



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## **5. INFORME DE AUTOEVALUACIÓN CORRESPONDIENTE AL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021**



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## INFORME EJECUTIVO

El Centro de Investigación en Materiales Avanzados, CIMAV, es una de las instituciones coordinadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT. Fue creado el 25 de octubre de 1994 en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, lugar donde se encuentra ubicada su sede. La institución cuenta con dos unidades académicas localizadas en Monterrey, Nuevo León, y en Durango, Durango, además de una oficina de representación establecida en Ciudad Juárez, Chihuahua, y dentro de las áreas de su competencia están materiales, energía y medio ambiente.

El CIMAV con sus años de experiencia en el sector académico, consolidado ya como una institución orientada tanto a la formación de recursos humanos especializados, el desarrollo de proyectos de investigación e innovación, así como a la prestación de servicios y proyectos tecnológicos en las áreas de materiales, energía y medio ambiente, para el sector productivo. Es por esto que la generación y transferencia de conocimiento, el desarrollo de capital humano, la difusión de conocimiento y la generación de propiedad intelectual han configurado sus ejes de especialización y reconocimiento nacional.

En diciembre del 2019 la Dra. Leticia Myriam Torres Guerra fue nombrada Directora General de la institución. Desde un inicio la Dra. Torres dio a conocer estrategias para fortalecer los procesos establecidos en las áreas de investigación, posgrado, difusión, incrementar el nivel de conocimiento de la institución, entre diversos sectores de la población, incrementar el nivel de apropiación social del conocimiento generado en la institución, a través de productos académicos, científicos y tecnológicos. Además, después de hacer un análisis de los procesos de



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



vinculación con el sector industrial, estableció las estrategias que ahora mismo permiten mejorar los procesos de la oferta de servicios y proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, buscando aumentar el ingreso de recursos propios mediante la realización de proyectos tecnológicos e innovación financiados por la industria en el área de especialización del CIMAV. Finalmente, desde el inicio de la gestión de la actual administración se ha buscado un equilibrio adecuado en la gestión presupuestal.

Si bien es cierto que a consecuencia de la pandemia generada por la COVID-19, el panorama macroeconómico se ha complicado, a nivel institucional se han venido realizando esfuerzos para alcanzar el mayor índice posible los indicadores comprometidos para el periodo 2021, y cuyo detalle se muestra en el documento a continuación, lo anterior privilegiando la realización del trabajo de forma remota. A pesar de ello, el CIMAV se ha mantenido activo, atendiendo al sector productivo en sus demandas de servicios y proyectos tecnológicos, y aunque con actividades presenciales limitadas, e implementando acciones que buscaron el desarrollo de nuevas estrategias para llegar a un mayor número de clientes, dejando de lado la zona de confort de la institución, y buscando nuevos horizontes para alcanzar las metas de la institución. También en el presente semestre se mantuvieron las labores relacionadas con la formación de recursos humanos y la actividad en investigación científica y tecnológica en un modelo híbrido, de manera presencial y remota, buscando mantener los avances semestrales de los estudiantes, y los desarrollos de procesos de investigación, para el cumplimiento de los indicadores en estos dos aspectos, enfatizando, sin poner en riesgo la salud e integridad de los miembros de la comunidad de la institución.



Cabe insistir en que el sector productivo mantiene una actitud reservada desde el año anterior, como consecuencia de la pandemia, por lo que los planes y estrategias iniciales tuvieron que ser replanteadas y adaptadas a la nueva situación en lo relacionado a la vinculación con el sector productivo e industrial, añadiendo así algunas estrategias alternativas, buscando generar un mayor índice de interés de este sector, por los servicios que el CIMAV puede ofrecer.

En relación a la formación de recursos humanos la afectación principal se dio en los avances experimentales de las tesis de los estudiantes de doctorado y en los alumnos del tercer y cuarto semestre, debido principalmente a que por cuestiones sanitarias, no era posible permitir el acceso de los estudiantes a las instalaciones del centro, sin embargo, a pesar de esto último, se establecieron estrategias emergentes para resolver la problemática de las clases y el avance al desarrollo experimental, siendo un mecanismo a través de la Red de Laboratorios Virtuales.

En lo relacionado con la actividad científica, al momento se presenta un avance del 67%, también destaca el avance al momento del cierre de este documento, del 57% en el indicador relacionado con la formación de capital humano, y del 103% en materia de divulgación científica, por lo que se prevé alcanzar las metas establecidas en el indicador, lo anterior debido a que dada la experiencia que tiene el personal científico y tecnológico, aunado con las tecnologías de información y comunicación disponibles, han sido posible mantener los índices de colaboración entre los miembros de la comunidad académica del CIMAV, y sus colaboradores al exterior. Lo anterior, aunado a lo mencionado anteriormente, con la Red de Laboratorios Virtuales como aliado estratégico para alcanzar las metas establecidas, y que ha funcionado como aliado estratégico en los procesos de investigación, vinculación y formación de recursos humanos especializados.





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



A lo largo del presente documento, se encuentran los resultados obtenidos por la institución, en el periodo comprendido entre enero y junio del presente año, en los diferentes indicadores del Convenio de Administración por Resultados, en el que podrá observarse el avance al primer semestre, de tal manera que se identifica también de manera autocrítica, tanto los indicadores en cuyos resultados se cuenta con números favorecedores, como aquellos en los que al momento, ha resultado complejo el alcance de las metas y objetivos establecidos, así como propuestas de acción y mejora para su alcance.

Por otro lado, también en este documento se encuentra un apartado relacionado con el Plan Anual de Trabajo, que pretende funcionar como una guía de acción para el alcance de los objetivos institucionales para el año 2022.

De tal manera que este documento se presenta como un resumen al primer semestre de las metas y principales acciones, y como un documento con proyección también para lo alcanzable durante el año siguiente, en el que se prevé que las condiciones económicas, sociales y sanitarias mejoren, debido de las acciones emprendidas por la administración Federal, contra la COVID-19 y por consecuencia, puedan restablecerse por completo las actividades de los distintos sectores productivos del país.



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## 5.1 CÉDULA RESUMEN DEL CIMAV

El concentrado de los elementos de información que integran este punto, pueden apreciarse en el anexo correspondiente de este punto.



## 5.2 DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### 5.2.1 CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DEL ANEXO III DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR), EN EL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Los indicadores “Generación de conocimiento de calidad” y “Proyectos Externos por Investigador” miden la productividad y la calidad del trabajo científico tecnológico de los investigadores y técnicos del Centro, de tal manera que, al corte del primer semestre del año en curso, sea posible identificar el avance obtenido.

A continuación, se presentan dichos resultados de avance, en el que cabe destacar el indicador de “Proyectos externos por investigador”, que se describe a continuación:

En materia del indicador “Generación de conocimiento de calidad”, se cuenta al momento del cierre del periodo, con 101 publicaciones totales, lo que representa un avance del 67%, con respecto a la meta total planteada, que es de 150 publicaciones totales, para dar una relación de 3 publicaciones arbitradas por investigador, tal como se muestra en la tabla 1. Ante lo anterior, es necesario contar con una publicación por autor, para alcanzar la meta, por lo que se prevé que el objetivo planteado sea alcanzado antes del cierre del ejercicio.



Tabla 1. Avances de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de investigación científica.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Generación de conocimiento de calidad	$N_{PA}$ =Número de publicaciones arbitradas	150	101	67%
	$N_I$ =Número de investigadores del Centro	50	50	
	Meta/Resultado	3.0	2.02	

Se realizaron, en el primer semestre, 101 publicaciones arbitradas: 86 en revistas indizadas, 8 en revistas con arbitraje y, 7 capítulos de libro; esto es 2.02 publicaciones arbitradas por investigador en el periodo, lo que representa un avance significativo respecto a la meta anual programada en 3.0 publicaciones arbitradas por investigador. Puede destacarse a la revista Science Environmental, como la que cuenta con mayor factor de impacto, entre las publicaciones del primer semestre del 2021



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Figura 1. Ejemplar de la revista Science Total Environment, publicación de más alto factor de impacto en que se publicó durante el primer semestre del año en curso.

En el anexo de este documento se puede encontrar el listado de publicaciones totales, además de encontrarse también dicho listado en el documento anexo, tal como se indica en los Términos de Referencia para la integración del documento.

