer la promoción de nuestros postgrados en México y en el extranjero, de forma de atraer a los mejores estudiantes.

Por otro lado, es importante reconocer que es necesaria la actualización de los investigadores 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 los investigadores.

## **Desarrollo Tecnológico**

Actualmente se realizan proyectos de desarrollo tecnológico en el área académica (instrumentación, telescopios, MEMS), con entidades federales (CFE, PEMEX, Secretaría de Marina), gobiernos de los estados (Puebla principalmente) y empresas (Freescale, Delphi, Solutia, entre otras). Es objetivo del instituto mantener e incluso aumentar la realización de este tipo de proyectos, buscando aprovechar los fondos sectoriales y mixtos de CONACyT, en particular los de Energía, Salud, entre otros.

La naturaleza de los diferentes proyectos de desarrollo tecnológico ha llevado a la necesidad de buscar nuevos esquemas de categorización del personal científico y tecnológico, así como la creación de formas de evaluación del quehacer de este personal. En este contexto es necesario complementar el Estatuto de Personal Académico con los rubros correspondientes al Personal Tecnológico, así como de la definición de criterios de evaluación más pertinentes a este tipo de actividades.

Finalmente, para el aseguramiento y transferencia de la propiedad intelectual, se plantea la



creación de una oficina de transferencia del conocimiento y la continuación del programa avanzado de transferencia de tecnología.

### **Superación académica de la comunidad en áreas de físico – matemáticas – ciencias computacionales**

Un problema importante que se presenta en el reclutamiento de estudiantes de postgrado, es el bajo nivel académico con el que llegan los aspirantes. El INAOE ha realizado algunas acciones que inciden en mejorar esta situación, a través de convenios con instituciones educativas de la región y en particular mediante cursos y diplomados a profesores de nivel medio y medio superior. Se continuará con los programas dirigidos a profesores de física y matemáticas para elevar su nivel académico e incidir directamente en estudiantes de nivel de preparatoria y licenciatura. Se espera extender este programa a otras áreas, en particular a la formación en computación e informática a nivel secundaria y preparatoria.

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

El proyecto del GTM ha requerido del desarrollo de capital intelectual único a lo largo de sus diferentes fases de construcción, como son el desarrollo de infraestructura humana especializada, infraestructura material en forma de laboratorios, instrumentación, equipos y propiedad intelectual en forma de materiales y procesos por mencionar algunos. El potencial de este capital intelectual se percibe importante desde un punto de vista industrial, pero también social, si se consideran las instancias geográficas locales y regionales en las que el proyecto tiene ya impacto. El GTM se encuentra focalizando esfuerzos para transferir capacidades y comunicar resultados.

Como ejemplo inicial del inventario del capital intelectual que el GTM ha desarrollado, se mencionan las siguientes:

- Laboratorio de metrología especializado en altas precisiones: Laboratorio de Superficies Asféricas.
- Laboratorio de microondas para comunicación en altas frecuencias.
- Procesos de fabricación de componentes a partir de fibra de carbono, material compuesto de alto valor agregado para diferentes industrias.
- Procesos e ingeniería de fabricación de superficies de alta precisión
- Procesos de pulido de superficies esféricas.
- Recurso humano especializado en metrología e integración de dispositivos y equipo de alta precisión
- Recurso humano especializado en ingeniería de alta precisión.
- Recurso humano especializado en automatización y control de alta precisión.

## **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, normas generales de control interno y reducción de riesgos de corrupción y análisis de índices.

## **Comunicación interna y externa**

Es importante fortalecer la comunicación interna y ampliar el conocimiento externo del INAOE. Para ello se plantean las siguientes estrategias:

