

9. PLAN ANUAL DE TRABAJO 2018

INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA

9. Plan Anual de Trabajo 2018

9.1 Diagnóstico

El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), es un Centro Público de Investigación del Sistema CONACYT, consciente de la importancia de la investigación para el país, el desarrollo tecnológico y la innovación, la formación de recursos humanos altamente preparados, y la divulgación y difusión de los resultados científicos a la sociedad en su conjunto, dedica sus labores a cumplir con los objetivos y metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) del Gobierno Federal.

Por lo tanto, todos los trabajos del INAOE están alineados al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) a través del Plan Estratégico de Mediano Plazo 2013-2018 (PEMP) del Instituto. El PEMP plasma las metas a alcanzar cada año en todos los rubros del quehacer científico y tecnológico, así como en el presupuestal. En este sentido, la Dirección General del Instituto, busca siempre optimizar los recursos asignados al centro, haciendo que la inversión en ciencia y tecnología presente cada vez un mayor retorno al país, mejorando así la calidad de vida de todos los ciudadanos.

Durante el presente ejercicio, las metas del Anexo III del Convenio de Administración por Resultados (CAR) se están cumpliendo satisfactoriamente, y se tiene la confianza en que se cumplirán en su mayoría al final del año. En el PEMP, la mayoría de los indicadores se definieron con una tasa ascendente, lo que implica que en el 2018 las metas son más ambiciosas que en el 2017, pero indudablemente alcanzables. Los esfuerzos por cumplir con los indicadores del Anexo III del CAR en el período 2013-2018, de hecho, no se limitan al año calendario, sino que empiezan con la suficiente antelación para poder cumplir con las metas y objetivos en tiempo y forma, con mayor calidad cada vez.

Afortunadamente la imposibilidad de crecer en la planta académica con plazas presupuestales hasta el momento, no ha afectado el cumplimiento de las demás metas y objetivos, debido a que el crecimiento de la planta académica del Instituto, se ha apoyado favorablemente con el programa de Cátedras CONACyT.

Por otro lado, se identifican como indicadores difíciles de cumplir en su totalidad, los correspondientes al Monto de Ingresos Propios, Monto de Presupuesto Total del Centro, Monto Total Obtenido por Proyectos de Investigación y Monto Total de Recursos Fiscales destinados a la Investigación, debido al complejo y cambiante comportamiento económico del país, el cual ocasiona que el crecimiento financiero sea bajo. Esta desaceleración resulta en algunos sentidos negativa, para las expectativas de los indicadores anteriormente enunciados que se plantearon el año pasado.

Los principales retos que se identifican para el 2018, giran alrededor del mejor uso de los recursos públicos, evitando dispendios y duplicidades, y aplicando medidas de austeridad, para el buen uso y aprovechamiento del capital, así como potenciar todos los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos y divulgación de los resultados científicos.

Indicadores del Anexo III del CAR para el 2018:

Indicadores CAR CIENTÍFICO		INAOE Meta 2018
Generación de Conocimiento de Calidad Fórmula: $\frac{NPA}{NI}$	NPA (Número de Publicaciones Arbitradas)	215
	NI (Número de Investigadores del Centro)	144
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Proyectos Externos por Investigador Fórmula: $\frac{NPIE}{NI}$	NPIE (Número de Proyectos de Investigación Financiados con Recursos Externos)	86
	NI (Número de Investigadores del Centro)	146
	CÁLCULO DEL INDICADOR	