De este anexo se puede destacar que el 40.6% de las publicaciones, se encuentran en revistas con factor de impacto de entre 3 y 5, con un total de 35 publicaciones en estas categorías, y el 11.6% de las publicaciones se encuentran en revistas con factor de impacto mayor a 5, con un total de 10 publicaciones en este caso, cuya representación gráfica, puede apreciarse en la figura 2.



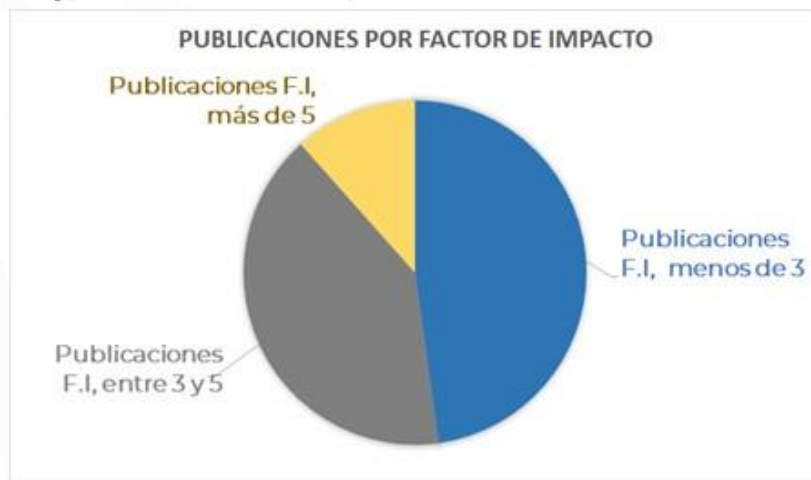


Figura 2. Porcentaje de Publicaciones en revistas, por sector en el factor de impacto

Dado lo anterior, puede destacarse que el personal científico y tecnológico del CIMAV, apuesta cada vez más por publicaciones en revistas con factores de impacto más altos, que, en consecuencia, representan mayor nivel de dificultad en la publicación, pero al mismo tiempo, mayor índice de calidad, visibilidad y posibilidad de citación.

Referente al indicador “Proyectos Externos por Investigador”, puede destacarse como un caso de éxito significativo para la institución, pues a la fecha de cierre del informe, se presenta un avance del 246%, con respecto de la meta planteada originalmente en el indicador, cuyo detalle se aprecia en la tabla 2, que se presenta a continuación.



Tabla 2. Avances de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de proyectos externos por investigador.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Proyectos Externos por Investigador	$N_{Pi}$ =Número de proyectos de investigación financiados con recursos externos	15	37	246%
	$N_i$ =Número de investigadores del Centro	50	50	
	Meta/Resultado	0.3	0.74	

Para este 2021, la meta total fue de 15 proyectos externos, es decir, 0.3 proyectos por investigador, sin embargo, al cierre del primer semestre se cuenta con 37 proyectos externos en total, lo que da una relación de 0.74, por lo que la meta fue ya superada ampliamente y con un margen significativamente alto, tal como se aprecia en la figura 3, que se presenta a continuación y que da muestra de la evolución histórica de este indicador, durante el primer semestre de los años 2019, 2020 y 2021, donde se aprecia además, las afectaciones resultantes de la contingencia derivada de la COVID-19.

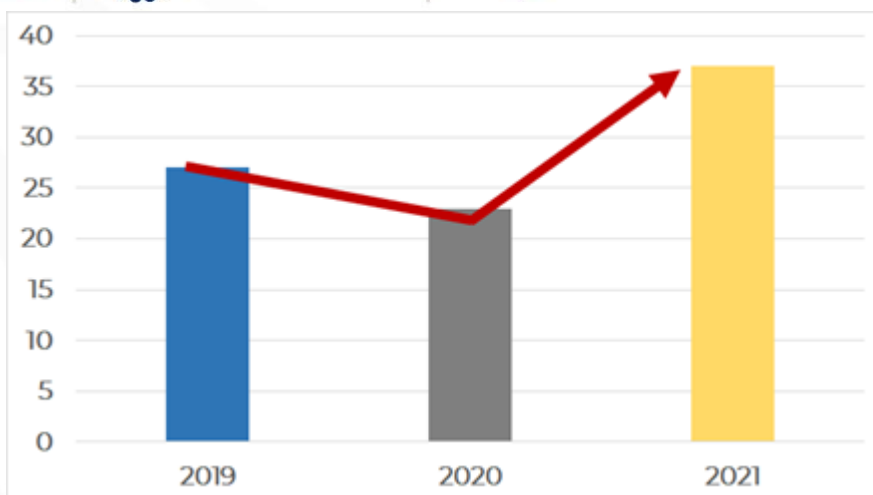


Figura 3. Evolución histórica del número de proyectos por investigador, en el periodo 2019-2021

#### 5.2.2. AVANCES ENERO JUNIO DEL AÑO 2021

A continuación, se presentan algunos de los avances significativamente destacados, de proyectos puestos en marcha y/o consolidados, durante el primer semestre del año en curso.

Cabe destacar que durante el primer semestre del año en curso, y para atender la demanda del sector académico e industrial, se rediseñó y puso en marcha una nueva fase en la atención a visitas a los laboratorios de la institución, que consiste en que estas se lleven a cabo de manera remota, utilizando las herramientas tecnológicas disponibles. Este rediseño del programa de visitas, aunado a una intensa campaña de difusión entre las instituciones educativas, ha dado como resultado que a la fecha se cuente con 86 visitas llevadas a cabo al momento, provenientes de instituciones de 18 entidades federativas del país. Este replanteamiento de la forma en que se llevan a cabo las visitas ha resultado exitoso pues claramente ha demostrado que existe un alto interés por parte de las instituciones educativas geográficamente distantes a las sedes del CIMAV, por conocer sus equipos y capital humano, así como conocer también los principales



desarrollos científicos y tecnológicos, pero el tema de movilidad y cuestiones presupuestarias, habían imposibilitado estas visitas.

Hasta ahora, los asociados al Laboratorio Nacional de Nanotecnología, han sido aquellos más demandados por las instituciones educativas que han **solicitado** visitas, sin embargo, el número de visitas por departamento académico se encuentra al momento significativamente bien equilibrado. Ante esto, se espera que este programa de visitas virtuales a los laboratorios del CIMAV, rinda frutos en el corto, mediano y largo plazo, en términos de incrementar los índices de solicitudes de ingreso a los programas de maestría y doctorado de los programas académicos de la institución.

A continuación, se presenta la figura 4, con un ejemplo de la plataforma que se utiliza para la gestión de visitas virtuales, y a través de la cual, es posible administrar las visitas por estatus, departamento académico, fecha, institución solicitante, entre otros, y es a través de ella que ha sido posible administrar el alto volumen de solicitudes que se reciben.

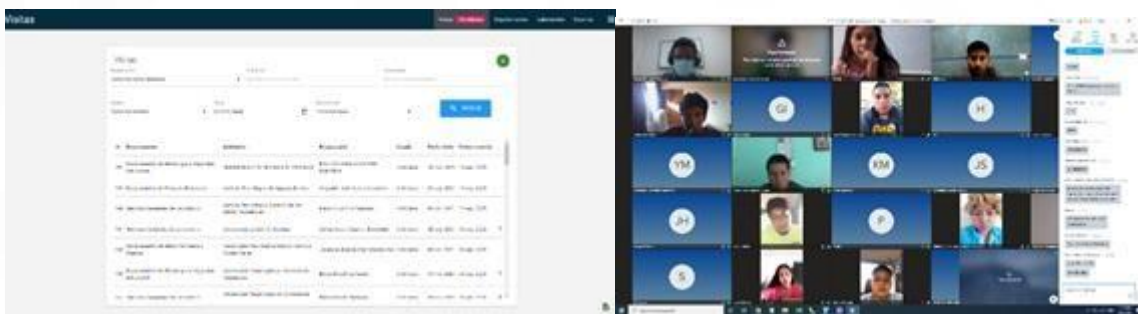


Figura 4. Imágenes que muestran la plataforma para gestión de visitas, y una visita en curso, como evidencia de la actividad realizada.

Por otra parte, y debido a que por varios factores ha sido complejo el alcance de las metas planteadas en términos de vinculación con el sector productivo, ha sido





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



necesario replantear el modelo de acercamiento del CIMAV con el sector productivo, por ello fue lanzado el programa de Meses Temáticos, que consiste en el uso de las tecnologías de información y comunicación, para ofrecer cursos, talleres y *webinarios*, con un enfoque al sector industrial, que permite ofrecer tópicos específicos, que permitan conocer, entre otras cosas, las capacidades del capital humano con que se cuenta, el equipamiento disponible y su uso potencial en la solución de problemáticas de la industria y sectores relacionados.