- Fortalecer la imagen del INAOE e incrementar el entendimiento de la institución, tanto interna como externamente, para atraer a investigadores y estudiantes talentosos.
- Mejorar la comunicación y colaboración entre departamentos e investigadores; crear un calendario web centralizado; mejorar la publicación web y los procesos de administración de contenidos, y crear noticias en línea y formatos de registro de eventos; impulsar los seminarios institucionales.
- Comunicar la misión, visión, valores y objetivos entre todos los miembros de la comunidad.
- Desarrollar y comunicar una estrategia de imagen corporativa que incluya una campaña de publicidad y mercadotecnia, identificar estándares para el manejo del logo oficial y de gráficos, así como mensajes clave, etc.
- Optimizar la página web a través de mejores fotografías, gráficos y traducciones, aplicación consistente de los estándares de imagen y marca, y un sistema de entrega e intercambio de información entre todas las áreas para optimizar la publicación en Internet e Intranet.
- Usar las redes sociales (Facebook, Twitter, YouTube y RSS) para ampliar el acceso a la información acerca del INAOE y fortalecer la imagen institucional como un ente tecnológico de frontera.
- Incrementar la presencia en prensa escrita, radio, televisión y medios digitales a nivel local, nacional e internacional; mejorar los contenidos y la pertinencia de la información y las noticias proporcionadas a los medios; optimizar los contenidos fotográficos; colocar señales en accesos y carreteras para que se ubique fácilmente al INAOE.
- Incrementar las actividades de divulgación de la ciencia; integrar de lleno a todas las coordinaciones a esta tarea; formar y capacitar a las personas dedicadas a la atención de todo público; ampliar, actualizar y diversificar la oferta de talleres infantiles; incrementar la presencia de los investigadores en eventos de divulgación científica en todo el país.

## **Administración y Procedimientos Organizacionales**

Es menester para el buen funcionamiento de la institución que tanto los proyectos de investigación como los proyectos tecnológicos lleven una administración apropiada para asegurar su buen término. Siguiendo esta tendencia, las Direcciones de Investigación y de Desarrollo Tecnológico revisarán y crearán los mecanismos y sistemas de apoyo necesarios que aseguren procesos adecuados de propuesta, gestión y cierre de los proyectos arriba mencionados. Estas medidas permitirán un seguimiento cercano a los proyectos para coadyuvar a llevarlos a buen término, para la solución, en su caso, de conflictos o posibles incumplimientos y también para el aseguramiento de las formas de propiedad intelectual apropiadas.

Adicionalmente, existen oportunidades de mejora a nivel organizacional que apoyen e incentiven las actividades y proyectos científicos y tecnológicos, buscando un mejor uso de recursos humanos, materiales y financieros. Entre estas, se identifican:

- Mejorar la comunicación entre grupos y a nivel institucional
- Instrumentar procesos de gestión de proyectos
- Buscar oportunidades de desarrollo profesional en el personal en general
- Hacer uso óptimo de las tecnologías de información
- Crear repositorios para compartir documentos y software

## IV PROGRAMA FEDERAL DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN

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 2011– 2016. 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. Los indicadores considerados se resumen en la Tabla 4.

**Tabla 4. Dimensiones estratégicas e indicadores de evaluación al desempeño**

<p style="text-align: center;"><b>Ingresos financieros</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Productividad / Calidad / Impacto</b></p>
<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>
<p style="text-align: center;"><b>Políticas y programas gubernamentales</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Demanda de la sociedad</b></p>
<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>





## Indicadores de desempeño/Anexo III del Convenio de Administración por Resultados (CAR)

Las siguientes tablas muestran los indicadores que marcan los términos de referencia del CONACYT. En ellas se describen, de manera global, las principales actividades desarrolladas por el INAOE en investigación, docencia, desarrollo tecnológico y difusión y divulgación de la ciencia.