Indicadores CAR CIENTÍFICO		INAOE Meta 2018
Calidad de los Posgrados Fórmula: $\frac{\text{NPRC} + 2\text{NPED} + 3\text{NPC} + 4\text{NPICI}}{4\text{NPP}}$	NPRC: Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación	1
	NPED: Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo	0
	NPC: Número de programas registrados en el PNPC consolidado	4
	NPICI: Número de programas registrados en el PNPC de competencia internacional	5
	NPP: Número de programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC	9
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Generación de Recursos Humanos especializados Fórmula: $\frac{\text{NGPE} + \text{NGPM} + \text{NGPD}}{\text{NI}}$	NGPE: Número de alumnos graduados en programas de especialidad del PNPC	0
	NGPM: Número de alumnos graduados en programas de maestría del PNPC	65
	NGPD: Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC	33
	NI: Número de Investigadores en el Centro	144
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Proyectos interinstitucionales Fórmula: $\frac{\text{NPII}}{\text{NPI}}$	NPII: Número de proyectos interinstitucionales	30
	NPI: Número de proyectos de investigación	168-
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Transferencia de Conocimiento Fórmula: $\frac{\text{NCTFn}}{\text{NCTFn}-1}$	NCTF: Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI en el año (n)	19
	NCTFn-1	
	CÁLCULO DEL INDICADOR	

Indicadores CAR CIENTÍFICO		INAOE Meta 2018
Propiedad industrial solicitada Fórmula: $\frac{(NSP + NSMU + NSDI) \cdot n}{(NSP + NSMU + NSDI) \cdot n - 1}$	NSP: Número de solicitudes de patentes	12
	NSMU: Número de solicitudes de modelos de utilidad	0
	NSDI: Número de solicitudes de diseños industriales	0
	(NSP + NSMU + NSDI) n-1	
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Actividades de divulgación por personal de C y T Fórmula: $\frac{NADPG}{NPCyT}$	NADPG: Número actividades de divulgación dirigidas al público en general	200
	NPCyT: Número personal de ciencia y tecnología	225
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Índice de sostenibilidad económica Fórmula: $\frac{MIP}{MPT}$	MIP: Monto de Ingresos Propios	\$50.300.000,00
	MPT: Monto de presupuesto total del Centro	\$370.000.000,00
	CÁLCULO DEL INDICADOR	
Índice de sostenibilidad económica para la investigación Fórmula: $\frac{MTRE}{MTRF}$	MTRE: Monto total obtenido por proyectos de investigación	52,000
	MTRF: Monto total de recursos fiscales destinados a la investigación	\$325.000.000,00
	CÁLCULO DEL INDICADOR	

9.2 Desarrollo de proyectos de Investigación Científica

Dentro de las expectativas relacionadas al Número de proyectos de investigación, correspondiente a las actividades de investigación científica, planteamos una meta para el 2018 de 168 proyectos (86 con recursos externos y 30 de proyectos interinstitucionales), esperando que la mayoría de las propuestas, cumplan con lo requerido para su aprobación dentro de las Convocatorias a las que sean sometidas.

En cuanto a las publicaciones, se espera que sean de 215 artículos arbitrados. La proyección del crecimiento de la planta académica es de 144 investigadores. Esto último considerando que no se contarán con contrataciones por apertura de plazas. Sin embargo, consideramos que podemos alcanzar la meta de las publicaciones planeadas. Por otro lado, las publicaciones se derivan de resultados de proyectos, por lo que también se espera que este indicador se pueda cumplir cabalmente.

9.2.1 Proyección de indicadores del CAR asociados

Planteamos una meta para el 2018 de 168 proyectos (86 con recursos externos y 30 de proyectos interinstitucionales). Como posible causa de afectación para el alcance de esta meta vemos la baja disponibilidad de fondos para la investigación, con resultados poco favorables para la asignación de recursos y la consiguiente aprobación del proyecto.

9.2.2 Estrategia

Los proyectos sometidos son evaluados por un comité, que hace recomendaciones al Consejo Técnico Consultivo Interno sobre la viabilidad del proyecto. A través de los informes a Junta de Gobierno, la Dirección de Investigación está al tanto de la calidad de las publicaciones derivadas de los proyectos, y puede conminar al investigador a buscar revistas de mayor impacto y calidad. Así como obtener más proyectos de investigación con financiamiento externo y llevar un seguimiento puntual del desarrollo de todos los proyectos de investigación, para garantizar la consecución de las metas originalmente planteadas.