Este programa de meses temáticos destina, como su nombre lo indica, un mes a cada departamento académico y/o área específica, con el propósito de difundir sus actividades a través de conferencias, conversatorios, entre otras actividades, y para el cuál, se utilizan los directorios disponibles de contactos estratégicos, así como el sitio web y redes sociales, buscando con esto, masificar estos eventos, romper la barrera geográfica de la institución. En la figura 5, que se muestra a continuación, se presentan un par de ejemplos de este programa, el primero de ellos da muestra de la difusión que se realizó en las redes sociales del CIMAV, y el segundo, es el ejemplo de una charla impartida por personal científico de la institución.



Figura 5. Imágenes que muestran un par de ejemplos, de las actividades realizadas para los meses temáticos del CIMAV.

Al momento, este programa ha ofrecido buenos resultados, por lo que, en lo sucesivo, se pretende mantener y fortalecer buscando ampliar el número de





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



actividades desarrolladas para cada mes, así como ampliar también el número de áreas, laboratorios y técnicos involucrados, consolidando así esta estrategia como un área de oportunidad más, de acercamiento del CIMAV con el sector productivo del país.

Como esfuerzo adicional del CIMAV, al impulso científico, fue lanzada la primera convocatoria de acceso a fondos propios del CIMAV, para promover el desarrollo científico, tecnológico y de innovación, donde se apoyaron 28 proyectos, de 41 propuestas presentados en distintas líneas de investigación, y con los que se busca impulsar la colaboración tanto al interior, como al exterior de la institución. De esta manera, la intención es, además, impactar de manera directa en los indicadores relacionados con la colaboración del personal científico y tecnológico.

#### CASOS DE ÉXITO:

Proyecto: EFECTO DE LA RELACIÓN Cu:Mg Y DE LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA EN FRÍO SOBRE LA PRECIPITACIÓN DINÁMICA/ESTÁTICA EN LA ALEACIÓN DE ALUMINIO 2024

DR. ROBERTO MARTINEZ SANCHEZ

DR. IVANOVICH ESTRADA GUEL

DR. CARLOS G. GARAY REYES

Desarrollado en la Unidad o Subsede: CIMAV- Chihuahua

Institución: CONACYT

Monto total: \$1,660,000.00.

Línea de Investigación que atiende: Ciencia Básica (Metalurgia)

Zona de Influencia: Internacional

Objetivo General:

Estudiar el efecto de la variación en la relación composicional de los aleantes



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Cu:Mg y el impacto de la deformación plástica en frío sobre la precipitación dinámica/estática en la aleación de aluminio 2024 utilizada ampliamente en aplicaciones aeronáuticas.

#### Objetivo CIMAV:

Investigación científica tecnológica para el desarrollo de materiales avanzados con potencial aplicación industrial.

#### Descripción:

La presente propuesta comprende:

- El estudio e implementación de una novedosa ruta de procesamiento para la obtención de una aleación base aluminio preparada mediante una ruta líquida.
- La modificación de su composición química original, variando ciertos elementos de aleación claves para incrementar su respuesta mecánica.
- La alteración de sus mecanismos de endurecimiento mediante una serie de procesos mecánicos alternos basados en la deformación plástica en frío del material obtenido. Lo anterior siguiendo una metodología sencilla, eficaz y de bajo costo.
- Evaluar los efectos de la modificación de la aleación de aluminio 2024 mediante la variación en la relación Cu:Mg sobre el comportamiento de la precipitación, los mecanismos de endurecimiento y las propiedades mecánicas.
- Evaluar los efectos de la deformación plástica en frío sobre la precipitación dinámica en la aleación de aluminio 2024, así como los efectos de esta sobre el comportamiento de la precipitación estática, los mecanismos de endurecimiento y las propiedades mecánicas.
- Evaluar los efectos de la modificación de la aleación de aluminio 2024 mediante la variación en la relación Cu:Mg y de la deformación plástica en frío sobre el comportamiento de la precipitación estática/dinámica, los mecanismos de endurecimiento y las propiedades mecánicas.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



De esta manera se plantea contribuir al entendimiento de los mecanismos de reforzamiento involucrados en este sistema de aleación de aplicación industrial.

### Impacto Científico, Social, Ambiental y /o Económico:

#### *Impacto Científico*

- Generación de nuevo conocimiento científico mediante un estudio de la correlación entre la relación Cu:Mg - deformación plástica - precipitación dinámica/estática - mecanismos de endurecimiento - propiedades mecánicas en una aleación de aluminio de la serie 2xxx, específicamente la aleación 2024.
- La publicación de artículos en revistas científicas indizadas basados en los resultados obtenidos de la preparación y caracterización de las aleaciones estudiadas
- Realizar comunicaciones orales en congresos internacionales relacionados con el tema
- Proveer un servicio integral de preparación y procesamiento de materiales similares a otros grupos y departamentos de investigación
- Los resultados obtenidos serán presentados tanto en revistas de divulgación del CONACYT, así como en revistas científicas internacionales indizadas en Journal Citation Reports (JCR), además de la participación activa en congresos internacionales.

#### *Impacto Social*

- Generación de recursos humanos de calidad en líneas de investigación tecnológicamente atractivas para la academia y para la industria.
- Incorporación de jóvenes estudiantes del posgrado al proyecto. Estos estudiantes aprenderán las etapas de investigación y a realizar reportes-artículos científicos.
- Mediante este tipo de proyectos se utilizan valiosos recursos para optimizar la cooperación interinstitucional, favoreciendo las capacidades nacionales para



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



efecto de incrementar la investigación científica, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos, transferencia de conocimiento e innovación.

### *Impacto Tecnológico*

- Actualmente, el desarrollo industrial de una sociedad moderna demanda materiales con propiedades incrementadas para satisfacer diversas aplicaciones especializadas, de lo anterior surge la imperiosa necesidad del desarrollo de nuevos materiales funcionales y estructurales con un desempeño mejorado. En este sentido, la búsqueda de este tipo de materiales especiales se ha enfocado en el desarrollo de novedosas técnicas de obtención y procesamiento mediante técnicas que generan un peculiar arreglo microestructural.
- Siguiendo los requerimientos anteriores, este trabajo ha abordado el desarrollo y preparación de nuevas aleaciones de aluminio endurecidas siguiendo un proceso especial de precipitación mecánicamente inducida con alto interés científico y una potencial aplicación en la industria automotriz y aeronáutica.

### *Impacto Económico*

- Durante las últimas décadas, se ha observado una tendencia global hacia la búsqueda de nuevos materiales y métodos alternos de procesamiento buscando mejorar sus propiedades con la premisa de producir componentes más resistentes manteniendo un bajo peso específico. Mediante el estudio y desarrollo de este tipo de proyectos se busca un impacto regional que puede lograrse mediante una vinculación entre grupos de investigación con industriales del ramo interesados, lo que puede dar lugar a iniciativas de inversión que generen productos y servicios primordiales para que la industria pueda mantener su vanguardia y competitividad, reduciendo la fuerte dependencia tecnológica que existe actualmente.



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**  
*Impacto Ambiental*



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



- El desarrollo de aleaciones más ligeras y a la vez más resistentes, repercutirá en la posibilidad de aligerar el peso de los vehículos, lo cual a la postre se ve reflejado en un notable ahorro de combustible y reducción de la huella de carbono de los artefactos implicados.

Proyecto: DE NANO A MACRO ESCALA: NUEVAS ESTRATEGIAS DE AUTO ENSAMBLAJE PAR LA SÍNTESIS DE SUPERESTRUCTURAS JERÁRQUICAS TRIDIMENSIONALES

DRA. MARGARITA SÁNCHEZ

Desarrollado en la Unidad o Subsede: CIMAV- Unidad Monterrey

Institución: Proyecto de Fronteras de la Ciencia FC/2016-1700

Monto total: \$2,944,626.00 Pesos.

Línea de Investigación que atiende: Superestructuras jerárquicas para sensado (sustratos SERS) y energía (electrocatalizadores para celdas de combustible)

Zona de Influencia: Internacional

Objetivo General:

Obtener superestructuras jerárquicas tridimensionales metálicas mediante reducción química y electroquímica usando microemulsiones bicontinuas como plantilla suave, reteniendo en mesoescala las propiedades a nanoescala en estructuras continuas de alta área superficial, para su aplicación en SERS y electrocatálisis.