### Proyecto 1. Realización de Investigación Científica

Indicador	Fórmula del Indicador	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Artículos con arbitraje Internacional y nacional	Artículos publicados con arbitraje/Total de Investigadores	140/111 1.2	145/114 1.2	145/116 1.2	150/118 1.2	150/119 1.2	150/120 1.2
Artículos aceptados con arbitraje internacional y nacional	Artículos aceptados con arbitraje/Total de Investigadores	70/111 0.63	72/114 0.63	72/116 0.62	75/118 0.63	75/119 0.63	75/120 0.62
Artículos enviados con arbitraje internacional y nacional	Artículos enviados con arbitraje/Total de Investigadores	65/111 0.58	65/114 0.57	65/116 0.56	68/118 0.57	70/119 0.58	70/120 0.58
Memorias en extenso arbitradas	Memorias en extenso/Total de Investigadores	260/111 2.34	250/114 2.19	255/116 2.19	255/118 2.16	260/119 2.18	260/120 2.16
Capítulos de libros especializados como autor	Capítulos de libros como autor/Total de Investigadores	2/111 0.01	3/114 0.03	3/116 0.04	4/118 0.04	4/119 0.06	4/120 0.06
Capítulos de libros especializados como co-autor	Capítulos de libros como coautor/Total de Investigadores	2/111 0.01	3/114 0.02	3/116 0.02	4/118 0.03	4/119 0.06	4/120 0.06
Edición de memorias especializadas como autor y coautor	Edición de memorias como autor/Total de Investigadores	1/111 0.00	1/114 0.00	2/116 0.01	2/118 0.01	3/119 0.02	3/120 0.02
Participación en Congresos Científicos por invitación	Conferencias congresos por invitación/Total de Investigadores	30/111 0.27	32/114 0.28	34/116 0.29	35/118 0.29	37/119 0.31	37/120 0.30
Participación en conferencias nacionales e Internacionales	Participación en conferencias/Total de Investigadores	30/111 0.27	30/114 0.26	35/116 0.30	35/118 0.29	40/119 0.33	40/120 0.33
Resúmenes en Congresos nacionales e Internacionales	Resúmenes en Congreso/Total de Investigadores	40/111 0.36	40/114 0.35	42/116 0.36	42/118 0.35	44/119 0.36	45/120 0.37
Total de Proyectos de Investigación	Total de proyectos/Total de Investigadores	92/111 0.82	94/114 0.82	95/116 0.81	96/118 0.81	96/119 0.80	98/120 0.81
Total de proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de investigadores	60/111 0.54	60/114 0.52	60/116 0.51	62/118 0.52	62/119 0.52	62/120 0.51
Proyectos externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e interinstitucionales/Total de Investigadores	59/111 0.53	60/114 0.52	60/116 0.51	62/118 0.52	62/119 0.52	62/120 0.51



**Proyecto Estratégico II: Desarrollo Tecnológico e Innovación y Difusión y Divulgación**

Indicador	Fórmula del Indicador	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/111 0.09	11/114 0.09	12/116 0.10	13/118 0.11	14/119 0.11	15/120 0.12
Proyectos Interinstitucional y Externos	Proyectos Interinstitucional y Externos/Total de Investigadores	59/111 0.53	60/114 0.52	60/116 0.51	62/118 0.52	62/119 0.52	62/120 0.51
Indicador	Fórmula del Indicador	Meta					
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos en medios impresos /Total de Investigadores	200/111 1.80	220/114 1.92	250/116 2.15	260/118 2.20	260/11 9 2.18	260/12 0 2.16
Conferencias de divulgación	Conferencias de divulgación/Total de Investigadores	100/111 0.90	105/114 0.92	105/116 0.90	110/118 0.93	110/11 9 0.92	115/12 0 0.95
Programas radiofónicos y televisivos	Programas radiofónicos y televisivos/Total de Investigadores	70/111 0.63	70/114 0.61	70/116 0.60	75/118 0.63	75/119 0.63	80/120 0.66
Total de Público atendido (Visitas) en el INAOE	Visitas al INAOE	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Total de público atendido en actividades <u>fuera</u> del INAOE	Total de público atendido	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Total de estudiantes atendidos en el INAOE en el periodo	Total de Público atendido	800	800	800	850	850	850



**Proyecto estratégico III: Formación de recursos humanos especializados en las áreas de Astrofísica, Óptica, Electrónica y Ciencias Computacionales y áreas afines.**

Jerarquía de objetivos	Resumen narrativo	Indicadores estratégicos	Método de cálculo	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Propósito (Resultados)	Se genera, Transfiere y difunde conocimiento 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	(Número de tesis del posgrado concluidas orientadas al desarrollo socio-económico/Total de tesis concluidas)*100	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado
		Alumnos graduados insertados en el mercado laboral en relación a los alumnos graduados	(Alumnos graduados en el mercado laboral/ alumnos graduados)*100	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Componente(Productos y Servicios)	Alumnos de licenciatura, maestría y doctorados graduados	Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte	Alumnos graduados por cohorte/ alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Actividad (Acciones y Procesos)	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)	53 M-22D = 75/111 = 0.67	53 M-22D = 75/114 = 0.65	53 M-22D = 75/116 = 0.64	53 M-22D = 75/118 = 0.63	53 M-22D = 75/119 = 0.63	53 M-22D = 75/120 = 0.62

**Indicadores del Programa de Mediano Plazo (PMP) de la Secretaría de Hacienda y CONACYT**
**Anexo V del Convenio de Administración por Resultados (CAR)**