9.2.3 Acciones específicas:

- Consolidar los grandes proyectos del INAOE, como son el Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano, el Observatorio HAWC y el Laboratorio de Innovación de MEMS, para lograr que éstos cumplan ampliamente con los objetivos y resultados originalmente planteados.
- Verificar que todos los proyectos se estén llevando a cabo conforme a lo pactado.

- Constatar que los entregables comprometidos sean producidos.
- Facilitar las labores administrativas del personal académico en relación al financiamiento de los proyectos.
- Modernizar los laboratorios de investigación con equipo nuevo, adquirido a través de proyectos de infraestructura.
- Evitar la duplicidad de equipos e investigaciones, identificando claramente las áreas prioritarias del Instituto, alineadas al PECiTI y al PEMP.
- Participar activamente en los Laboratorios Nacionales, de los que el INAOE es parte: GTM, HAWC, Óptica de la Visión y Supercómputo.
- Fortalecer las redes de colaboración con otras Instituciones, en México y en el extranjero, para obtener mayores y mejores resultados de los proyectos de investigación.
- Fomentar la publicación de resultados de investigación en revistas de alto impacto, especialmente en aquellas de los dos primeros cuartiles.

9.3 Formación de Capital Humano

El objetivo claro, es continuar con la pendiente ascendente de todos los indicadores correspondientes a la Generación de Recursos Humanos Especializados, planeamos como meta para el “Número de alumnos graduados en programas de maestría del PNPC” 65 y “Número de alumnos graduados en programas de doctorado del PNPC” 33. En cuanto a la Calidad de los Posgrados, de los programas indicados para el PNPC, “Programas registrados en el PNPC de reciente creación” 1, “Programas registrados en el PNPC consolidado” 4, “Programas registrados en el PNPC de competencia internacional” 5 y “Programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC” 9.

La formación de recursos humanos es un área de gran prioridad para el Instituto, y siempre se ha apoyado, mejorando año con año todos los indicadores pertinentes. Como una posible desviación se identifica la captación de alumnos que no cumplan con los tiempos de graduación en los posgrados que estén inscritos. Para apoyar esta tendencia positiva, se plantea la creación del Doctorado en Ciencias en el Área de Ciencias y Tecnologías Biomédicas, la Maestría en Ciencias

en Tecnologías de Seguridad y la Especialidad en Cómputo de Alto Desempeño y Ciencia de Datos.

9.3.1 Proyección CAR

La meta contempla mantener los programas en su nivel dentro del PNPC, para mantener el nivel de competencia internacional, se espera que el resultado sea favorable.

El Doctorado en Ciencias en la Especialidad en Ciencia y Tecnología del Espacio aprobada por la H. Junta de Gobierno el día 05 de octubre del 2015, se sometió a evaluación para su registro en el PNPC como programa de reciente creación. Se tiene contemplado que para el 2018 nuevamente se someta a evaluación de acuerdo a las observaciones emitidas por el CONACYT.

9.3.2 Estrategia

Captar más y mejores estudiantes, nacionales y extranjeros, mejorando la calidad de los servicios educativos de posgrado que el Instituto ofrece, formando una sinergia fuerte con los distintos campos y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, y difundiendo los resultados entre el público en general. Usando oficinas y convenio con el Instituto Tecnológico Nacional de México.

9.3.3 Acciones Específicas

- Captar estudiantes de alto rendimiento para ingresar a los Posgrados del INAOE, en los estados donde se contempla aperturar las oficinas de las Subsedes del INAOE.
- Realizar campañas de difusión de los programas de posgrado del Instituto, en México y en extranjero, buscando aumentar el número de solicitudes de admisión.
- Afinar los criterios de selección a manera de poder contar con mejores estudiantes en todos los programas.

- Coadyuvar en el desarrollo de los alumnos para lograr que terminen sus trabajos de investigación en tiempo y forma.
- Fomentar la publicación de los resultados de investigación de los estudiantes, especialmente en revistas arbitradas de alto impacto y distribución internacional.
- Actualizar los planes de estudio a manera de que correspondan fielmente con las necesidades de investigación a nivel mundial.
- Fomentar las estancias de investigación de nuestros estudiantes en otros centros de investigación, en México y en el extranjero.
- Convenios con otras Instituciones, Instituto Tecnológico Nacional de México, Universidad Iberoamericana, Universidad Politécnica de Yucatán y con el Gobierno de Yucatán.