Objetivo CIMAV:

Ampliar la oferta de metodologías para el desarrollo y síntesis de materiales avanzados, en particular superestructuras jerárquicas de metales plasmónicos y metales nobles, con alto desempeño en aplicaciones de vanguardia como son el desarrollo de sensores con la capacidad de analizar y detectar compuestos a





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



niveles de trazas, así como la implementación de materiales electrocatalizadores para aplicaciones en energía (celdas de combustible). Asimismo, extender las colaboraciones con otras instituciones nacionales e internacionales, fomentar la formación de recursos humanos, tanto de licenciatura como de posgrado, y publicar las investigaciones en revistas científicas indexadas de alto impacto.

### Descripción:

Mediante este proyecto, fue posible determinar que es posible obtener superestructuras jerárquicas metálicas, multimetálicas, sistemas híbridos metal-óxido metálico, así como óxidos metálicos, obteniendo un efecto plantilla de las microemulsiones bicontinuas no iónicas empleadas, con estructura tipo esponja, corales, tanto por reducción química y precipitación, como por electrodepositación. Los nanomateriales obtenidos presentan un alto potencial en las aplicaciones exploradas (electrocatalisis y sustratos SERS). Se obtuvieron sustratos SERS basados en superestructuras jerárquicas plasmónicas, que detectan moléculas a niveles de trazas. Se obtuvieron superestructuras de metales nobles y materiales magnéticos, los cuales presentan un alto potencial como electrocatalizadores en las reacciones HER y OER, de alta relevancia en celdas de combustible.

### Impacto Científico, Social, Ambiental y /o Económico:

#### *Impacto Científico*

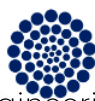
- Los resultados obtenidos en el presente proyecto han contribuido en el entendimiento de conceptos científicos existentes y en el desarrollo de nuevos conocimientos ya que los escasos trabajos de síntesis de nanomateriales en microemulsiones bicontinuas (me-bc) reportados en la literatura han empleado únicamente precursores solubles en los canales acuosos. Sin embargo, nosotros hemos utilizado también precursores organometálicos solubles en los canales de aceite.



- Además, nuestros resultados contradicen lo que hasta ahora se ha obtenido en me-bc, es decir, en lugar de obtener partículas aisladas, o bien, aglomerados sin forma definida, hemos logrado obtener superestructuras jerárquicas tridimensionales de nanopartículas conectadas. Lo que representa una nueva estrategia para la síntesis de este tipo de estructuras, de una manera suave, sencilla y económica.
- Esto representa la generación de conocimiento científico de frontera, en vista a que, hemos reportado por primera vez el efecto plantilla para materiales inorgánicos al utilizar microemulsiones bicontinuas empleando surfactantes no iónicos como el synperonic 91/5, como medio de reacción confinado para la síntesis de superestructuras jerárquicas tridimensionales metálicas y multimetálicas, así como óxidos metálicos y sistemas híbridos metal/óxido metálico
- Logramos elucidar las condiciones de interacciones entre el surfactante no iónico, las moléculas de agua, y los tipos de precursores, en la formación de las superestructuras jerárquicas.
- Los materiales obtenidos van de la nano a la macroescala en procesos one-pot y han demostrado ser electrocatalizadores superiores para la producción limpia de hidrógeno y oxígeno, ambos componentes esenciales en el desarrollo de celdas de combustible.
- Así mismo, las estructuras jerárquicas de plata resultaron excelentes materiales para la detección óptica de biomarcadores (Rodamina 6G), lo cual puede ser explotable en el desarrollo de novedosos biosensores capaces de cuantificar analitos de interés a concentraciones ultra bajas.
- Resultado de este proyecto se han publicado 5 artículos indexados en revistas de alto impacto. En una de ellas, fue uno de los artículos más descargados, a pesar de no ser Open Access (en la revista Electrochimica Acta, factor de impacto 6.9). Otra de ellas, investigación sobre Sustratos SERS basados en superestructuras jerárquicas plasmónicas publicado en la revista Nanotechnology (factor de impacto 3.87), recibió un reconocimiento por la Organización Internacional



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



“Advances in Engineering” en Abril del 2021. Además de ello, están por enviarse para su publicación 3 artículos más.

### *Impacto Social*

- Se formó a 3 estudiantes de Posgrado (2 de maestría y 1 de doctorado), asimismo se formó a 4 estudiantes de licenciatura, de diferentes partes del país quienes realizaron tesis de grado. Con lo que se contribuyó a la formación de recursos humanos de alta calidad.
- La participación en distintas actividades de difusión de la ciencia se vió promovida por la modalidad online derivada de las restricciones impuestas por la pandemia, tales como charlas invitadas, entre otros. En este sentido, también podemos mencionar la participación en el XXV Verano de Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico (Programa Verano Delfín) entre el 29 junio y el 14 de agosto 2020, en el que con dos estudiantes: Fabiola Elizabeth Rizo Ochoa (Universidad de Guadalajara) y Kaled Mejía Paniagua (Instituto Tecnológico de Morelia) compartimos actividades virtuales como demostraciones de las síntesis de algunos de estos materiales, clases y seminarios. Otras actividades de difusión para contribuir a la apropiación social del conocimiento incluyen un podcast invitado por la UDLAP (NanoPod, en Spotify).

### *Impacto Tecnológico*

- El resultado obtenido por nuestra investigación representa una nueva estrategia para la síntesis de superestructuras jerárquicas tridimensionales que van desde lo nano hasta lo macro, de una manera suave, sencilla y económica. Los cuales presentan un gran potencial como materiales avanzados para sensores de alto desempeño, electrocatalizadores efectivos para celdas de combustible y otros dispositivos. Asimismo, presentan el potencial de poder ser utilizados en otras aplicaciones, lo que abre la pauta para nuevas investigaciones.

### *Impacto Económico*



- La metodología de síntesis es suave, sencilla y económica, con buen rendimiento, fácil de escalar, no requiere equipamientos caros para su fabricación, por lo que, de pasar a un siguiente nivel, no se requiere de mucha inversión para su implementación.

### *Impacto Ambiental*

- Las materias primas que se requieren, además de los precursores, son agua, un surfactante no iónico etoxilado que es biodegradable, y un aceite (isooctano). El surfactante y el aceite podrían ser reutilizados, se necesitaría realizar estudios de ingeniería para establecer la metodología de reutilización. No se requiere aplicar energía para el proceso, solamente una agitación suave. Por lo que el impacto ambiental es mínimo

### 5.2.3 ACCIONES PARA EL PERIODO JULIO-DICIEMBRE DEL AÑO 2021

Durante la segunda mitad del año 2021, se pretende por un lado alcanzar la meta de publicaciones, planteada en el indicador, que al momento registra un avance del 67%, tal como se muestra en la figura 6, y por otro lado, consolidar el indicador de proyectos de investigación, cuya meta fue alcanzada ya, pero que aún tiene posibilidad de mejora y crecimiento, buscando alcanzar, entre el año en curso y el 2022, la relación de un proyecto externo de investigación, por investigador.

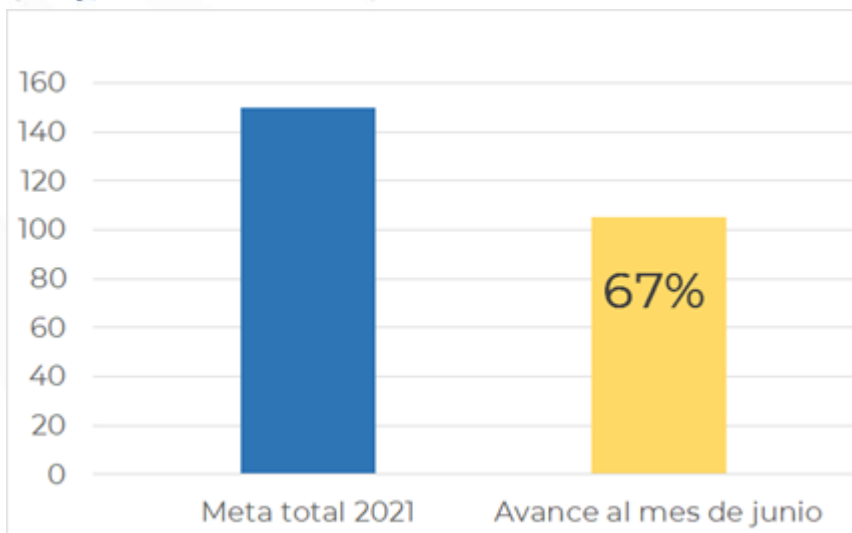


Figura 6. Gráfica que demuestra el avance a la meta de publicaciones establecida para el 2021.

