



**Programa Institucional
2023-2024**

**Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y
Electrónica**

**AVANCE Y RESULTADOS
Enero 2023 – Junio 2024**

PROGRAMA DERIVADO DEL
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024



Índice

| | |
|---|----|
| 1.- Marco normativo..... | 4 |
| 2.- Resumen ejecutivo..... | 6 |
| Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024..... | 6 |
| 3.- Avances y Resultados..... | 10 |
| Objetivo prioritario 1. Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales ... | 11 |
| Objetivo prioritario 2. Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional | 20 |
| Objetivo prioritario 3. Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico, que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado. . | 24 |
| Objetivo prioritario 4. Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel. | 30 |
| Objetivo prioritario 5. Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana. | 35 |
| 4- Anexo. Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros..... | 40 |
| Objetivo prioritario 1.- Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales ... | 41 |
| Objetivo prioritario 2. Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de | |



| | |
|---|----|
| la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional | 47 |
| Objetivo prioritario 3. Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico, que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado..... | 53 |
| Objetivo prioritario 4. Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel..... | 59 |
| Objetivo prioritario 5. Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana..... | 65 |
| 5.- Glosario..... | 71 |
| 6.- Siglas y abreviaturas..... | 72 |

1

MARCO NORMATIVO

1.- Marco normativo

La reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos del 15 de mayo de 2019 modificó, entre otros, el Artículo 3° para incluir el derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica. Asimismo, reafirmó el compromiso del Estado mexicano de apoyar la investigación humanista, científica y tecnológica y dotó al Congreso General, en la reforma a la fracción XXIX-F del artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de facultades para emitir una legislación en la materia con bases generales de coordinación entre el gobierno federal, los gobiernos de las entidades federativas y los gobiernos de los municipios y de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México. En cuanto a la planeación esta se lleva a cabo dentro del marco de la fracción II del artículo 17 de la Ley de Planeación. En ese mismo tenor, bajo el artículo 133 se reconocen los tratados internacionales como parte integral del Derecho Nacional y a la ciencia como un derecho humano, reconocido en el artículo 27 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en el 15, 1), b), del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

La elaboración del Programa Institucional del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) también se fundamenta en su decreto de creación de 1971, el cual establece cuatro funciones sustantivas; 1.- Investigación, 2.- Desarrollo tecnológico, 3.- Formación de recursos humanos, y 4.- Vinculación. En el decreto de reestructuración de 2006 donde se considera que el INAOE debe alinear su plan de trabajo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024, hoy en día conocido como PECiTI, y sujetarse a la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación (LGHCTI). El INAOE será la entidad responsable de coordinar la publicación, ejecución y seguimiento del presente programa, con fundamento en los artículos 1°, 2°, fracción XIX, de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; tercero y cuarto transitorios del Decreto por el que se expide dicha Ley, publicado el 5 de junio de 2002, en el Diario Oficial de la Federación; 48, 49 y 50 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 16, fracciones II y VI, y 17, fracción II de la Ley de Planeación; 7°, primer párrafo y fracción II, y 12, fracciones I y VI del Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

2

RESUMEN EJECUTIVO



2.- Resumen ejecutivo

Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

En las dos décadas pasadas el INAOE, así como varios otros Centros Públicos de Investigación, guiado por las políticas de evaluación del Conahcyt y las directrices de la SHCP, se enfocó en mejorar los indicadores del Convenio de Administración por Resultados (CAR) que derivaron en esfuerzos y resultados individuales y atomizaron el trabajo institucional. Esto se refiere a la producción individualizada de artículos científicos motivada por la promoción de nivel en el SNI y a la búsqueda de proyectos de recursos propios que orilló a la reorientación de recursos presupuestales, personal especializado en ciencia y desarrollo tecnológico, y de infraestructura hacia el desarrollo tecnológico en detrimento del trabajo institucional global y articulado.

Para una institución históricamente científica como INAOE, los recursos propios resultan incompatibles si se hace notar que la mayoría de las actividades están orientadas hacia la investigación básica, pero poca hacia el desarrollo tecnológico y su posterior vinculación con la sociedad, lo cual obstaculiza la innovación. En el pasado se intentó resolver este impedimento con la contratación por honorarios de personal externo, pero ello llevó a la pérdida de control del conocimiento generado por parte del instituto. En algunos casos, debido a la contratación de personal externo, dichos conocimientos generados quedaron en manos de particulares y no de la institución.

Como consecuencia del trabajo no enfocado al bien común, se han dejado de atender los grandes problemas nacionales, la adecuada formación de especialistas con vocación hacia la solución de los problemas nacionales, y se ha reducido el vínculo con los sectores público y privado, repercutiendo en una pertinencia social con menor beneficio de la población mexicana.



Reconociendo ahora que el desarrollo tecnológico es un eslabón necesario para conectar la investigación básica y aplicada a la solución de problemas de relevancia internacional y pertinencia nacional, es imperativo reestructurar y reorganizar institucionalmente al INAOE para contar con personal de base que se dedique exclusivamente al desarrollo tecnológico y que redunde en una vinculación social efectiva, además de que se optimice la administración. Como consecuencia de la vinculación efectiva de la ciencia con la sociedad a través del desarrollo tecnológico, se refrendará el compromiso social de la ciencia y la tecnología, y al mismo tiempo nos permitirá generar tecnología de muy alto valor que reditúe a la sociedad, mientras que al mismo tiempo se mantiene la investigación con relevancia internacional, se promueve la innovación, y se impulsa la soberanía tecnológica.

Con referencia al principio rector del PND 2019-2024 "honradez y honestidad", se observa que la primera función sustantiva del INAOE, que es la investigación científica, se ha venido desvirtuando desde la creación del SNI en el año 1984. El objetivo de la mayoría de la población de investigadores, gradualmente se ha enfocado en la producción de artículos científicos indizados, que les permitan acumular puntos e incrementar, así, el monto del estímulo económico. Si bien el número de publicaciones, y su calidad determinada por los estándares de revistas internacionales, es un reconocimiento al nivel del trabajo científico internacional, éste no puede ser el único indicador ni el que prevalezca sobre otros.

Con el afán de alcanzar el mayor número de puntos en el SNI, se ha generado una competencia infructuosa entre los investigadores lo que ha llevado a la atomización del trabajo, dejando de lado los objetivos institucionales. Aunado al interés que concita el estímulo académico del SNI se tiene un segundo Estímulo al Desempeño Académico (EDA) otorgado por la institución, el cual es un estímulo económico que también agrega una segunda aportación al salario del investigador. Este estímulo también contempla el número y calidad de las publicaciones científicas, además de otras actividades como dirección de tesis, dictado de clases, seminarios, apoyo en laboratorios, entre otras.



Los criterios de evaluación y otorgamiento del estímulo económico del SNI y el EDA se han prestado a la simulación y a la desvirtuación de la investigación científica. Es por ello por lo que es muy necesario revisar los procesos de evaluación y estímulos de la investigación científica para reorientarlos hacia la consecución de los objetivos prioritarios de la institución y de la sociedad en general. Los recursos económicos del SNI y EDA no son los únicos recursos dedicados a la investigación científica, también están los fondos provenientes de las convocatorias de proyectos de Conacyt, y el propio presupuesto fiscal de la institución, que sirven para apoyar proyectos de investigación. Así como ha sucedido con el SNI y el EDA, también para los proyectos de investigación científica se requiere crear protocolos que aseguren que las solicitudes de proyectos, su evaluación respectiva, y su concreción queden alineados con los objetivos prioritarios de la institución.

Los recursos económicos, personal especializado en ciencia y desarrollo tecnológico, y de infraestructura científica, así como los administrativos deben quedar alineados con los objetivos prioritarios de la institución, por ende, es de gran relevancia desarrollar políticas, procedimientos, y manuales que garanticen el reforzamiento y renovación del personal científico y tecnológico, así mismo como el mantenimiento y actualización de los laboratorios. Todo esto debe redundar en una operación eficiente de la investigación científica en beneficio de la sociedad. Con la creación de políticas, procedimientos y manuales, se da certeza al funcionamiento institucional y se cumple con el principio rector "Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie".

Para dar respuesta a la problemática global antes descrita, se requieren llevar a cabo una serie de cambios y definición de parámetros que permitan medir sus repercusiones. Para ello, se describen los objetivos prioritarios con sus principales causas, consecuencias, e índices de medición, así como su alineación con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 y el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 (PECiTI).



Los objetivos prioritarios del INAOE se derivan de las funciones sustantivas definidas en su decreto de creación, los que a su vez se correlacionan con los derivados del PND 2019-2024, PECiTI 2021-2024, y del Programa Institucional del Conahcyt. Por ello los objetivos prioritarios de INAOE pueden estar entrelazados transversalmente con más de un objetivo prioritario de Conahcyt, y no de manera secuencial. La tabla siguiente muestra la vinculación o correlación entre los cinco objetivos prioritarios de INAOE con cinco de los seis objetivos prioritarios del PECiTI 2021-2024.

3

AVANCES Y RESULTADOS



3.- Avances y Resultados

Objetivo prioritario 1. Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales.