9.4 Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología

Las actividades de difusión y divulgación han tomado un papel muy importante dentro del quehacer cotidiano del Instituto, fomentando las vocaciones científicas desde temprana edad y socializando los resultados de la investigación al público en general. Se considera un área estratégica, a la par con las demás del INAOE. El indicador de Número de actividades de divulgación dirigidas al público en general, lo tenemos proyectado en 200 para el 2018. Como posibles desviaciones sería la falta de presupuesto para el desarrollo de la divulgación.

9.4.1 Proyección CAR

El indicador para el 2018 está originalmente planteado para realizar al menos 200 acciones de divulgación por parte del personal de ciencia y tecnología del Instituto, ya sea por medio de artículos de divulgación, conferencias, e intervenciones en medios masivos de comunicaciones, además de las visitas del público al INAOE y la atención de personas afuera de nuestras instalaciones.

9.4.2 Estrategia

Durante los primeros seis meses del año, el INAOE obtuvo resultados que sugieren que cumplirá, e incluso superará, las metas que se marcaron en el “Programa estratégico de mediano plazo” para el año 2018. Por ejemplo, en el número de artículos y de notas de radio y televisión por investigador, en junio de este año se logró la meta fijada para el 2017.

Como se podrá apreciar, hay que continuar trabajando con el mismo ritmo de estos primeros meses del año para mantener el número de impactos en medios de comunicación. Por otro lado, se deberá redoblar el esfuerzo en materia de impartición de conferencias. Por lo que toca al público atendido, durante el semestre, se tuvo un evento masivo en el INAOE, la Feria Internacional de Lectura (FILEC), que nos permite llegar a mucha gente. Hemos considerado el número de asistentes a la Feria en estas cifras. Sin embargo, no hemos incluido en estos indicadores el número de personas que vieron la exposición “De la Tierra a las Lunas”, exhibida en el Túnel de la Ciencia de la estación de metro La Raza en la Ciudad de México. La Secretaría de Cultura notificó al INAOE, que esta colección de imágenes espectaculares fue vista por un millón 464 mil 472 personas al cierre del primer semestre del año.

9.4.3 Acciones específicas

Como hemos visto, ya se han logrado algunas metas del Plan Estratégico 2013- 2018. Específicamente, se ha logrado la meta de número de artículos y notas de radio y televisión y se ha superado la meta de público atendido. Sin embargo, aún no se alcanza la meta de número de conferencias. Para lograrla, se buscará involucrar a la mayor cantidad posible de investigadores y estudiantes en los distintos programas de conferencias y talleres.

Con la finalidad de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad, los objetivos se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Fortalecer la imagen del INAOE.
- Mantener actualizada la sección de noticias del portal del INAOE, la cual está a cargo del área de Divulgación y Comunicación.

- Continuar utilizando las redes sociales para ampliar el acceso a la información acerca del INAOE.
- Incrementar y fortalecer la presencia en prensa escrita, radio, televisión y medios digitales a nivel local, nacional e internacional, ofreciendo contenidos de calidad e interés a los periodistas.
- Integrar a todas las coordinaciones a esta tarea; formar y capacitar a las personas dedicadas a la atención de todo público.
- Lograr el tan deseado equilibrio informativo para que todas las coordinaciones del INAOE logren cobertura e impacto en medios de comunicación.

9.5 Transferencia de Tecnología y Vinculación

La Dirección de Desarrollo Tecnológico del Instituto, tiene la encomienda de transferir el conocimiento generado a través de proyectos de desarrollo tecnológico y prestación de servicios. A lo largo del tiempo, esta Dirección se ha afianzado en varios mercados, como el de seguridad nacional, uso eficiente de la energía, la industria automotriz, el estudio del color, la certificación y el desarrollo de programas de cómputo para aplicaciones específicas. El éxito en estas actividades se debe a la calidad de los servicios y productos entregados por el equipo de trabajo, cumpliendo en tiempo y en forma. Como posible causa de desviaciones que se puedan presentar, es la falta de contratos para desarrollo de trabajos debido a la economía que presenta el país de manera global.