Como eje transversal, pues impacta tanto en temas de generación de conocimiento, por las posibles colaboraciones interinstitucionales, como en formación de recursos humanos y de manera directa e inmediata en aspectos de divulgación científica, se pretende consolidar el programa de visitas a los laboratorios de la institución, en sus tres sedes, buscando llegar a un mayor número de instituciones, en un mayor número de entidades federativas y eventualmente también, contar con visitas de instituciones del extranjero.

Ahora mismo, el personal de cátedras realiza un aporte significativo, con un crecimiento gradual pero sostenido, en materia de publicaciones, por lo que se buscará mantener y mejorar los índices de colaboración de ellos, con el personal científico y tecnológico del CIMAV.





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Finalmente, a través de la participación sistemática y periódica de convocatorias para acceso a fondos de investigación, se busca mantener y mejorar el nivel de financiación de proyectos de investigación de la institución.

De esta manera, al menos dos o tres veces por mes, se envía al personal científico y tecnológico, así como los estudiantes de la institución, la actualización de dichas convocatorias, para que estos evalúen su posible participación en fondos de financiamiento a becas académicas, premios o fondos de investigación de organismos nacionales e internacionales.



### 5.3.1 CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DEL ANEXO III DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR), EN EL ÁMBITO DE LA FORMACIÓN DE PERSONAS.

El indicador “Calidad de los Posgrados” mide de manera ponderada la calidad de los programas de posgrado del Centro registrados en algunas categorías reconocidas en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), así para el primer semestre de 2021 se alcanzó la meta programada al contar con tres programas en el nivel de competencia internacional y dos en grado de “en desarrollo”, es decir, el CIMAV cuenta con la totalidad de sus cinco programas registrados en el PNPC, mismos que a continuación se indican en la Tabla número 3.

Tabla 3. Nivel de integración de los programas de posgrado del CIMAV, en el  
PNPC

Programa	Nivel PNPC Primer semestre 2021
Maestría en Ciencia de Materiales	Internacional
Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental	Internacional
Doctorado en Ciencia de Materiales	Internacional
Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental	En desarrollo



Doctorado en  
Nanotecnología/Nanociencias y  
Nanotecnología.

En desarrollo

La meta anual programada para este rubro es de 0.80, la cual, como se mencionó anteriormente, ha sido alcanzada al 100% al término del primer semestre de 2021, con el cien por ciento de sus programas en el PNPC, tal como puede apreciarse en la tabla 4, cuyos datos se presentan a continuación..

Tabla 4. Avance de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de calidad de los posgrados

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Calidad de los posgrados	No. de Programas registrados en el PNPC de reciente creación + No. de Programa	$(0*1)+(2*2)+(0*3)+(3*4)=16$	$(0*1)+(2*2)+(0*3)+(3*4)=16$	100%



No. de Programas de Posgrados reconocidos en CONACYT en el PNPC (4*)	5*4=20	5*4=20	
Meta/Resultado	0.80	0.80	

Por otro lado, el indicador “Generación de Recursos Humanos Especializados” al término del primer semestre, refleja que se graduaron 23 alumnos, lo que arroja una tasa de 0.46 alumnos por investigador, por lo que al momento se cuenta con un avance del 58% respecto a la meta anual programada de 1.0 alumnos graduados por investigador. Se estima que para el cierre del ejercicio se cumpla con el 80% de la meta programada, debido a los intensos programas de movilidad estudiantil que se han implementado y que buscan promover la colaboración internacional de los programas académicos, entre los que destaca el programa con la Queen Mary University of London, que consiste en un programa conjunto de posgrado de doble titulación, para la Maestría en Ciencia de Materiales, y que busca impulsar la internacionalización del CIMAV y sus egresados, a través de una estancia en dicha universidad, con duración de un año, buscando con esto que los estudiantes del CIMAV se beneficien de las instituciones educativas e industriales con las que la Queen Mary University of London tiene contactos establecidos, y buscando también que a su regreso, los estudiantes puedan influir en el sector productivo nacional, a través de las experiencias obtenidas durante su estancia en dicha institución. El detalle de este indicador y los resultados obtenidos, pueden apreciarse en la tabla 5, que se presenta a continuación.



Tabla 5. Avance de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de Generación de Recursos Humanos Especializados

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Generación de Recursos Humanos Especializados	No. de alumnos graduados en programas de Especialidad del PNPC + No. de alumnos graduados en programas de Maestría del PNPC + No. de alumnos graduados en programas de Doctorado del PNPC	$0+25+15=40$	$0+16+7=23$	57%
	$N_i$ = Número de Investigadores del Centro	50	50	
	Meta alcanzada	0.8	0.46	

Adicionalmente, se mantienen y fortalecen lazos académicos del CIMAV con instituciones nacionales y extranjeras, entre las que destacan aquellas con las que se cuenta con programas de doble titulación para sus programas académicos.





Por supuesto, y como se mencionó en la sección inicial de este apartado, deben destacarse los tres programas que se encuentran registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, los cuales se adjuntan a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Posgrado de Calidad con nivel de “Competencia Internacional”

Programa	Nivel PNPC Primer semestre 2021
Maestría en Ciencia de Materiales	Internacional
Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental	Internacional
Doctorado en Ciencia de Materiales	Internacional

Cabe destacar que son los únicos tres programas que se encuentran en esta categoría en el Estado de Chihuahua.

También se cuenta con dos programas en las categorías de “En desarrollo”, el segundo de ellos se encuentra registrado en el Estado de Nuevo León, pues es en la sede de Monterrey donde fue registrado. El detalle de esto, se presenta a continuación, en la tabla número 7.



Tabla 7. Posgrado de Calidad con nivel de “En Desarrollo”

Programa	Nivel PNPC Primer semestre 2021
Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental	En desarrollo
Doctorado en Nanotecnología/Nanociencias y Nanotecnología.	En desarrollo

Relacionado también con la formación de recursos humanos, al cierre del mes de junio del 2021, se contaba ya con 185 estudiantes en todos sus programas académicos.

Así mismo, se desarrolló el 16° Verano de la Investigación Científica de manera virtual, con el fin de promover la formación de vocaciones científicas en los estudiantes del nivel superior. Se aceptaron un total de 20 estudiantes pertenecientes a instituciones de diversos lugares del país y el extranjero. A continuación, se presenta un ejemplo de la convocatoria publicada, y que se aprecia en la figura 7.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



El Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C., convoca a los estudiantes interesados en participar en el 16º Verano de la Investigación Científica

### Objetivo

Fomentar el interés en los estudiantes de ingenierías por la actividad científica, relacionada a la ciencia de materiales y medio ambiente, mediante la realización de una estancia de investigación en el CIMAV. Los alumnos participarán en el desarrollo de proyectos de investigación bajo la supervisión y guía de personal científico y técnico de la institución.

### Calendario

14 de junio al 14 de julio: Verano de Investigación Científica Cimav.

Figura 7. Anuncio de la lista de aceptados del Verano de Investigación, realizado del 14 de junio al 14 de julio.

El Verano de la Investigación Científica en el CIMAV es una actividad que se desarrolla en el marco del Programa de Formación de Vocaciones Científicas y tiene como objetivo germinar y promover el interés de los estudiantes en la investigación, relacionada con las áreas de ciencia de materiales, medio ambiente y energía.

Los estudiantes participantes junto con especialistas del CIMAV, desarrollaron trabajos de investigación que culminaron en una exposición de pósters científicos, por lo que siendo esta su 16a. edición, se consolida como uno de los programas de mayor tradición en la institución, buscando con esto contar con algunos de estos estudiantes como aspirantes a los programas de maestría del CIMAV en un mediano plazo e impactar de manera directa en el corto plazo, entre los miembros de la comunidad estudiantil de la que provienen.

Con el fin de motivar a los estudiantes a estudiar programas de posgrado, los participantes de este programa, contaron con las herramientas tecnológicas de que



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



dispone el CIMAV, para llevar a cabo su experimentación y que, a pesar de las circunstancias derivadas de la COVID-19, obtuvieron la mejor experiencia posible en el desarrollo de su proyecto de investigación.