Este objetivo se relaciona con el PND 2019-2024, en particular con los ejes rectores; "Economía para el bienestar", "El mercado no sustituye al Estado", "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera", y "No más migración por hambre o por violencia". En cuanto al PECiTI 2021-2024 se relaciona con el objetivo "Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica a favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza cultural y los bienes comunes"; que significa ayudar a la creación de empleos de alto valor, impulsar la investigación, el uso de los conocimientos generados a través de la tecnología y la innovación, recuperar la soberanía tecnológica del país, incorporar a pobladores de regiones geográficas que históricamente han sido relegadas, y con ello evitar la migración y promover el desarrollo de sus comunidades.

Este objetivo de mediano plazo es relevante en cuanto busca generar conocimiento científico de importancia internacional, y articularlo con el desarrollo tecnológico para encontrar soluciones a los problemas del sector público y privado nacional. El esfuerzo se enfoca en áreas de energía, salud, agua, ambiente, y seguridad, lo que aportará conocimiento y tecnología de alto nivel para elevar el nivel educativo científico-tecnológico de la sociedad mexicana, y así propiciar las condiciones para el desarrollo de empresas mexicanas con alto contenido nacional, que a su vez contribuyan a la soberanía nacional. El INAOE tiene un gran potencial transdisciplinario en las áreas de astrofísica, óptica, electrónica, y ciencias computacionales, el cual va desde la investigación teórica o básica, hasta el desarrollo tecnológico, pasando por la investigación experimental y con algunos vínculos sociales con sectores gubernamentales y/o privados. Además de ello



cuenta con acceso a talento humano, los cuales se forman en los diversos programas de maestría y doctorado, y una serie de laboratorios y talleres de investigación y desarrollo tecnológico.

Resultados

R1.1.- "Diseño y fabricación de sensores de radiación para la detección temprana de cáncer de mama a través del análisis de imagenología de alta resolución" es un proyecto F003 apoyado por Conahcyt donde se articularon capacidades científicas y tecnológicas de Astrofísica, Óptica y Electrónica, y se inició vinculación con ISSSTE e ISSSTEP para pruebas preliminares con pacientes. Todos los componentes, tales como la cámara de vacío, las lentes y filtros ópticos, fueron diseñados y fabricados en INAOE. Particularmente el sensor de infrarrojo se fabricó en el laboratorio de microelectrónica y ha sido utilizado para el posterior ensamble con los componentes de la cámara. Las pruebas realizadas han demostrado una señal infrarroja y se ha programado el sistema para la adquisición de imágenes. En paralelo se han preparado los protocolos para las pruebas. La caracterización de células se llevó a cabo por microscopia electrónica y espectroscopia Raman.

R1.2.- "Síntesis, desarrollo y caracterización de córneas artificiales con perfil esférico" es un proyecto de Ciencia Básica de Conahcyt que busca obtener un componente óptico polimérico biocompatible que funcione como córnea artificial (queratoprótesis) que incluya un perfil superficial cercano al de un ojo normal mexicano. Se basa en la necesidad de seguir estudiando la biomecánica corneal y algunos fenómenos relacionados con otros elementos del ojo humano para contar con un mejor entendimiento de este complejo sistema óptico. Además, una vez logrado el objetivo principal se tendrá una alternativa accesible en lugar de los trasplantes corneales a través de tejido biológico.

Se ha completado la adquisición de equipo, infraestructura y material requeridos para la realización del proyecto.

Contamos con resultados experimentales de la caracterización óptica, en particular del índice de refracción de muestras de Poli(dimeltilsiloxano) (PDMS, Sylgard 184 de Dow Corning) en dos fases: líquida y elastómero. La medición del índice de refracción se ha realizado en base a los fenómenos de Ángulo de Mínima Desviación y de Reflexión Total Interna usando un goniómetro mecánico de alta precisión. Con los métodos antes mencionados se determinó el índice de refracción del material en función de tres longitudes de onda.



Se han estudiado muestras de PDMS con diferentes concentraciones de base: catalizador y diferentes temperaturas de curado para evaluar sus propiedades citotóxicas. Utilizando pruebas con *Bacillus clausii*, se ha encontrado una ausencia de citotoxicidad en todas las muestras bajo estudio; además, se han realizado experimentos para obtener la respuesta en frecuencia de las mismas muestras con tres longitudes de onda diferentes implementando un sistema vertical de transformada de Fourier óptica.

Hasta el momento, se tiene programado que durante este ciclo escolar dos estudiantes de maestría procedan a la obtención del grado con trabajos relacionado al proyecto. Además, se han presentado al menos 3 trabajos en conferencias internacionales en formato de póster y se han enviado para su publicación dos memorias en extenso en una conferencia internacional.

R1.3.- "Reestructuración del proyecto iSensMEX" el cual articula y vincula la participación de la UNAM, UASLP, y CICESE para desarrollar un "Gravímetro MEMS de sensibilidad mejorada", un "Generador de números aleatorios fotónico-cuántico basado en estados bipartitos multimodales en el dominio temporal para aplicaciones en criptografía cuántica", y un "Dispositivo integrado de tomografía de coherencia óptica para aplicaciones clínicas". En estos 3 proyectos se desarrolla tecnología óptico-electrónica compatible con el proceso 0.8 μm CMOS de INAOE, con el propósito de crear una tecnología nacional de circuitos integrados multi funcionales.

A la fecha se han completado los entregables comprometidos como:

- Formalización del apoyo e inicio del proyecto "Generador de Números aleatorios Fotónico-Cuántico basado en estados bipartitos multimodales en el dominio temporal para aplicaciones en criptografía cuántica" (CICESE), y ministración del presupuesto asignado.
- Formalización del apoyo e inicio del proyecto "Dispositivos integrados de tomografía de coherencia óptica para aplicaciones clínicas" (ICN-UNAM), y ministración del presupuesto asignado.
- Formalización del apoyo e inicio del proyecto "Gravímetro MEMS de sensibilidad mejorada" (UASLP).

Se ha ejercido el presupuesto de inversión en un 97%, el total sin ejercer no es mayor a \$400 000.00 M.N. Ha llegado a nuestras instalaciones el Sistema Implantador de Iones, se espera llegada de gases fuente dopantes y técnicos de ULVAC para su instalación y puesta en marcha.



En cuanto al gasto corriente, se está en espera de la cotización de gases de proceso, el total ejercido es 45% del total. No obstante, se han iniciado los trabajos y se ha avanzado en la obtención de siliciuros de Ti, mediante RTP y en los procesos de obtención de polisilicio y óxidos de silicio en obleas de 6" de diámetro.

R1.4.- "Multi-espectrógrafo en GTC de alta resolución para astronomía" (MERGARA) este es un proyecto de diseño, desarrollo tecnológico, y fabricación de componentes ópticas de alta calidad para el Gran Telescopio de Canarias, en el cual se está creando una biblioteca de espectros de estrellas para la correcta interpretación de las observaciones de cúmulos de estrellas y galaxias obtenidos con MEGARA. En el Taller de Óptica de INAOE se fabricaron y certificaron lentes de campo de 30 cms de diámetro y prismas de 20 cms de tamaño. Estas componentes ópticas están ya instaladas en el observatorio GTC en España. Esto ha servido para dar a conocer, a nivel internacional, la calidad de la tecnología de componentes ópticas

R1.5.- "Gesture therapy" es un proyecto basado en una manija especial, gamificación e inteligencia artificial que soporta protocolos específicos de terapia. Ha sido evaluado en 4 pruebas clínicas, con cerca de 100 pacientes, demostrando su efectividad en la recuperación parcial del movimiento de extremidades superiores en pacientes afectados por accidentes cardiovasculares. Este proyecto que inició como investigación básica en inteligencia artificial hace varios años, ahora ya está en innovación a un nivel de madurez tecnológica TRL7.

- Se ha generado un artículo científico con respecto a la incorporación y pruebas de un agente embebido para dar ayuda al paciente durante el uso del sistema, enviado a la revista IEEE Transaction on Affective Computing.

- Se ha desarrollado un "chatbot" para proveer ayuda interactiva a los pacientes, el cual se encuentra en las últimas etapas de prueba antes de su incorporación al sistema.

- Está en proceso la generación de una base de datos multimodal para la estimación del estado afectivo de una persona mientras interactúa con Gesture Therapy.

- Se ha realizado una solicitud de patente para un nuevo sensor para rehabilitación de movimiento fino de la mano, que está por someterse al IMPI R1.6.- "Tomografía espectral para cáncer de piel" es un proyecto que usa un método alternativo a la biopsia en el que se propone captar el espectro puntual de reflexión difusa y Raman de la piel in vivo de los asistentes, con un haz de luz blanca que no causa daño, ni dolor. Es un sistema desarrollado completamente en la Coordinación de Óptica



del INAOE, el cual es portátil y por lo tanto de fácil uso y con amplio espectro de aplicación social en regiones remotas. Este proyecto está evaluado como TRL5.

R1.7.- "Diagnóstico rápido de covid-19 mediante imágenes de tórax" es el nombre de un proyecto que se desarrolló con el financiamiento de Conahcyt para poder identificar diferentes tipos de neumonías, y en particular de COVID-19, usando una interface accesible por Internet. El sistema desarrollado recibe imágenes de Rayos-X o de TACs (Tomografía Axial Computadora) de tórax de un paciente y, a partir de esas imágenes, emite un diagnóstico junto con "mapas de calor", que identifican las zonas en los pulmones en las que se fijó el sistema para hacer su diagnóstico. El sistema sirve sólo como ayuda al médico, quien es responsable de emitir el diagnóstico final y de tomar las acciones pertinentes. Para acceder al sistema es necesario registrarse. Actualmente al sistema se le dejó de dar mantenimiento, pero podría reactivarse. Es un proyecto desarrollado en la Coordinación de Ciencias Computacionales del INAOE y tiene un nivel de madurez TRL5.