9.5.1 Proyección CAR

Para el 2018 en Transferencia de Conocimiento, la meta para Número de contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental firmados vigentes alineados al PECITI en el año, es de 19 y para Número de solicitudes de patentes 15. Se espera poder cumplir cabalmente con las metas establecidas.

9.5.2 Estrategia

Continuar con el desarrollo profesional de proyectos de transferencia de tecnología y servicios a diversos sectores de la sociedad, cumpliendo en tiempo, forma y calidad para poder pactar más y más ambiciosos proyectos. Repercutir en la sociedad para transferir eficientemente el conocimiento generado con un amplio sentido de responsabilidad social.

9.5.3 Acciones Específicas

- Continuar con las actividades de la OTT, las cuales consisten en realizar los trámites para el otorgamiento de patentes, modelos de utilidad y derechos de autor ante el IMPI, así como el asesoramiento de los investigadores para búsquedas en las bases de datos de patentes.
- Continuar con la ejecución de Proyectos con la Secretaría de Marina, los cuales ya se encuentran otorgados al INAOE.
- Ejecutar proyectos con la Secretaría de la Defensa Nacional, así como con empresas privadas, someter proyectos al programa de CONACYT – Secretaría de Economía denominado: “Proyectos de Estímulo a la Innovación” en el cual se ha participado activamente en los últimos años.
- Obtener proyectos financiados directamente por empresas privadas de la región.
- Continuar con los servicios de “outsourcing” con Pemex y CFE durante el 2018. Si bien se puede esperar que el monto de estos servicios disminuya, es importante continuar la actividad.
- Continuar ofreciendo los servicios del Laboratorio de Espectrofotometría y Colorimetría.
- Ofrecer la fabricación de piezas de fibra de carbono basados en la demanda que se está teniendo.
- Poner en marcha el Laboratorio de Prototipos 3D, el cual tiene como objetivo la medición y fabricación de prototipos 3D para la industria de la región.

9.6. Otras estrategias y acciones que aportarán al Plan Estratégico de Mediano Plazo

Describir las estrategias generales y acciones específicas que el Centro considere pertinente adoptar durante el siguiente año, para contribuir a su PEMP y que no se encuentren reflejadas en los indicadores considerados en el CAR vigente.

Objetivos Estratégicos	Estrategias
Descripción	Descripción
<p><i>Investigación científica:</i> Identificar y procurar la solución de problemas científicos en los campos de astrofísica, óptica, electrónica, telecomunicaciones, computación, instrumentación y demás áreas afines por medio de la investigación científica básica y aplicada, y el desarrollo experimental.</p>	<p>Apertura de nuevas Oficinas del INAOE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Óptica en seguimiento al consorcio de Monterrey, Nuevo León, dentro del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT). • Seguimiento a la Oficina del INAOE en Mérida, Yucatán con el apoyo del Gobierno del Estado, dentro del Parque Tecnológico de Mérida. <p>*Capacitación en Electrónica y Ciencias Computacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento al consorcio CITAA en Aguascalientes. <p>*Se trabajará formando parte del Consorcio Automotriz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformación del Consorcio de Centros en Tlaxcala.

El objetivo de los clúster y oficinas es cumplir con el propósito de desarrollar, además de Ciencia Básica, Desarrollo Tecnológico, para que el conocimiento se aplique a la resolución de problemas, generación de patentes, para atender la demanda social para el beneficio y crecimiento del INAOE. Así como la atracción de alumnos a los Posgrados que ofrece el Instituto, dentro de los estados.