**Denominación del Programa Presupuestario: 0001 Apoyos para estudios e investigaciones.**

**Nombre de la Matriz:** Otorgamiento de becas.

**Objetivo estratégico:** Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.

Indicador	Fórmula del Indicador	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Tesis concluidas de maestría	Tesis concluidas en maestría/Total de Investigadores	53/111 0.47	53/114 0.46	53/116 0.45	53/118 0.44	53/119 0.44	53/120 0.44
Tesis concluidas de doctorado	Tesis concluidas en doctorado/Total de Investigadores	22/111 0.19	22/114 0.19	22/116 0.18	22/118 0.18	22/119 0.18	22/120 0.18
Indicador	Fórmula del Indicador	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Artículos publicados con arbitraje Internacional y Nacional	Artículos publicados con arbitraje Internacional y Nacional/Total de Investigadores	140/111 1.2	145/114 1.2	145/116 1.2	150/118 1.2	150/119 1.2	150/120 1.2
Proyectos CONACYT	Proyectos CONACYT/Total de Investigadores	60/111 0.54	62/114 0.54	62/116 0.53	64/118 0.54	64/119 0.53	64/120 0.53
Indicador	Fórmula del Indicador	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica	Proyectos de desarrollo y asesoría tecnológica/Total de Investigadores	10/111 0.09	11/114 0.09	12/116 0.10	13/118 0.11	14/119 0.11	15/120 0.12
Proyectos Externos e Interinstitucionales	Proyectos externos e Interinstitucionales/Total de Investigadores	59/111 0.53	60/114 0.52	60/116 0.51	62/118 0.52	62/119 0.52	62/120 0.51
Indicador	Fórmula del Indicador	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Artículos presentados en diversos medios impresos	Artículos presentados en diversos medios impresos/Total de Investigadores	200/111 1.80	220/114 1.92	250/116 2.15	260/118 2.20	260/119 2.18	260/120 2.16
Visitas al INAOE	Visitas al INAOE	5000	5000	5000	5000	5000	5000



**Denominación del Programa Presupuestario: E001 Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.**

**Nombre de la Matriz:** Realización de investigación científica y elaboración de publicaciones.

**Objetivo estratégico:** Generar conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación para mejorar la competitividad del país, el bienestar de la población y difundir sus resultados.

Jerarquía de Objetivos	Resumen Narrativo	Indicadores Estratégicos	Método de calculo	Meta Anual 2011	Meta Anual 2012	Meta Anual 2013	Meta Anual 2014	Meta Anual 2015	Meta Anual 2016
Propósitos (resultados)	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	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado	53 Maestría 22 Doctorado
		Publicaciones arbitradas referentes al total de publicaciones generadas por el Centro	Artículos arbitrados publicados/ total de publicaciones generadas por el centro	140/111 1.2	145/114 1.2	145/116 1.2	150/118 1.2	150/119 1.2	150/120 1.2
Componente (Productos y Servicios)	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	60/80 0.75	60/85 0.70	60/90 0.66	62/100 0.62	62/100 0.62	62/100 0.62
		Alumnos graduados por cohorte en relación a los alumnos matriculados por cohorte (BIANUAL)	Alumnos graduados por cohorte/alumnos matriculados por cohorte)*100	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Actividad (acciones y Procesos)	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)	92/111 0.82	94/114 0.82	95/116 0.81	96/118 0.81	96/119 0.80	98/120 0.81
	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)	75/111 0.67	75/114 0.65	75/116 0.64	75/118 0.63	75/119 0.63	75/120 0.62
		Posgrados en el PNPC en relación al total de posgrados del Centro	(Número de posgrados en el PNPC/ total de posgrados del Centro)	8/8=1	8/8=1	8/8=1	8/8=1	8/8=1	8/8=1
		Investigadores SNI en relación al total de investigadores del Centro	(Número de investigadores SNI/total de investigadores del Centro)*100	96/111 0.86	97/114 0.85	98/116 0.84	99/118 0.83	100/119 0.84	100/120 0.83



## V ASPECTOS FINANCIEROS

### Proyecciones Multianuales Financieras y de Inversión

A continuación se muestra tabla que incluye el ejercicio 2011 como referencia, y proyecciones financieras del INAOE 2012-2016.