R1.8.- "Neuroestimulador arplex" desarrollado por el Centro de Integración Tecnológica, el cual es un sistema de rehabilitación que genera señales del tipo de potencial de acción que son convolucionadas a otras señales de manera armónica y biocompatible. Está indicado para la rehabilitación de lesiones músculo esqueléticas y tendinosas; lesiones de etiología traumática y deportiva; atrofas por falta de uso y enfermedades degenerativas de las articulaciones; rehabilitación pre y post quirúrgica; condiciones de dolor crónica. Se ha probado en tres hospitales de la CDMX, en más de 950 casos, acortando el tiempo de rehabilitación en un 70%. TRL5. El proyecto ha avanzado significativamente tras completar las fases de desarrollo inicial y pruebas de laboratorio y campo. Actualmente, nos encontramos en la fase de ajustes y mejoras. Con base en la retroalimentación obtenida durante las pruebas del prototipo anterior en entornos clínicos, hemos desarrollado un nuevo prototipo más compacto y funcional. Este diseño mejorado permite su uso como equipo personal, lo que incrementa considerablemente la accesibilidad para los pacientes en su vida diaria.

Además, se han realizado ajustes críticos en la biocompatibilidad y facilidad de uso del dispositivo, asegurando su seguridad y eficacia tanto en entornos clínicos como en el uso cotidiano. En este momento, estamos en la fase final de desarrollo, llevando a cabo pruebas internas y refinamientos técnicos, antes de avanzar hacia una nueva etapa de pruebas clínicas adicionales.



R1.9.- "Gran Telescopio Milimétrico" inició la instalación del nuevo instrumento científico TolTEC el cual contiene arreglos de detectores basados en superconductores, con los cuales se ampliará el espectro de detección y se reducirá el tiempo de captación de información hasta tres veces con respecto a la instrumentación anterior. GTM es miembro del consorcio "Event Horizon Telescope" (EHT) en el cual participa Estados Unidos, México, Chile, España, Antártida, y que suman un total de 11 telescopios. A través de esta participación México es participante de la creación de la imagen del agujero negro en la vía Láctea.

R1.10.- La relevancia científica internacional del personal científico se refrenda con la publicación de 230 artículos en revistas internacionales indexadas de un total de 246 propuestas (93%), de las cuales el 82% están clasificadas en los cuartiles Q1 y Q2. El 95% de la plantilla de investigadores están en el SNII.

R1.11.- PY. Resirene - Dispositivo prototipo para medir haze en muestras de copolímero estireno, desarrollado por SiCOM, LabEC y LIEE El "Dispositivo prototipo para medir haze en muestras de copolímero estireno" es un proyecto realizado por tecnólogos(as) con diferentes especialidades. Se desarrolló el software de procesamiento de imágenes HaCET IA que asigna un valor de haze a cada muestra basado en el análisis de contraste y la compara con la curva de calibración, calculada a partir de un conjunto de estándares. Para ello, el dispositivo consta de un diseño óptico que permite comparar la turbidez de un vidrio óptico BK7 pulido y de alta planicidad contra la capacidad de transmitancia de la luz de las muestras de copolímero. El dispositivo fue instalado y está siendo utilizado en un laboratorio como un instrumento de medición para el control de calidad, alcanzando un nivel de madurez TRL7.

En el año 2023 se iniciaron los trámites para traer a México la medalla Albert Einstein en reconocimiento a INAOE por su participación en el descubrimiento de la sombra del agujero negro en 2019-2020. La medalla pudiese llegar a México en el año 2024.

En abril de 2024, se firmó un convenio de colaboración entre los "Centros Públicos" para establecer una "Alianza Tecnológica", consolidando vínculos sistemáticos de investigación científica, innovación, producción y comercialización del Sistema Nacional de Centros Públicos, con el objetivo de crear el ecosistema necesario para garantizar la independencia tecnológica de México.

Durante el primer trimestre de 2024, la Dra. Gordana Jovanovic Dolecek, destacada investigadora en el área de Electrónica, fue galardonada con el prestigioso premio John Choma, en reconocimiento a su sobresaliente contribución en la educación en procesamiento de señales. Este logro es particularmente significativo, ya que es la primera vez que este importante reconocimiento se otorga a una persona en México. Asimismo,



el Dr. Esteban Tlelo Cuautle, investigador de la Coordinación de Electrónica, recibió la Presea Estatal Luis Rivera Terrazas 2024, destacándose por su notable labor en el campo de Físico-Matemáticas, Ciencias de la Tierra e Ingenierías.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 1.1.- Articular las actividades de investigación y desarrollo tecnológico internas para complementar y potenciar la capacidad científica-tecnológica.

1.1.1.- Se analizó y definió, a través de reuniones internas entre el personal involucrado en actividades de desarrollo científico y tecnológico, los temas científicos, académicos, tecnológicos y de innovación, que son de interés institucional.

1.1.2.- Se fomentó hacia el interior la colaboración interdisciplinaria entre investigadores, tecnólogos y técnicos en investigación, que potenció las capacidades de ciencia y tecnología mediante un proceso de evaluación anual.

1.1.3.- Se llevaron a cabo consultas internas que permitieron articular grupos de investigación-tecnología y así fortalecer la cadena ciencia básica-desarrollo tecnológico-innovación.

Estrategia prioritaria 1.2.- Vincular la capacidad científica hacia el exterior con otras instituciones de CTI para procurar la innovación abierta.

1.2.1.- Se impulsó la operación científica y tecnológica del Gran Telescopio Milimétrico para reforzar la relevancia internacional de la ciencia mexicana.

1.2.2.- Se fortaleció la operación científica y tecnológica del laboratorio LIMEMS para desarrollar tecnología nacional enfocada al diseño y fabricación de sensores inteligentes que atiendan necesidades en los sectores de salud, energía, seguridad y medio ambiente.



1.2.3.- Se promovió e incentivó el desarrollo proyectos de ciencia de frontera que permiten mantener el nivel de reconocimiento científico del Instituto.

1.2.4.- Se promovió e incentivó el desarrollo de proyectos externos, por ejemplo, CFenergía y actualmente están en evaluación tres propuestas de proyecto con el Banco Nacional de Desarrollo.



Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 1

Nota:

| Indicador | | Línea base (Año) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 |
|------------------------|---|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Meta para el bienestar | Número de proyectos interinstitucionales realizados en el año | 113 (2022) | 82 | 75 | 52 | 113 | 77 | 69 |
| Parámetro 1 | Número de proyectos llevados hasta TRL 5 en el año. | 0 (2022) | ND | ND | ND | 0 | 6 | 5 |
| Parámetro 2 | Índice de publicaciones con relevancia internacional logradas por proyecto desarrollado | 2.23 (2022) | 1.64 | 2.15 | 2.9 | 2.23 | 3.106 | 3 |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 2. Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional.

Este objetivo está alineado con los principios rectores del PND 2019-2024 "Economía para el bienestar" y "El mercado no sustituye al Estado". Y en cuanto al PECiTI 2021-2024 se alinea con el objetivo 1 "Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, humanística, tecnológica y socioeconómica que aporten a la construcción de una bioseguridad integral para la solución de problemas prioritarios nacionales, incluyendo el cambio climático y así aportar al bienestar social". Lo que significa la generación de nuevos cuadros científico-tecnológicos orientados a producir ciencia que promueva el liderazgo mundial, pero que también desemboque en la solución de problemas nacionales e impulse el desarrollo de regiones geográficas históricamente relegadas.

La relevancia de este objetivo de mediano plazo hacia el año 2024 reside en la capacitación y formación de talento humano de alta calidad con perfil transversal científico, tecnológico y de vinculación social, que promuevan la innovación abierta y el beneficio de la sociedad mexicana.

El propósito de este objetivo es promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación teórica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico, que coadyuven a la formación de cuadros de investigación y formación de talento humano en las universidades o centros de investigación y que posteriormente se incrusten en la misma comunidad científica, en la comunidad universitaria. Para ello se propone dar formación complementaria, integral, y articulada de tal manera que el estudiante tenga una visión más amplia del uso social de los conocimientos adquiridos en INAOE.

Este objetivo es relevante en cuanto busca reorientar y reforzar la generación de talento humano altamente calificado para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, y la formación académica que requiere el país en los sectores público y privado.



Resultados

R2.1.- Posgrados en el Sistema Nacional de Posgrados (SNP). Los 14 programas de posgrado, maestría y doctorado están registrados dentro del SNP.

R2.2.- A junio de 2024 INAOE ha graduado un total de por vida de 2726 profesionistas a nivel de maestría y doctorado. De enero a junio del presente año se graduaron 51 maestros y 20 doctores en ciencias. Los egresados son de los 14 diferentes posgrados reconocidos en el SNP. Actualmente se tienen 477 estudiantes en total inscritos. Los posgrados transversales aportan un 29% de la población total de estudiantes, con lo cual se cumple con la transversalidad y multidisciplinariedad. Y la actividad académica se refuerza con la impartición anual de 181 cursos de posgrado.