9.7 Cátedras

Mediante la ampliación de recursos del programa de Cátedras, el INAOE ha podido mejorar las expectativas de crecimiento de la plantilla de investigadores, debido a que ha participado permanentemente sometiendo propuestas, con el resultado positivo de doce Cátedras CONACYT, lo cual refuerza de manera importante a la Institución en torno a proyectos académicos específicos. Con este resultado, la plantilla actual de investigadores y tecnólogos en el INAOE se sitúa en la cifra de 143, lo cual impacta favorablemente por el incremento de la productividad científico-académica. Para el segundo semestre de 2017, esperamos se formalicen 6 más para desarrollar 2 proyectos. En la siguiente tabla se listan las Coordinaciones a las que se incorporaron los Catedráticos-CONACYT.

CÁTEDRAS

No.	Cátedras 2014	Número de	Nombre del Proyecto	Responsable	Área
1	Cosme Bolaños Ismael	2734	Investigación y desarrollo de dispositivos fotovoltaicos a base de materiales nano-estructurados orgánicos e híbridos	Dra. Svetlana Mansurova	Óptica
2	Durán Sánchez Manuel	2728	Investigación y desarrollo de láser de fibra óptica para aplicaciones médicas, de sensado remoto e industriales	Dr. Baldemar Ibarra Escamilla	Óptica
3	Castillo Dominguez Edgar	2757	Desarrollo de una Red Nacional Científica y Tecnológica para Consolidar la Explotación Científica del Gran Telescopio Milimétrico "Alfonso Serrano".	Dr. David Huhes	Astrofísica
4	Gómez Ruiz Arturo Iván				Astrofísica
5	Montaña Barbano Alfredo Agustín				Astrofísica
6	Porras Aguilar Rosario	2750	Desarrollo de sistemas de digitalización tridimensional de objetos microscópicos y macroscópicos con alta resolución, por medio de métodos ópticos y computacionales.	Dr. Leopoldo Altamirano Robles	Óptica
No.	Cátedras 2015	Número de	Nombre del Proyecto	Responsable	Área
7	Longinotti Anna Lia	323	Científico Asociado al Observatorio de Altas Energías en Sierra Negra HAWC	Dr. Alberto Carramiñana Alonso	Astrofísica
8	Cruz Vega Israel	501	Técnicas de análisis y procesamiento de señales en hardware en espacios tiempo-frecuencia	Dr. Juan Manuel Ramírez Cortés	Electrónica
No.	Cátedras 2016	Número de	Nombre del Proyecto	Responsable	Área
9	Jaramillo Ávila, Benjamín Raziel	551	Desarrollo de Tecnologías Híbridas basadas en sistemas ópticos, mecánicos y electrónicos	Dr. Blas Manuel Rodríguez Lara	Óptica
10	Caballero Benitez Santiago Francisco				Óptica
11	Spezzia Mazzocco Teresita	699	Investigación y desarrollo de tecnología óptica aplicable a la solución de problemas de salud	Dr. Gabriel Martínez Niconoff	Óptica
12	Rodríguez Henriquez Lil Maria Xibai	916	Desarrollo de protocolos de comunicación de próxima generación para ciudades inteligentes	Dr. Saúl Pomares Hernández	Ciencias Computacionales

9.8 Anteproyecto

ANTEPROYECTO DE PRESUPUESTO 2018			
Concepto de Gasto	Recursos Fiscales	Recursos Propios	Total
Servicios Personales	213.989.048,00	29.186.954,00	243.176.002,00
Materiales y Suministros	19.127.053,00	3.121.697,00	22.248.750,00
Servicios Generales	83.249.176,00	17.218.894,00	100.468.070,00
Transferencias, Asignaciones, Subsidios y Otras Ayudas	7.947.252,00	800.000,00	8.747.252,00
Total Gasto Corriente	324.312.529,00	50.327.545,00	374.640.074,00
Bienes Muebles, Inmuebles e Intangibles	0,00	0,00	0,00
Inversión Pública	0,00	0,00	0,00
Total Inversión	0,00	0,00	0,00
Presupuesto Total	324.312.529,00	50.327.545,00	374.640.074,00