Como se mencionó anteriormente, este trabajo se realizó en conjunto con la guía del personal científico y tecnológico del CIMAV con el que trabajaron colaborativamente los estudiantes, transmitiéndoles de sus experiencias y de un espíritu científico a los participantes, y el programa culminó con la exposición de los posters desarrollados, de entre los que se obtuvieron a los cinco primeros lugares ganadores, dictaminados por el jurado evaluador seleccionado para este proceso.

Así mismo, se implementó el programa de visitas a los laboratorios de manera virtual, y del que se describe con mayor precisión en el apartado de “Divulgación de la Ciencia”, con el fin de que se pueda tener acceso a las áreas más importantes del Centro. De esta manera, se incrementó de manera significativa el número de visitas al CIMAV, durante el primer semestre del año en curso, en comparación con los resultados obtenidos en el mismo periodo del 2020.

Con este tipo de actividades se busca cumplir el compromiso de la institución de promover la formación de vocaciones científicas y tecnológicas, debido a que es en los más jóvenes donde se puede encontrar una amplia gama de posibilidades de conocimientos innovadores que permitan un mejor desarrollo en el ambiente académico y científico del país. De esta manera, se pone de manifiesto el fuerte compromiso institucional, por aportar al país, personal calificado en sus áreas de especialización, buscando con esto el desarrollo sostenible de los sectores académico e industrial.



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Y, finalmente, para cumplir con el objetivo de promover el espíritu científico en los estudiantes, el CIMAV abrió sus puertas de manera virtual e implementó el programa de visitas para que estudiantes de cualquier parte del país, o incluso del mundo, pueda tener acceso a las áreas en donde se desarrollan importantes trabajos de investigación.

Esto permite que, además, se conozcan los tipos de servicios privados que se ofrecen dentro de la institución, por lo que en este rubro se atiende también al sector productivo, a través de capacitaciones en temas específicos.

Se han realizado un total de 275 solicitudes de visitas durante lo que va del año 2021 a los laboratorios de los departamentos de Física de Materiales, Ingeniería y Química de Materiales, Metalurgia e Integridad Estructural, Medio Ambiente y Energía, Servicios Generales y Laboratorio Nacional de Nanotecnología.

Este tipo de actividades reflejan el compromiso de la administración actual del CIMAV por promover la formación de vocaciones científicas y tecnológicas, puesto que se comprende la importante participación que tienen los jóvenes en el desarrollo futuro de este país, es en ellos en donde podemos encontrar ventanas de oportunidad para construir un país que sea líder en ciencia y tecnología.





### 5.3.2 AVANCES ENERO JUNIO 2021

Como se mencionó anteriormente, al cierre del mes de junio del presente año, se contaba con 183 estudiantes en todos sus programas académicos, siendo 102 hombres y 81 mujeres matriculados. 128 de ellos se encuentran en la sede Chihuahua, 38 en Monterrey y 17 en Durango, tal como se aprecia en las figuras 8 y 9.

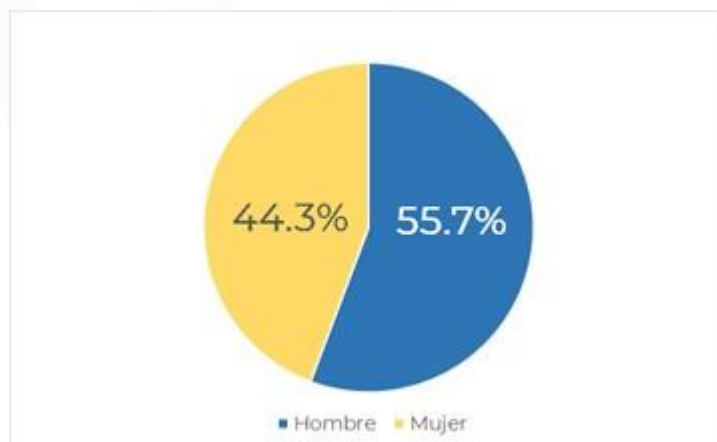


Figura 8. Gráfica con porcentaje de número de estudiantes por sexo inscritos al cierre del mes de junio, y su distribución por género.

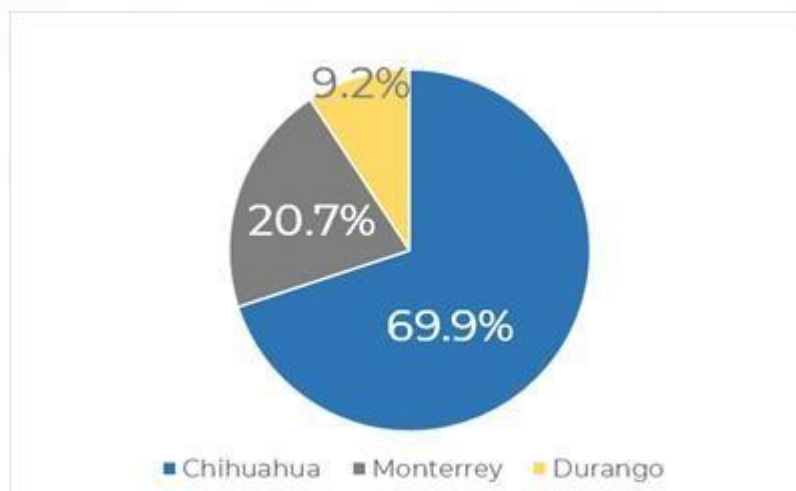


Figura 9. Distribución de estudiantes por sede.



Por otro lado, destaca que debido a la situación sanitaria derivada de la COVID-19, fue necesario implementar clases virtuales para evitar el rezago educativo de los estudiantes, por lo que se implementó y a la fecha se continúa, con el programa de cursos unificados para todas las sedes, de acuerdo con los programas académicos, lo que ha permitido eficientar el trabajo del capital humano con que se cuenta, ofreciendo a los estudiantes los mejores expertos en cada área relacionada con las materias impartidas.

De esta manera, se impartieron 67 cursos durante el primer semestre del año, para el Doctorado en Ciencia de Materiales, 21 para el Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental, 3 para el Doctorado en Nanotecnología, 65 para la Maestría en Ciencia de Materiales y 26 para la Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental. La distribución porcentual de estos cursos, se muestra en la figura 10.

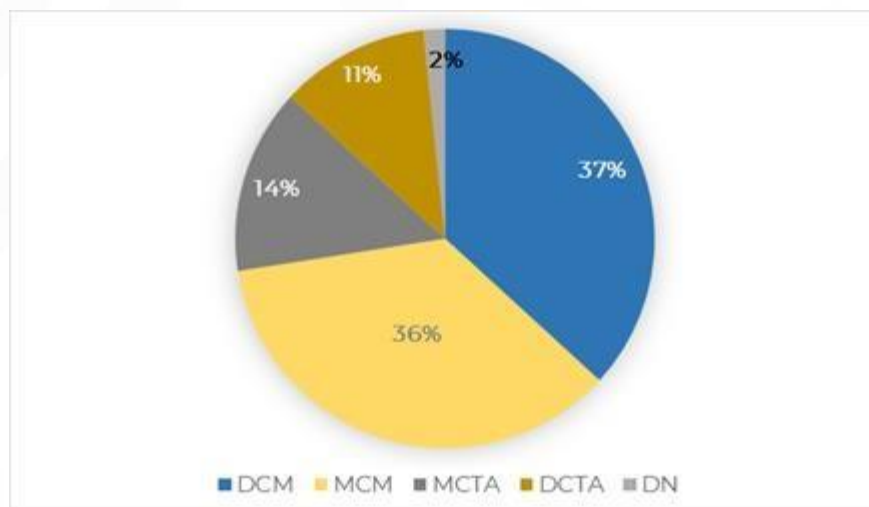


Figura 10. Gráfico que ilustra el porcentaje de cursos que se realizaron a través de los distintos programas, al cierre del primer semestre del año 2021.

Al momento del cierre de este informe se cuenta también con 23 alumnos graduados en todos sus programas académicos, lo que representa un avance del



57% del indicador, y que, de acuerdo con la figura 11, se desglosa de la siguiente manera; 13 egresados de la Maestría en Ciencia de Materiales, 5 del Doctorado en Ciencia de Materiales, 3 de la Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental y 2 del Doctorado en Ciencia de Materiales.