R2.3.- En total 163 estudiantes externos han sido atendidos, 99 prácticas profesionales, 55 de servicio social, 8 y tesistas de licenciatura y un tesista de doctorado. En educación continua se ha atendido a 404 personas, en actividades de para todo público, incluyendo personas con discapacidad visual o auditiva, capacitación a la industria, cursos especializados, cursos de inglés, cursos de fotografía, con lo cual se contribuye a la diseminación del conocimiento dentro de población que normalmente no tienen acceso a ambientes científicos o de alto nivel tecnológico.

R2.4.- Servicios bibliotecarios. Se continúan prestando los servicios de consulta de libros impresos los cuales ascienden a un total de 20,721. Y se cuenta con acceso a bibliografía digital de revistas científicas de 12 diferentes casas editoriales. Además, por medio del correo electrónico 911-biblioteca@inaoep.mx se accede a otras bibliotecas.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 2.1.- Consolidar los posgrados existentes para que contribuyan a la diseminación y



aplicación de la ciencia y la tecnología y disminuyan el rezago de la capacidad científico-tecnológica de la sociedad.

2.1.1.- Se implementaron actividades con el fin de conseguir que los posgrados del INAOE mantuvieran sus registros en el Sistema Nacional de Posgrados.

2.1.2.- Se realizaron actividades enfocadas a lograr un incremento en el número de estudiantes en los programas de maestría y doctorado, de tal manera que se generen los especialistas que el país requiere y se favorezca a un sector social más amplio de la sociedad mexicana.

2.1.3.- Se generó y dio seguimiento a un plan para mejorar la eficiencia generacional de los posgrados del Instituto.

2.1.4.- Se fortalecieron las actividades académicas virtuales incrementando y mejorando las capacidades tecnológicas de educación a distancia y educación continua y se contribuyó a la vinculación efectiva con el sector productivo y social.

2.1.5.- Se impulsó el fortalecimiento de los estudiantes a través de actividades complementarias a su instrucción científica.

2.1.6.- Se analizaron e identificaron los proyectos de tesis de maestría y doctorado el trabajo con potencial para ser registrado como propiedad intelectual.

Estrategia prioritaria 2.2.- Articular con otros CPI el aprovechamiento complementario de la infraestructura de los posgrados ya existentes para incrementar la generación de talento humano, en las áreas estratégicas definidas en los Pronaces.

No se realizaron acciones en este periodo.



Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 2

Nota:

| Indicador | | Línea base (Año) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 |
|------------------------|--|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Meta para el bienestar | Número de solicitudes de ingreso a programas de posgrados del Instituto | 390 (2022) | 402 | 262 | 352 | 390 | 389 | 502 |
| Parámetro 1 | Tasa de variación del número de aspirantes aceptados en los programas de posgrados del Instituto | 1.64% (2022) | 20% | -15% | -10% | 1.64% | 25% | 10% |
| Parámetro 2 | Variación anual de programas de posgrado registrados en el Sistema Nacional de Posgrados | 30% (2022) | 0 | 0 | 0 | 30% | 8% | 0% |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 3. Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico, que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado.

Este objetivo de largo plazo se relaciona con el PND 2019-2024, en particular con los ejes rectores “Economía para el bienestar”, “El mercado no sustituye al Estado”, y “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”. Respecto al PECiTI 2021-2024 el objetivo se alinea con el objetivo 3 “Articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento humanístico, científico y tecnológico, para solucionar problemas prioritarios del país con una visión multidisciplinaria, multisectorial, de sistemas complejos y de bioseguridad integral”. Esto significa ayudar a la creación de empleos de alto valor, impulsar la investigación, el uso de los conocimientos generados a través de la tecnología y la innovación, recuperar la soberanía tecnológica del país, incorporar a pobladores de regiones geográficas que históricamente han sido relegadas, y con ello evitar la migración y promover el desarrollo de sus comunidades.

La relevancia de este objetivo se centra en incidir en el bienestar de la humanidad en general y de la sociedad mexicana para que la ciencia y la tecnología, así como los recursos humanos altamente capacitados, sean un motor para el desarrollo de la sociedad.

La vinculación en INAOE es vista como una acción bidireccional hacia el interior y hacia el exterior del instituto. Hacia el interior busca la articulación coherente de sus capacidades multidisciplinarias a diversos niveles (investigación teórica, investigación aplicada, desarrollo tecnológico, generación de talento humano), así como de su infraestructura de laboratorios y talleres. Hacia fuera busca vincularse a través de instrumentos jurídicos para articularse con los diversos sectores sociales, incluyendo entes gubernamentales en los ámbitos Federal, Estatal o Municipal y sector privado en la búsqueda de resolver problemas nacionales que requieran la aplicación de



investigación y desarrollo tecnológico de mediano y alto nivel. La vinculación también considera el aspecto internacional, por lo que seguiremos apuntando a producir investigación de frontera, investigación aplicada, desarrollo tecnológico y formación de especialistas de relevancia internacional.

Resultados

R3.1.- Se firmaron 73 convenios marco, específicos, de intercambio académico, y prestación de servicios, entre otros, mismos que redundan en colaboraciones importantes para el Instituto. 43 de ellos son nacionales, entre los que destacan SEDENA, TecNM, COECYT, UAS, UIA, IPICyT, UAEM, y empresas mexicanas, como: Resirene, Nicro Bolta, Clínica Oftalmológica de Puebla, Factual Services, etc.

En el entorno internacional se firmaron 10 convenios, dentro de los cuales destacan: Universidad San Francisco de Quito USFQ, Universidad de Jaén España, Universidad de Massachusetts Amherst, Université de Lille, Francia, y Universidad de Costa Rica.

R3.2.- Actividad directa con usuarios locales. Apoyo en la gestión del proyecto: "Resilient agroecology-fotovoltaic system for rural community crop production and social energy transition education in Sierra Nevada, Puebla". Este fue un proyecto apoyado por IEEE, y se aplicó en una comunidad rural del municipio de San Andrés Cholula. Se trata de un proyecto donde se hace uso de celdas solares para invernaderos autosustentables con sistema de riego verde, y con la posibilidad de integrar celdas solares transparentes para mejorar el invernadero.

R3.3.- Gestiones con representantes del IMSS para solicitar la colaboración y apoyo para la toma de muestras del proyecto "Análisis de bioseñales de llantos de bebés en grupos étnicos de la Sierra Nororiental del Estado de Puebla". En este proyecto el tipo de llanto de los bebés se clasifica con la intención de predecir alguna anomalía o enfermedad que permita actuar anticipadamente.

R3.4.- Gestiones con representantes del ISSSTEP y CIBIOR para solicitar la colaboración y apoyo para la toma de muestras del proyecto: "Medición



y comparación de la temperatura en senos con cámara infrarroja para detección temprana de cáncer". Este proyecto tiene el objetivo de sustituir la mastografía por un sistema portátil que pueda llevarse a cualquier región del territorio mexicano.

R3.5.- Reuniones de vinculación con Clínica Oftalmológica de Puebla S.C. (Novavisión) y firma del convenio específico del proyecto denominado: "Detección de diabetes tipo 2 mediante Espectroscopia Raman y biomarcadores lagrimales". Este proyecto está orientado a colaborar y transferir tecnología al sector médico nacional para la detección rápida y portátil. Este proyecto incorpora investigación básica y desarrollo tecnológico de la Coordinación de Óptica.

R3.6.- Laboratorios certificados de INAOE. Se promovieron los servicios y capacitaciones de los laboratorios acreditados, como, por ejemplo: el Laboratorio de Espectrofotometría y Colorimetría (LabEC) a empresas como: Nicro bolta S.A de C.V., PPP Industries de México S.A. de C.V., Volkswagen de México S.A. de C.V. Carl Zeiss Vision Manufactura de Mexico S RL, entre otras y el Laboratorio de Iluminación y Eficiencia Energética (LIEE) a través del convenio con Factual Service S.C.

R3.7.- Se participó como asesor científico de la Secretaría de Economía federal en el Diálogo Económico de Alto Nivel con Estados Unidos. Esto dentro del marco de atracción de la industria de semiconductores a América del Norte. Con ello se inició la articulación con TecNM y Cinvestav para crear un programa acelerado de capacitación de talento humano en semiconductores para México. Se abrió la posibilidad de que México pueda no solo participar en ATP (Assembly, Packaging, and Testing), sino también en diseño de circuitos integrados e investigación y desarrollo tecnológico.

R3.8.- Como parte de la reestructuración organizacional de INAOE y alineamiento con el PND y PECiTI, se creó la Oficina de Vinculación y Planeación Institucional, la cual integra las siguientes áreas: vinculación y gestión de proyectos, planeación, comunicación y difusión, imagen y diseño, divulgación y producción audiovisual. Con ello hemos realizado labor de articulación interna para reforzar la



vinculación externa. Esta oficina ha sido clave para el enlace entre investigadores y tecnólogos, y para su posterior divulgación hacia el exterior.

R3.9.- Se creó el Museo de Ciencia Guillermo Haro, el cual alberga una colección de instrumentos científicos antiguos, documentos del archivo histórico, así como una colección de piezas arqueológicas registradas por el INAH. El museo sirve de enlace con otras entidades culturales de Puebla y México, y a través de él también se da a conocer el legado histórico de INAOE.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 3.1.- Promover acciones de vinculación y comunicación con el sector público y privado en los ámbitos nacional e internacional, para generar proyectos y colaboraciones.

3.1.1.- Se ofrecieron los servicios de investigación y desarrollo tecnológico enfocados a aumentar el flujo de recursos autogenerados.