ENTIDAD: Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica						
COMPROMISOS DE BALANCE DE OPERACIÓN PRIMARIO Y FINANCIERO 2011 A 2016						
(Miles de Pesos)						
CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Disponibilidad Inicial	5,982.2	6,352.2	6,834.1	7,012.2	7,198.6	7,527.5
<b>Ingresos</b>	45,000.0	45,000.0	45,000.0	45,000.0	45,000.0	45,000.0
Venta de bienes y servicios	42,736.0	42,736.0	42,736.0	42,736.0	42,736.0	42,736.0
Otros Ingresos	2,264.0	2,264.0	2,264.0	2,264.0	2,264.0	2,264.0
Ingresos diversos	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
Saldos por Ejercer de Py.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Egresos</b>	314,101.4	454,685.5	372,866.4	383,860.7	393,904.4	407,020.9
Gasto de operación	310,841.4	357,701.1	365,446.4	374,040.2	383,759.3	395,259.7
Servicios personales	191,818.1	226,129.8	231,065.7	236,990.8	244,190.7	252,670.6
Materiales y suministros	25,274.5	53,051.2	54,122.8	55,373.1	56,653.5	58,183.0
Servicios generales	59,949.9	49,725.5	51,463.4	52,881.7	54,120.5	55,611.5
Mantenimiento y conservación	23,567.7	18,963.4	18,963.4	18,963.4	18,963.4	18,963.4
Otras Erogaciones	10,231.2	9,831.2	9,831.2	9,831.2	9,831.2	9,831.2
Inversión física	3,260.0	96,984.4	7,420.0	9,820.5	10,145.1	11,761.2
Bienes muebles e inmuebles	2,160.0	94,478.1	5,320.0	7,640.5	7,925.1	9,461.2
Obra Pública	1,100.0	2,506.3	2,100.0	2,180.0	2,220.0	2,300.0
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>	269,471.4	410,167.4	328,044.5	339,047.1	349,233.3	362,530.4
Servicios personales	155,523.9	189,435.6	194,171.5	199,996.6	206,996.5	215,276.4
Otros	113,147.5	127,961.8	130,453.0	133,360.0	136,336.7	139,892.8
Inversion Fisica	800.0	92,770.0	3,420.0	5,690.5	5,900.1	7,361.2
<b>Balance primario</b>	370.0	481.9	178.1	186.4	328.9	509.5
<b>Balance financiero</b>	370.0	481.9	178.1	186.4	328.9	509.5
Gasto corriente	310,841.4	357,701.1	365,446.4	374,040.2	1,408,029.1	2,505,216.9
Gasto de inversión	3,260.0	96,984.4	7,420.0	9,820.5	117,484.9	231,709.8
<b>Disponibilidad inicial</b>						
<b>Disponibilidad final</b>	6,352.2	6,834.1	7,012.2	7,198.6	7,527.5	8,037.0

De un análisis del año 2011 y proyecciones financieras y de inversión para el periodo 2012 - 2016 son los siguientes:



## Recursos propios

Durante el ejercicio **2011** se espera una captación de recursos autogenerados por la cantidad de \$45,000.0 miles, dicha captación corresponden a contratos y convenios establecidos principalmente con: CFE, PEMEX-Gas Petroquímica; Compañía Minera María, S.A. de C.V. Auditoría Superior de la Federación; entre otros.

Para el periodo 2012 a 2016 se considera una expectativa de captación de \$45,000.0 miles como presupuesto original el cual debe registrarse en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF).

## Recursos fiscales

Por lo que respecta a recursos fiscales durante el ejercicio 2011 el presupuesto modificado ascenderá a \$269,471.4 miles, de los cuales \$62,000.0 miles corresponden al proyecto GTM, y se estima ejercerlos en su totalidad. De este último importe \$800.0 miles corresponden a rubro de inversión.

Por lo que corresponde al ejercicio 2012, el presupuesto proyectado es de \$410,167.4 miles, de los cuales \$182,000.0 miles corresponden al proyecto GTM, distribuidos de la siguiente manera: Gasto de operación \$90,400.0 miles y para Gasto de Inversión \$91,600.0 miles.

Se considera una proyección por el periodo 2013 a 2016 por los montos de: \$328,044.5 miles, \$339,047.1 miles, \$349,233.3 miles y \$362,530.4 miles, respectivamente, en cada uno de los ejercicios se considera un presupuesto para el proyecto GTM de \$90,400.0 miles para gastos de operación. Esta proyección permitirá el cumplimiento a las metas y objetivos establecidos en los indicadores institucionales.



## **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

Decreto de creación 2006

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

Estadísticas internas.

Ley de Ciencia y Tecnología