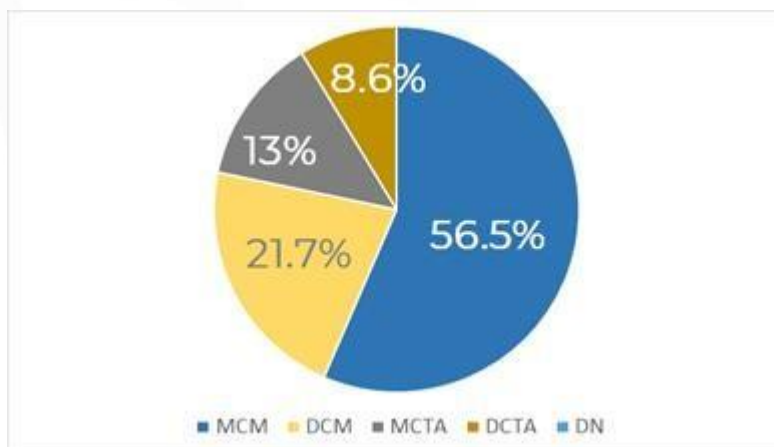


Figura 11. Gráfica que ilustra el porcentaje de graduados de cada programa académico que ofrece el CIMAV.

Así mismo, se prevé que, con el cambio del semáforo epidemiológico, y manteniendo las medidas sanitarias establecidas por los organismos gubernamentales y de salud correspondientes, sea posible incrementar el aforo de los estudiantes a los laboratorios para el segundo semestre, de tal manera que se reduzca el nivel de rezago que algunos de ellos presentan, en sus fases experimentales para el desarrollo de la tesis en que trabajan. De esta manera, se prevé que sea posible alcanzar la meta establecida en los indicadores.

Los programas de doble titulación de la institución, representan una gran ventaja competitiva en relación con otras instituciones que ofertan posgrados similares, por lo que se estima que las campañas de difusión generen frutos positivos para la captación de estudiantes en sus distintos programas académicos.



### 5.3.3 ACCIONES PARA EL PERIODO JULIO-DICIEMBRE 2021

Para el segundo semestre del 2021, se prevé contar con 30 alumnos de nuevo ingreso, 17 de ellos de maestría y 13 de doctorado, mismos que estarán distribuidos en los distintos programas académicos, sedes y departamentos de investigación respectivamente.

También, se estima incorporar 25 más a los egresados al corte de junio del 2021, distribuidos de la siguiente manera; 12 de la Maestría en Ciencia de Materiales, 5 del Doctorado en Ciencia de Materiales, 5 de la Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental, 2 del Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental y 1 del doctorado en Nanotecnología.

Así mismo, con la intención de motivar a la interacción entre miembros de la comunidad científica, se estima crear una organización de egresados que permita el intercambio de conocimientos, de habilidades y de experiencias laborales y académicas, con el fin de construir comunidades fraternales que tengan como propósito la difusión de vocaciones científicas y tecnológicas.

Actualmente, se da difusión a la convocatoria para el ciclo escolar 2022-1 para la admisión de estudiantes a los programas académicos de posgrado, a través de la página web del CIMAV, redes sociales, email y la radio. A partir de esta convocatoria que se difunde a gran escala se pretende incrementar las solicitudes de registro de aspirantes a los programas académicos. Un ejemplo de esta actividad, puede apreciarse en la figura 12.





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Figura 12. Convocatoria del ciclo escolar 2022-1 que actualmente se difunde masivamente.

Ahora mismo las sedes de Chihuahua y Monterrey se encuentran consolidadas en el número de aspirantes y estudiantes aceptados, por lo que se busca que, en el corto plazo, la sede de la ciudad de Durango presente el mismo fenómeno con sus programas de maestría y doctorado en ciencia y tecnología ambiental.

Adicionalmente, se prevé que las acciones relacionadas con aspectos de divulgación científica, ofrezcan resultados a la institución en el mediano y largo plazo, a través de un mayor interés por parte de los estudiantes, en los programas de posgrado que ofrece la institución y de esta manera, contribuir con el país, a través de personal con un alto nivel de especialización en las áreas de especialización del CIMAV.

También, si las condiciones sanitarias lo permiten, se prevé llevar a cabo una ceremonia de graduación de los estudiantes que obtuvieron su grado académico en los meses pasados, por lo que representa una oportunidad de generar un sentido





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



de pertenencia de estos nuevos maestros y doctores, hacia la institución, por lo que podrían establecerse vínculos de colaboración tanto científica como académica. Lo anterior, reforzado con la organización de ex estudiantes de la institución, que se prevé implementar durante el otoño del presente año.

Finalmente, se estima que durante el segundo semestre de este 2021, se presenten para su revisión y en su caso, aprobación, los siguientes documentos normativos;

- *Adendum* al Reglamento para el Otorgamiento de Becas y Apoyos a Estudiantes del CIMAV
- Reglas de Operación para Estancias Posdoctorales en el CIMAV



#### 5.4.1 CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DEL ANEXO III DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR), EN EL ÁMBITO DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

El indicador actividades de divulgación refleja el promedio per cápita de las acciones que lleva a cabo el personal académico del CIMAV para dar a conocer el conocimiento generado a través de conferencias, videoconferencias, presentaciones, cápsulas de radio y televisión, acciones en internet y visitas guiadas, entre otras. Y se representan los resultados obtenidos, en la tabla 8.

Tabla 8. Avances de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de difusión y divulgación científica

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Actividades de Divulgación por personal C&T	No. de actividades de divulgación dirigidas al público en general	152	154	103%
	No. de personal de Ciencia & Tecnología	152	149	
	Meta alcanzada	1.0	1.03	

Al cierre del primer semestre este indicador alcanzó un 103 % de la meta anual programada para el año. Lo anterior debido a que se implementó un programa



intensivo de difusión de las visitas virtuales a los laboratorios, que permitió incrementar significativamente el indicador, como se presenta en la figura 13.

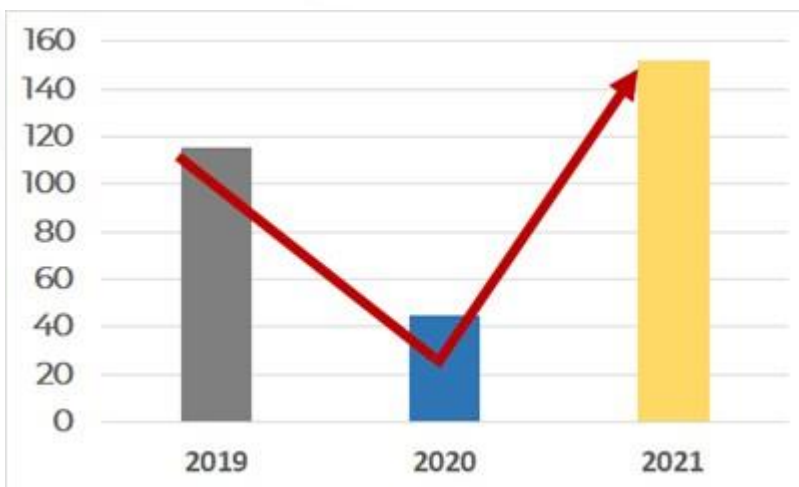


Figura 13. Gráfica del comportamiento de las actividades de divulgación científica, antes y durante la pandemia, periodo 2019-2021

De esta manera, para el periodo comprendido entre los meses de enero y junio del presente año, se tiene un avance del 337% adicional, con relación al mismo periodo del 2020. Y también, de manera directamente relacionada, se incrementó de forma significativa el alcance obtenido en número de personas con relación a este indicador, con un alcance de 3053 personas, bajo todas las modalidades de este rubro, en el que destacan sobre todo, las visitas virtuales, que permitió incrementar de manera muy significativa este número, por lo que, en lo sucesivo, se pretende fortalecer este programa, pues ha desvelado un fuerte interés por las instituciones en visitar de manera remota los laboratorios del CIMAV, y haciendo uso de las tecnologías de la información, se ha podido contribuir en este sentido, con temas de divulgación científica, incrementar el nivel de conocimiento de la institución en regiones geográficas alejadas a la sede y subsedes de la institución.



También en este sentido cabe destacar el programa de meses temáticos de la institución, con la organización de webinarios, talleres y cursos, principalmente orientados a fortalecer la vinculación del CIMAV, con el sector productivo, pero donde se ha podido contar con el acercamiento del sector académico, también haciendo uso intensivo de las plataformas de tecnologías de la información, y redes sociales.