3.1.2.- Se impulsó la colaboración y el establecimiento de convenios con organismos internacionales enfocados a mantener la presencia científica internacional de México.

3.1.3.- Se consolidaron relaciones intersectoriales con las Secretarías de Economía, de Energía, de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otras secretarías y entidades paraestatales de los Gobiernos Federal, Estatales y Municipales para desarrollar proyectos de colaboración.

3.1.4.- Se impulsó un mecanismo enfocado a garantizar la protección intelectual y la transferencia de tecnología para reforzar la vinculación con el sector público y privado.

Estrategia prioritaria 3.2.- Generar un entorno de Acceso Universal al Conocimiento para que la población mexicana ejerza su derecho a gozar los beneficios del desarrollo científico y tecnológico.

3.2.1.- Se realizaron campañas y eventos de divulgación y difusión que promovieron la ciencia y la tecnología, así como las acciones y logros del Instituto ante todos los sectores de la Sociedad.



3.2.2.- Se colaboró con instituciones públicas y privadas para favorecer el Acceso Universal al Conocimiento, a través de eventos, visitas guiadas, actividades en línea y otras tareas de divulgación científica.

3.2.3.- Se implementaron acciones que permitieron acercar el conocimiento a personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices que contribuyan a lograr el Acceso Universal al Conocimiento.



Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 3

Nota:

| Indicador | | Línea base (Año) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 |
|------------------------|--|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Meta para el bienestar | Número de acuerdos de colaboración con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales firmados en el año | 0 (2022) | ND | ND | ND | 0 | 55 | 18 |
| Parámetro 1 | Número de servicios otorgados por laboratorios acreditados | 48 (2022) | ND | ND | ND | 48 | 28 | 10% |
| Parámetro 2 | Número de acciones dirigidas a acercar el conocimiento a personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices | 0 (2022) | ND | ND | ND | 0 | 7 | 0% |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 4. Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel.

Este objetivo de largo plazo está relacionado con el PND 2019-2024 en los lineamientos “Economía para el bienestar”, “El mercado no sustituye al estado”, y “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”. En cuanto al PECiTI 2021-2024 está íntimamente relacionado al objetivo 6 “Articular la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno, IES y centros de investigación, para optimizar y potenciar el aprovechamiento y reutilización de datos e información sustantiva y garantizar la implementación de políticas públicas con base científica en beneficio de la población”. Esto significa reforzar y complementar los laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico, con el propósito de mantenerse a la vanguardia científica en términos de investigación y desarrollo tecnológico experimental, y con ello también impulsar la creación de soluciones a un nivel TRL (Technology Readiness Level) 5 aplicables a la solución de problemas nacionales relacionados con salud, energía, y seguridad.

La relevancia de este objetivo se centra en actualizar y recuperar la competitividad nacional e internacional de la infraestructura científica, tecnológica, y de recursos humanos para influir positivamente en el bienestar de la humanidad y la sociedad mexicana.

Durante las últimas tres décadas se ha impulsado la creación de laboratorios científicos y de desarrollo tecnológico en el país. Esto se ha hecho a nivel nacional a través de las convocatorias públicas de Conahcyt, y con ello no solo los CPI sino también las universidades han ido creando diversos laboratorios. Sin embargo, dichos laboratorios se han ido consolidando como líneas de investigación y desarrollo tecnológico aisladas de otros laboratorios, incluso dentro del mismo CPI o universidad. Esto ha traído como resultado la atomización de los recursos presupuestales y de infraestructura física, con lo que los resultados científico-tecnológicos han resultado en beneficios individuales o grupales. Aunado a ello viene la obsolescencia y falta



de mantenimiento y calibración de los instrumentos científicos. Consecuentemente esto resulta en un uso muy ineficiente de las capacidades de investigación de frontera y su vínculo con el desarrollo tecnológico.

Resultados

R4.1.- Se reestructuró el proyecto "Plataforma para el desarrollo y fabricación de sensores y actuadores inteligentes aplicados en energía, salud y seguridad: iSenMEX", con lo cual en el año 2023 se terminaron de hacer las gestiones para que en 2024 arribe al INAOE el Implantador de Iones, el cual será pieza fundamental para el proceso de fabricación de sensores basados en tecnología 0.8 μm CMOS. Este equipo llega para el laboratorio de fabricación de dispositivos semiconductores llamado LIMEMS.

R4.2.- Complementario al Implantador de Iones, también se equipará al LIMEMS con un Analizador de Parámetros Keithley 4200A, un contador de partículas, un elipsómetro automático Gaertner Scientific LSE-WS, un juego de micro manipuladores para caracterización a nivel de oblea, un thermo Chuck para pruebas térmicas y confiabilidad, un generador de patrones Heidelberg, y un espectrofotómetro UV-VIS-NIR. Con el resultado 1 y 2 se tiene ya la línea completa de fabricación y pruebas de dispositivos semiconductores para aplicación en sistemas de sensores con aplicación física, biológica, y química.

R4.3.- Se inició la instalación del instrumento TolTEC en GTM. TolTEC es una cámara multibanda de gran formato capaz de observar simultáneamente en longitudes de onda de 1,1, 1,4 y 2,1 mm con detectores sensibles a la polarización (Kinetic Inductance Devices - KIDS). Las ventajas de la tecnología KIDS es que permite la fabricación de arreglos de plano focal con muchos miles de píxeles, y las técnicas de fabricación son escalables y pueden producir arreglos más grandes en el futuro. Los dispositivos KIDS pueden ser fabricados en LIMEMS y pueden ser usados en "body scanners", y "medical scanners".

R4.4.- Se promovió la actividad para la generación de recursos propios con el objetivo de reinvertir en los laboratorios. Esto se hizo a través de tres laboratorios certificados; 1.- Laboratorio de Espectrofotometría y Colorimetría, 2.- Laboratorio de Iluminación y Eficiencia Energética, y 3.- Laboratorio de Superficies Asféricas. Y también a través de los servicios de Educación a Distancia. Con ello se logró captar un total de \$9.3 millones de pesos, de los cuales la mayoría se reinvertió en los propios laboratorios, y un 21% se utilizará para darle mantenimiento a la infraestructura física del instituto.



Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 4.1.- Reforzar la infraestructura física de laboratorios, así como de las capacidades humanas que permitan conservar su relevancia a nivel nacional e internacional.

4.1.1.- Se concluyó la instalación y calibración de los equipos adquiridos bajo iSensMEX en el laboratorio LiMEMS.

4.1.2.- Se promovió la profesionalización del personal especializado que trabaja en los laboratorios del Instituto con el fin de ofrecer servicios de alta calidad.

4.1.3.- Se mantuvo y modernizó la infraestructura de laboratorios y talleres para posibilitar el trabajo interdisciplinario adecuado para el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

4.1.4.- Se promovió la reinversión de recursos autogenerados en el mantenimiento y reforzamiento de la infraestructura científica y tecnológica del INAOE.

Estrategia prioritaria 4.2.- Vincular socialmente los laboratorios y talleres de manera alineada con el plan institucional para reducir la dependencia científico-tecnológica del país e incrementar la presencia internacional.

4.2.1.- Se incrementaron las capacidades científicas y tecnológicas del Gran Telescopio Milimétrico (GTM) con el objetivo de ampliar el tiempo de observaciones.

4.2.2. Se impulsó la participación del Gran Telescopio Milimétrico en redes internacionales de colaboración científica para realizar proyectos de gran relevancia internacional.



4.2.3. Se promovió el Gran Telescopio Milimétrico para incrementar la participación de la comunidad científica nacional e internacional en convocatorias de proyectos de observación astronómica

4.2.4.- Se promovieron permanentemente los laboratorios acreditados de INAOE para incrementar el flujo de recursos económicos autogenerados enfocados al mantenimiento y mejora continua de los laboratorios.

4.2.5.- Se impulsó permanentemente la vinculación de los laboratorios, tanto a nivel nacional como internacional, para atraer proyectos científicos y tecnológicos.



Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 4

Nota:

| Indicador | | Línea base (Año) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 |
|------------------------|---|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Meta para el bienestar | Número de solicitudes de observación en el Gran Telescopio Milimétrico | 108 (2022) | 0 | 0 | 75 | 108 | 86 | 0 |
| Parámetro 1 | Porcentaje de acciones enfocadas a la profesionalización del personal de laboratorios | 100% (2022) | ND | ND | 100% | 100% | 500% | 0% |
| Parámetro 2 | Porcentaje de ingresos autogenerados reinvertidos en laboratorios | 0 (2022) | ND | ND | ND | 0 | 21% | 26% |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 5. Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana.

Este objetivo se relaciona con el PND 2019-2024, en particular con los ejes rectores; "Honradez y honestidad". Con respecto al PECiTI 2021-2024 este objetivo queda alineado con el objetivo 5 "Garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios a todos los sectores de la población, particularmente a los grupos subrepresentados como base del bienestar social" y 6 "Articular la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno, IES y centros de investigación, para optimizar y potenciar el aprovechamiento y reutilización de datos e información sustantiva y garantizar la implementación de políticas públicas con base científica en beneficio de la población". Esto significa hacer eficientes y transparentes todos los procesos administrativos que coadyuvan a un ambiente laboral de confianza y eficacia, y una comunicación y vinculación efectiva para con la sociedad, de tal manera que la ciencia y la tecnología se conozcan y se obtenga el máximo de provecho para la sociedad.

La planeación, administración, programación, y correcta operación de las funciones institucionales es fundamental para cumplir con los cuatro objetivos prioritarios anteriores. El control inapropiado de la información se refleja en una inadecuada planeación de las actividades sustanciales de la institución, lo cual a su vez afecta la operación y toma de decisiones de los aspectos científicos, tecnológicos, académicos, administrativos, y financieros. Los retrasos, distorsiones, bases de datos incompletas y errores humanos involuntarios en el manejo de la información, tienen como consecuencia retrasos y mala ejecución que afectan el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, impactando negativamente el trabajo interno y la vinculación hacia el exterior, incurriendo así en un uso ineficiente del presupuesto fiscal y de los recursos auto generados.



Resultados

R5.1.- Hacia el interior se ha establecido un programa de intercambio y colaboración entre el personal administrativo y la AGC (Administración General de Cómputo) para mejorar la herramienta SIA (Sistema Integral de Administración). El SIA actualmente no se usa a un 100%, por lo que se están realizando mejoras para adaptar las nuevas necesidades de la administración.

R5.2.- La Dirección General estableció 4 informes anuales abiertos a la comunidad con el fin de intercambiar información, preguntas, respuestas, y detectar oportunidades de mejoras.

R5.3.- Hacia el interior la Dirección de Formación Académica implementó un programa de ayuda psicológica para los estudiantes y empleados en general. Se contrató a una psicóloga y un psicólogo que están ofreciendo citas y seguimiento a más de 140 personas al mes. Con ello se han detectado problemas de ansiedad, depresión, pérdida de motivación, y reacciones violentas.

R5.4.- Hacia el interior se han mantenido los seminarios institucionales, las conferencias de cada coordinación, así como las presentaciones de tesis con el fin de intercambiar información, y propiciar la colaboración multidisciplinaria.

R5.5.- Hacia el exterior se han mantenido los programas de comunicación a través de las redes sociales, así como la organización de eventos académicos que permitan atraer la atención de jóvenes estudiantes que deseen ingresar a los programas educativos. En Junio-Julio se organizó la conferencia internacional IEEE LAEDC 2023 que incluyó una escuela de verano para diseño de circuitos integrados y sensores, y actividades lúdicas en la Ciudad de Puebla para involucrar a ciudadanas y ciudadanos con discapacidad auditiva y visual.

Actividades relevantes

Estrategia prioritaria 5.1.- Implementar acciones para fortalecer la estructura administrativa y organizacional con el fin de modernizar el funcionamiento operativo del Instituto.



5.1.1.- Se encuentran en etapa de actualización los procesos y manuales institucionales para el manejo de información administrativa, científica, tecnológica, financiera y legal.

5.1.2.- Se capacitó al personal mediante cursos de manejo de información y comunicación para mejorar la interacción y vinculación intra y extra institucionalmente.

5.1.3.- Se promovió la reestructura orgánica del INAOE para modernizar administrativamente al Instituto.

5.1.4.- Se actualizaron los Estatutos del Personal Académico (EPA), Académico Técnico (EPATI), y se está impulsando la creación del Estatuto del Personal Académico Tecnólogo (EPAT), así como los procedimientos internos de evaluación en cada caso, que permiten una evaluación del personal académico del Instituto.

5.1.5.- Se promovió un plan de jubilación y renovación de la planta de investigadoras e investigadores, tecnólogas y tecnólogos y técnicas y técnicos académicos.



Estrategia prioritaria 5.2.- Promover el uso de herramientas tecnológicas y administrativas que contribuyan a mejorar el flujo y calidad de la información para un uso racional del gasto.

5.2.1.- Se impulsó, de forma permanente, el desarrollo de una plataforma digital de almacenamiento, procesamiento y diseminación de la información administrativa, científica, y tecnológica que disminuye la influencia del error humano al reducir el procesamiento manual de información.

5.2.2.- Se desarrollaron reportes automatizados para la toma de decisiones que integran la información administrativa, financiera, académica, tecnológica, legal y de vinculación que existe digitalmente.

5.2.3.- Se generó un mecanismo de evaluación y seguimiento continuo que garantiza el cumplimiento de la normatividad administrativa y legal aplicable.

5.2.4.- Se impulsó el uso cotidiano de la herramienta digital automatizada de procesamiento de información a través de capacitación continua del personal del Instituto.



Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 5

Nota:

| Indicador | | Línea base (Año) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 |
|------------------------|--|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Meta para el bienestar | Porcentaje de acciones implementadas enfocadas a fortalecer la operatividad institucional | 100% (2022) | 100% | NA | 100% | 100% | 73% | 84% |
| Parámetro 1 | Porcentaje de cumplimiento de la documentación de procesos en las áreas definidas en la nueva estructura orgánica. | 0 (2022) | ND | ND | ND | 0 | 0% | 0% |
| Parámetro 2 | Porcentaje de procesos administrativos sistematizados | 0 (2022) | ND | ND | ND | 0 | 100% | 30% |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.

4

ANEXO. AVANCE DE LAS METAS PARA EL BIENESTAR Y PARÁMETROS



4- Anexo. Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros

Objetivo prioritario 1.- Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales.

1.1

Meta para el bienestar

| ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|
| Nombre | Número de proyectos interinstitucionales realizados en el año | | |
| Objetivo prioritario | Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales. | | |
| Definición | Mide el número de proyectos generados por la colaboración con instituciones públicas y privadas enfocada a la investigación o desarrollo tecnológico conjunto. | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | Anual |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | Periódico |
| Unidad de medida | Proyectos Interinstitucionales | Periodo de recolección de los datos | Enero - Diciembre |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | Febrero |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica |



| | | | | | | | |
|--|--|----------------|------------------------------|--|---|----------------|-----------|
| Método de cálculo | Número de proyectos interinstitucionales en el año t | | | | | | |
| Observaciones | Los proyectos interinstitucionales son aquellos en los que se colabora con personas ajenas al INAOE y que cuentan con la evidencia documental establecida en la "definición de los tipos de proyectos por el tipo de origen institucional de sus colaboradores". | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 113 | 82 | 75 | 52 | 113 | 77 | 69 p/ | 76 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| Para 2023 se realizó una reclasificación de los proyectos que se desarrollan en el Instituto por lo que la meta para 2023 y 2024 es menor que en 2022. | | | | Un valor observado por arriba de la meta es favorable o respecto del cumplimiento. | | | |
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | | | | | |
| Nombre de la variable | | | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable | | |
| Número de proyectos interinstitucionales en el año t | | | 77 | 69 | Bases de datos de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico. | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 77 | | | | | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 69 | | | | | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



1.2 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|--|----------------|-----------|
| Nombre | Número de proyectos llevados hasta TRL 5 en el año. | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales. | | | | | | |
| Definición | Establece el número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que culminan en un nivel TRL 5 en el año | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Proyectos en TRL 5 | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | Número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico llevados a TRL 5 en el año t | | | | | | |
| Observaciones | Este parámetro depende de que se identifiquen proyectos de ciencia básica susceptibles a ser llevados al nivel TRL 5 | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 0 | ND | ND | ND | 0 | 6 | 4 p/ | 5 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| Este es un indicador nuevo, por lo que no se cuenta con información histórica. | | | | Para que esta meta se cumpla se requiere cambiar décadas de trabajo de una comunidad enfocada mayoritariamente a la | | | |



| | | ciencia básica y un número de personal tecnólogo insuficiente. | |
|--|------------------------------|--|---|
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | |
| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
| Número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico llevados a TRL5 en el año t. | 6 | 4 | Bases de datos de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 6 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 4 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



1.3 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|-------------------------------|---|--|----------------|--|--|----------------|-----------|
| Nombre | Índice de publicaciones con relevancia internacional logradas por proyecto desarrollado | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Fortalecer la cadena investigación científica-desarrollo tecnológico-vinculación para proyectar la innovación de alto valor científico-tecnológico y así reforzar la relevancia internacional e incrementar la pertinencia social nacional orientada a resolver los grandes problemas nacionales. | | | | | | |
| Definición | Mide el índice de publicaciones en revistas JCR y publicaciones arbitradas en congresos internacionales derivadas de proyectos realizados en el año | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Índice | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | (Número de publicaciones en revistas Journal Citation Reports (JCR) en el año t + número de publicaciones arbitradas en congresos internacionales en el año t)/Número total de proyectos en el año t | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 2.23 | 1.64 | 2.15 | 2.9 | 2.23 | 3.11 | 1.74 p/ | 3 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| | | | | Las publicaciones internacionales fortalecen la relevancia del Instituto en el extranjero, por lo que se promueve este tipo de publicaciones | | | |



APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
|--|------------------------------|------------------------------|---|
| 1.- Número de publicaciones en revistas Journal Citation Reports JCR en el año t | 230 | 119 | Base de datos de la Dirección de investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE. |
| 2.- Número de publicaciones arbitradas en congresos internacionales en el año t | 121 | 20 | Base de datos de la Dirección de investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE. |
| 3.- Número total de proyectos en el año t | 113 | 82 | Base de datos de la Dirección de investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | $3.106 = (230+121)/113$ | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | $1.74 = (119+20)/82$ | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 2.- Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional.

2.1

Meta para el bienestar

| ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|----------------|--|----------------|----------------|-----------|
| Nombre | Número de solicitudes de ingreso a programas de posgrados del Instituto | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional. | | | | | | |
| Definición | Mide el número de solicitudes que se espera recibir para ingresar a los programas de posgrado de INAOE | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | Anual | | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | Periódico | | | |
| Unidad de medida | Solicitudes | Periodo de recolección de los datos | | Enero-Diciembre | | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | Febrero | | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | | |
| Método de cálculo | Número de solicitudes de ingreso a programas de posgrado recibidas en el año t | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |



| | | | | | | | |
|--|-----|-----|------------------------------|------------------------------|--|--------|-----|
| 390 | 402 | 262 | 352 | 390 | 398 | 502 p/ | 430 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | | | | | |
| Nombre de la variable | | | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable | | |
| Número de solicitudes de ingreso a programas de posgrado recibidas en el año t | | | 398 | 502 | Base de datos de la Dirección de Formación Académica de INAOE. | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 398 | | | | | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 502 | | | | | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



2.2 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|----------------|-------------------------|--|----------------|-----------|
| Nombre | Tasa de variación del número de aspirantes aceptados en los programas de posgrados del Instituto | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional. | | | | | | |
| Definición | Mide la variación anual en el número de personas que son aceptados en los programas de posgrado del Instituto. | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | $\left(\frac{\text{Número de aspirantes aceptados en programas de posgrado en el año } t}{\text{Número de aspirantes aceptados en programas de posgrado en el año } t-1} - 1 \right) * 100$ | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 1.64% | 20% | -15% | -10% | 1.64% | 25% | -83.66% p/ | 10% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |



| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
| Número de aspirantes aceptados en programas de posgrado en el año t | 153 | 25 | Base de datos de la Dirección de Formación Académica de INAOE. |
| Número de aspirantes aceptados en programas de posgrado en el año t-1 | 122 | 153 | Base de datos de la Dirección de Formación Académica de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 25 = ((153/122)-1)*100 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | -83.66 = ((25/153)-1)*100 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



2.3 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|--|---|--|-------------------|---|--|-------------------|--------------|
| Nombre | Variación anual de programas de posgrado registrados en el Sistema Nacional de Posgrados | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Reforzar y diversificar la generación de profesionales en ciencia y tecnología con una visión transversal de la ciencia y la tecnología para que coadyuven al desarrollo nacional y a la relevancia internacional | | | | | | |
| Definición | Mide la consolidación y permanencia de los posgrados registrados en el Sistema Nacional de Posgrados | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | ((Número de programas de posgrado registrados en el SNP en el año t/ Número de programas de posgrados del INAOE registrados en el SNP en el año t-1)-1)*100 | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 30% | 0 | 11% | 0 | 30% | 25% | 0% p/ | 0% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| El año 2022 se crearon 3 posgrados más por lo que la variación con respecto a 2021 es elevada. | | | | Se espera que los posgrados no pierdan su registro en el SNP, por lo que la meta a lograr es de una tasa de variación igual a 0. Un valor observado | | | |



| | | por arriba de la meta es favorable respecto del cumplimiento. | |
|---|------------------------------|---|--|
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | |
| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
| 1.- Número de posgrados registrados en el SNP en el año t | 14 | 14 | Base de datos de la Dirección de Formación Académica de INAOE. |
| 2.- Número de programas de posgrados del INAOE registrados en el SNP en el año t-1 | 13 | 14 | Base de datos de la Dirección de Formación Académica de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 25 = ((14/13)-1)*100 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 0 = ((14/14)-1)*100 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 3.- Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado.

3.1

Meta para el bienestar

| ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Nombre | Número de acuerdos de colaboración con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales firmados en el año | | |
| Objetivo prioritario | Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico, que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado | | |
| Definición | Establece la meta de acuerdos de colaboración derivados de las reuniones que se realizan para la identificación de iniciativas de colaboración con diversas instituciones y organizaciones | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | Anual |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | Periódico |
| Unidad de medida | Acuerdos de Colaboración | Periodo de recolección de los datos | Enero-Diciembre |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | Febrero |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. |
| Método de cálculo | Número de acuerdos de colaboración firmados en el año t | | |



| | | | | | | | |
|---|--|----------------|------------------------------|--|--|----------------|-----------|
| Observaciones | No se contemplan en esta medición convenios de asignación de recursos firmados con Conahcyt. Este parámetro impacta en la generación de ingresos autogenerados, así como la relevancia nacional e internacional del INAOE. Se contemplan como acuerdos de colaboración los diferentes instrumentos legales así como las cartas de intención institucionales. | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 0 | NA | ND | ND | 0 | 55 | 18 p/ | 35 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| Dado que se trata de una métrica nueva se reporta la línea base en 0 | | | | La nueva Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación contempla nuevas políticas que podrían aumentar el tiempo en el proceso de firma de los convenios | | | |
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | | | | | |
| Nombre de la variable | | | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable | | |
| Número de acuerdos de colaboración firmados en el año t | | | 55 | 18 | Base de datos de la Dirección General Base de datos de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 55 | | | | | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 18 | | | | | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



3.2 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|-------------------|---|--|-------------------|--------------|
| Nombre | Número de servicios otorgados por laboratorios acreditados | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico, que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado | | | | | | |
| Definición | Establece la meta anual de servicios otorgados por los laboratorios acreditados del INAOE a entidades o institutos externos. | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Servicios otorgados | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | Número de servicios otorgados por laboratorios acreditados en el año t | | | | | | |
| Observaciones | Se contabilizan los servicios de medición, calibración y consultoría que proporcionan los laboratorios acreditados hacia el exterior del Instituto de forma colaborativa o generando recursos autogenerados. | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 48 | ND | ND | ND | 48 | 55 | 28 p/ | 52 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| | | | | Se busca consolidar el involucramiento de los laboratorios acreditados en | | | |



| | | otorgamiento de servicios con el fin de obtener recursos autogenerados | |
|---|------------------------------|--|---|
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | |
| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
| Número de servicios otorgados por laboratorios acreditados en el año t | 55 | 28 | Base de datos de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 55 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 28 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



3.3 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------|--|--|-------------------|--------------|
| Nombre | Número de acciones dirigidas a acercar el conocimiento a personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Incrementar la vinculación institucional con el sector público y privado nacional e internacional para mejorar la transferencia de conocimiento, talento humano y desarrollo tecnológico, que coadyuven a mejorar el uso de la ciencia y la tecnología tanto en el sector público como privado | | | | | | |
| Definición | Establece el número de acciones dirigidas a lograr el acceso universal al conocimiento de personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Acciones implementadas | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | Número de acciones implementadas dirigidas a acercar el conocimiento a personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices en el año t | | | | | | |
| Observaciones | Las acciones a las que se refiere el presente parámetro pueden ser la elaboración de materiales impresos, audiovisuales, eventos o proyectos enfocados al acercamiento del conocimiento a personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 0 | ND | ND | ND | 0 | 15 | 7 p/ | 4 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| Se trata de una métrica nueva por lo que no existe información histórica y se reporta con 0. | | | | Un valor observado por arriba de la meta es favorable respecto del cumplimiento. | | | |



APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
|---|------------------------------|------------------------------|--|
| Número de acciones implementadas dirigidas a acercar el conocimiento a personas con deficiencias auditivas, visuales o motrices en el año t | 15 | 7 | Base de datos de la Dirección de Formación Académica de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 15 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 7 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 4.- Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel.

4.1

Meta para el bienestar

| ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|----------------|----------------|--|----------------|-----------|
| Nombre | Número de solicitudes de observación en el Gran Telescopio Milimétrico | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel. | | | | | | |
| Definición | Establece la meta anual del número de solicitudes de proyectos de observación en el Gran Telescopio Milimétrico.. | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Internacional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Solicitudes | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficiencia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | Número de solicitudes de observación en el GTM en el año t | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |



| | | | | | | | |
|---|----|---|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------|----|
| 108 | 0 | 0 | 75 | 108 | 86 | 0 p/ | 85 |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| El número de solicitudes de 2022 fue atípico por lo que para la meta 2023 y 2024 retoma la información de 2021. | | | | | | | |
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | | | | | |
| Nombre de la variable | | | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable | | |
| Número de solicitudes de observación en el GTM en el año t | | | 86 | 0 | Base de datos de la Dirección General | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 86 | | | | | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 0 | | | | | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



4.2 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|----------------|-------------------------|--|----------------|-----------|
| Nombre | Porcentaje de acciones enfocadas a la profesionalización del personal de laboratorios | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel. | | | | | | |
| Definición | Mide el porcentaje de acciones de profesionalización del personal de los laboratorios de investigación y desarrollo tecnológico que coadyuven a la consolidación de la pertinencia social y relevancia internacional | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | (Número de acciones realizadas en el año t/ Número total de acciones programadas en el año t)* 100. | | | | | | |
| Observaciones | La profesionalización del personal de los laboratorios está dirigida a conservar o mejorar la competitividad de los mismos en el ámbito de la investigación científica. | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 100% | ND | NA | 100% | 100% | 500% | 0% p/ | 100% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |



En 2022 se realizó el Diplomado de Gestión
Metrológica para un Laboratorio

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
|---|------------------------------|------------------------------|---|
| 1. Número de acciones realizadas en el año t | 5 | 0 | Base de datos de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE. |
| 2. Número total de acciones programadas en el año t | 1 | 3 | Base de datos de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | $500 = (5/1) * 100$ | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | $0 = (0/3) * 100$ | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



4.3 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------|-------------------------|--|-------------------|--------------|
| Nombre | Porcentaje de ingresos autogenerados reinvertidos en laboratorios | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Consolidar e incrementar la infraestructura científica y de desarrollo tecnológico institucional para mejorar la vinculación con el sector público y privado que redunde en desarrollos científicos-tecnológicos de mayor nivel. | | | | | | |
| Definición | Mide el porcentaje anual de ingresos autogenerados reinvertidos en la modernización y mantenimiento de laboratorios | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Ascendente | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | (Ingresos autogenerados reinvertidos en laboratorios en el año t / Total de ingresos autogenerados en el año t)*100 | | | | | | |
| Observaciones | En este parámetro, la definición de ingresos autogenerados se refiere a todos aquellos que no estén presupuestados en el Presupuesto de Egresos de la Federación del año que se mide. | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 0 | ND | ND | ND | 0 | 21% | 26% p/ | 20% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| Se trata de una nueva métrica por lo que se reporta en 0 | | | | | | | |
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | | | | | |



| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
|--|---|------------------------------|--|
| 1. Ingresos autogenerados reinvertidos en laboratorios en el año t | \$1,923,386.58 | \$2,239,950.45 | Base de datos de la Dirección de Administración y Finanzas de INAOE |
| 2. Total de ingresos autogenerados en el año t | \$9,294,130.99 | \$8,733,727.71 | Base de datos de la Dirección de Administración y Finanzas de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 21% = $(\$1,923,386.58 / \$9,294,130.99) * 100$ | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 26% = $(\$2,239,950.45 / \$8,733,727.71) * 100$ | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.

- p/: Cifras preliminares.



Objetivo prioritario 5.- Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana.

5.1

Meta para el bienestar

| ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR | | | |
|-----------------------------------|---|--|--|
| Nombre | Porcentaje de acciones implementadas enfocadas a fortalecer la operatividad institucional | | |
| Objetivo prioritario | Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana. | | |
| Definición | Mide el porcentaje de cumplimiento de acciones programadas de capacitación de personal y actividades de promoción de la identidad institucional del personal. | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | Anual |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | Periódico |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | Enero-Diciembre |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | Febrero |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. |
| Método de cálculo | Número de acciones implementadas para el fortalecimiento operacional en el año t /Número de acciones programadas para el fortalecimiento operacional en el año t) *100 | | |
| Observaciones | Se realizarán acciones enfocadas a fortalecer la operatividad institucional como son la reubicación de espacios físicos, capacitación del personal y actividades que promuevan la identidad institucional. | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | |



| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
|---|-------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|--|----------------|-----------|
| 100% | 100% | NA | 100% | 100% | 73% | 84% p/ | 100% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR | | | | | | | |
| Nombre de la variable | | | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable | | |
| 1. Número de acciones implementadas para el fortalecimiento operacional en el año t | | | 18 | 16 | Base de datos de la Dirección de Administración y Finanzas | | |
| 2. Número de acciones programadas para el fortalecimiento operacional en el año t | | | 21 | 19 | Base de datos de la Dirección de Administración y Finanzas | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 73% = (18/21)*100 | | | | | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 84% = (16/19)*100 | | | | | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



5.2 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|-------------------------|--|----------------|-----------|
| Nombre | Porcentaje de cumplimiento de la documentación de procesos en las áreas definidas en la nueva estructura orgánica. | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana. | | | | | | |
| Definición | Mide el cumplimiento del plan anual para la documentación de los procesos de las áreas existentes y nuevas en la nueva estructura del INAOE | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | (Procesos documentados en el año t / Procesos programados para documentar en el año t)*100 | | | | | | |
| Observaciones | | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 0 | ND | ND | ND | 0 | NA | 0% p/ | 100% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| Se trata de una métrica nueva por lo que se reporta en 0 | | | | | | | |



APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
|---|------------------------------|------------------------------|---|
| 1. Procesos documentados en el año t | 0 | 0 | Base de datos de la Dirección General de INAOE. |
| 2. Procesos programados para documentar en el año t | 1 | 1 | Base de datos de la Dirección General de INAOE. |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 0 = (0/1) * 100 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 0 = (0/1) * 100 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.



5.3 Parámetro

| ELEMENTOS DEL PARÁMETRO | | | | | | | |
|--|---|--|----------------|---|--|----------------|-----------|
| Nombre | Porcentaje de procesos administrativos sistematizados | | | | | | |
| Objetivo prioritario | Fortalecer la operatividad institucional incluyendo la infraestructura y el talento humano con el fin de mejorar la eficiencia y por ende incrementar los beneficios de la ciencia y tecnología a la sociedad mexicana. | | | | | | |
| Definición | Mide el avance de la sistematización de procesos administrativos dentro del Instituto | | | | | | |
| Nivel de desagregación | Institucional | Periodicidad o frecuencia de medición | | | Anual | | |
| Tipo | Estratégico | Acumulado o periódico | | | Periódico | | |
| Unidad de medida | Porcentaje | Periodo de recolección de los datos | | | Enero-Diciembre | | |
| Dimensión | Eficacia | Disponibilidad de la información | | | Febrero | | |
| Tendencia esperada | Constante | Unidad responsable de reportar el avance | | | 38.- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología 91U Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. | | |
| Método de cálculo | $(\text{Número de procesos administrativos automatizados en el año } t / \text{Número total de procesos administrativos institucionales programados para automatización en el año } t) * 100$ | | | | | | |
| Observaciones | La sistematización de procesos es una de las estrategias que permitirán la transición hacia una administración moderna y acorde con el tamaño del Instituto y su renombre a nivel nacional e internacional. | | | | | | |
| SERIE HISTÓRICA | | | | | | | |
| Valor de la línea base (2022) | Resultado 2019 | Resultado 2020 | Resultado 2021 | Resultado 2022 | Resultado 2023 | Resultado 2024 | Meta 2024 |
| 0 | ND | ND | ND | 0 | 100% | 30% p/ | 100% |
| Nota sobre la Línea base | | | | Nota sobre la Meta 2024 | | | |
| La métrica es nueva y obedece a una estrategia que se implementa a partir de 2023 por lo que se reporta en 0 | | | | Se planea sistematiza un proceso por año en 2023 y 2024 | | | |



APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INDICADOR

| Nombre de la variable | Valor de la variable en 2023 | Valor de la variable en 2024 | Fuente de información de la variable |
|---|------------------------------|------------------------------|--|
| 1. Número de procesos administrativos sistematizados en el año t | 1 | 0.3 | Base de datos de la Dirección General de INAOE |
| 2. Número total de procesos administrativos programados para sistematizar en el año t | 1 | 1 | Base de datos de la Dirección General de INAOE |
| Sustitución en método de cálculo para 2023 | 100% = (1/1)*100 | | |
| Sustitución en método de cálculo para 2024 | 30% = (0.3/1)*100 | | |

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.
- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador aún no se encuentra disponible.
- p/: Cifras preliminares.

5

GLOSARIO



6

SIGLAS Y ABREVIATURAS



6.- Siglas y abreviaturas

| Sigla/Acrónimo | Significado |
|----------------|--|
| AGN | Archivo General de la Nación |
| CAR | Convenio de Administración por Resultados |
| CIATEQ | CIATEQ, A.C. Centro de Tecnología Avanzada |
| CIDESI | Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial |
| CIDETEQ | Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C. |
| CIMAV | Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. |
| COMIMSA | Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. |
| Conahcyt | Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías |
| CONAGUA | Comisión Nacional del Agua |
| COVID-19 | Enfermedad provocada por el Virus SARS-CoV-2 |
| CPI | Centro Público de Investigación |
| CTI | Ciencia, Tecnología e Innovación |
| DIDT | Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico |
| EDA | Estímulo al Desempeño Académico |
| EPA | Estatuto de Personal Académico |
| EPATI | Estatuto de Personal Académico Técnico en Investigación |
| EPAT | Estatuto del Personal Académico Tecnólogo |
| GN | Guardia Nacional |
| GTM | Gran Telescopio Milimétrico |
| INAOE | Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica |
| LCyT | Ley de Ciencia y Tecnología |
| LFEP | Ley Federal de las Entidades Paraestatales |
| LFPRH | Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria |
| LIMEMS | Laboratorio de Innovación en Micro-ElectroMechanical Systems |
| OAGH | Observatorio Astronómico Guillermo Haro |
| OIA | Oficina de Información y Archivos |



| Sigla/Acrónimo | Significado |
|------------------|--|
| PEA | Población Económicamente Activa |
| PECiTI 2021-2024 | Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 |
| PND 2019-2024 | Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 |
| Pronaces | Programas Nacionales Estratégicos |
| SEDENA | Secretaría de la Defensa Nacional |
| SEMAR | Secretaría de Marina Armada de México |
| SEMARNAT | Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| SENER | Secretaría de Energía |
| SHCP | Secretaría de Hacienda y Crédito Público |
| SIA | Sistema Integral de Administración |
| SIICyT | Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación |
| SNI | Sistema Nacional de Investigadores |
| SNP | Sistema Nacional de Posgrado |
| SS | Secretaría de Salud |
| TRL | Technology Readiness Level |
| UMASS | Universidad de Massachusetts |
| WIPO | World Intellectual Property Organization |
| mK | Mili grados Kelvin |
| °C | Grados Celsius |