#### 5.4.2 AVANCES ENERO-JUNIO 2021

Con el propósito de enfrentar los estragos de la pandemia por la COVID-19, se diseñaron e implementaron estrategias que permitieran, en primera instancia, incrementar el nivel de conocimiento de la institución, entre la población, y que contribuyeran también a aumentar el nivel de apropiación social del conocimiento, mediante las acciones en materia científica, tecnológica y de innovación que aquí se desarrollan. Ante esto, se trabajó en varias vías de acción, que se describen a continuación;

En primer lugar, se realizaron esfuerzos para rediseñar la plataforma tecnológica que permite gestionar las visitas virtuales a los laboratorios, aunado a la sensibilización del personal científico y tecnológico, para el desarrollo de visitas bajo esta modalidad y finalmente, una intensa campaña de difusión que incluyó a las redes sociales, sitio web, correos electrónicos, entre otros, acciones que dieron como resultado que durante los primeros seis meses del año en curso, se llevarán a cabo 86 visitas virtuales, con las cuales se pudo llegar a instituciones de 18 entidades federativas del país. A continuación, en la figura 14, se presentan dos ejemplos de visitas a los laboratorios del CIMAV, llevadas a cabo de manera virtual.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Figura 14. Ejemplos de dos visitas virtuales a los laboratorios del CIMAV.

Por otro lado, se inició el programa de meses temáticos, que consiste en destinar un mes a cada departamento académico, para dar a conocer sus actividades y potencialidades en sus laboratorios, con un enfoque principalmente hacia el sector productivo, en el que se desarrollaron talleres y *webinars*, utilizando como plataforma de difusión las redes sociales de la institución, tal como se aprecia en la figura 15. Con esto se busca incrementar los servicios a la industria, a corto y mediano plazo, y ha representado un éxito significativo debido al número de participantes. Por lo anterior, se buscará fortalecer este programa, para incrementar el interés del sector industrial, y también, de manera paralela, los indicadores de captación de recursos propios.





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Figura 15. Ejemplos de dos actividades relacionadas con los Meses Temáticos del CIMAV

También, y solo por citar un ejemplo adicional, se cuenta con el repositorio institucional, que contiene una parte importante de la producción científica institucional, que además de funcionar como un espacio virtual de almacenamiento de estos productos, sirve también como ejercicio de apropiación social del conocimiento, pues en la medida en la legislación y políticas en materia de derechos de autor lo permiten, es colocado el texto completo del documento. En la figura 16, se muestran dos ejemplos, del Repositorio Institucional y el Repositorio Nacional respectivamente.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Figura 16. Imagen que permite visualizar tanto al Repositorio Institucional del CIMAV, como el Repositorio Nacional

Esta plataforma virtual ha resultado altamente exitosa pues sus contenidos son cosechados por el Repositorio Nacional, un esfuerzo del CONACYT que al momento cuenta con 107 repositorios, de los cuales, el CIMAV se encuentra entre los 5 más consultados (al 13 de septiembre del 2021), con más de un millón ciento treinta y dos mil visitas desde su lanzamiento, siendo uno de los dos únicos centros de investigación, que se encuentran entre los más visitados. Esto se muestra en la tabla 9, presentada a continuación.



Tabla 9. Relación de instituciones consultadas en el Repositorio Nacional

REPOSITORIO NACIONAL	
INSTITUCIÓN	CONSULTAS REPOSITORIO
ITESM	2029280
CIMMYT	163105
CICESE	1298752
UAEM	1238858
<b>CIMAV</b>	<b>1132087</b>
U.A.A.N.	1099239
CIBNOR	946667
INAOE	808191
CICY	650740
INAOE	589156

Finalmente, en el marco del Programa de Formación de Vocaciones Científicas, debe mencionarse que se realizó el 16° Verano de la Investigación Científica en el CIMAV, de manera remota y a distancia, debido a las medidas establecidas por las autoridades para frenar el avance de la COVID-19. Si bien este programa, sus características y alcances se detallan en el apartado de “Formación de Vocaciones Científicas”, tiene una componente relacionada con la divulgación científica pues se cuenta con la participación de estudiantes de diversas regiones del país y el extranjero, que contribuyen con la difusión del quehacer de la institución, además de que representa ya una tradición institucional muy consolidada por la tradición de su desarrollo, y como mecanismo también de captación de estudiantes para los programas académicos de la institución. En la figura 17, se muestra el inicio y cierre del Verano de la Investigación respectivamente.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Figura 17. Bienvenida y premiación de los estudiantes participantes del 16°  
Verano de la Investigación Científica

#### 5.4.3 ACCIONES PARA EL PERIODO JULIO-DICIEMBRE 2021

En la medida en que las disposiciones de prevención que emitan las autoridades de salud lo permitan, se continuarán haciendo esfuerzos para impulsar la difusión de las capacidades científicas y tecnológicas del Centro tanto de manera virtual, como se ha realizado hasta ahora, y de manera presencial si fuera el caso, a través de la impartición de conferencias, cursos, talleres y visitas guiadas dentro de las diferentes sedes del Centro.

Si bien el indicador de la meta anual se ha cumplido ya, el objetivo ahora es incrementar, en la medida de lo posible, los niveles de impacto de la institución en la sociedad a través de la difusión de las actividades que aquí se desarrollan. De igual forma, se dará énfasis a las actividades de difusión y divulgación con entrevistas en radio, cápsulas informativas y trabajo periodístico para promover las actividades del Centro.

Hasta el momento, el diagnóstico de la situación que se realizó, así como las acciones emprendidas en materia de divulgación científica han rendido frutos que se transforman en el incremento del nivel del conocimiento de la institución entre diversos sectores de la población.





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



A la fecha del presente reporte se tienen ya listos diversos productos de divulgación, para ser compartidos en redes sociales, sitios web, entre otros medios y plataformas tecnológicas. De esta manera, se prevé llegar a por lo menos el 150% de la meta establecida en el indicador para el presente ejercicio, pero con un nivel de impacto más alto que en los ejercicios anteriores pues las tecnologías han obligado a tomar acciones alternativas para mantener los indicadores, y como consecuencia, se obtuvieron resultados favorables, encontrando, entre otros aspectos, que existe un fuerte interés por conocer a la institución, desde diversas regiones del país, habiendo representado hasta ahora, un problema significativo el tema de la movilidad, pero con la reingeniería de este proceso, se ha podido atender a estos sectores.

En materia de las visitas académicas, se buscará incrementar, en la medida lo posible, el número de entidades a las que se ha podido llegar, y también el número de instituciones. Hasta ahora, el número de instituciones se encuentra focalizado, por lo que se buscará una mayor dispersión de instituciones, y se buscará también, comenzar a recibir visitas de instituciones del extranjero.

Relacionado con los meses temáticos, se cuenta ya con una programación establecida para continuar con la difusión focalizada a ciertas áreas en específico cada mes, de tal manera que sea posible ampliar el nivel de conocimiento de las potencialidades de la institución, entre la población en general, pero sobre todo entre los sectores productivos.

Sobre el repositorio institucional, se buscará, igual que en los casos anteriores, mantener una campaña de difusión, que permita a las personas interesadas en el





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



área de ciencia de materiales, tecnología ambiental y relacionadas, conocer la producción científica institucional.

Con todo lo anterior, se prevé que el 2021 sea un buen año para la institución en materia de difusión y divulgación científica, a pesar de las condiciones sanitarias, económicas y sociales del país, y con el regreso gradual a las actividades, sea posible el regreso también a las actividades de esta naturaleza, de manera presencial.



### 5.5.1 CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DEL ANEXO III DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR), EN EL ÁMBITO DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

El indicador “Proyectos interinstitucionales” mide la capacidad del Centro para vincularse con otras instituciones u organizaciones públicas, privadas o sociales, a través de la ejecución de proyectos de investigación en cooperación. Así, en este periodo se tuvieron 14 proyectos interinstitucionales ya sea en colaboración con otras instituciones del ámbito académico o con empresas; cuatro más de los programados. Este indicador alcanzó un avance del 56% respecto a la meta anual programada entre el N° de proyectos interinstitucionales sobre el N° proyectos de investigación. Tal como puede apreciarse en la tabla 10.

Tabla 10. Avance de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de proyectos interinstitucionales.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Transferencia de Conocimiento	No. de proyectos inter institucionales	10	14	56%
	No. de proyectos de investigación	15	37	
	Meta alcanzada	0.66	0.37	

Por otra parte, el indicador “Transferencia de conocimiento” que mide la capacidad del Centro para formalizar las actividades de transferencia del conocimiento generado



mediante contratos o convenios; en este periodo presenta un avance del 90% respecto a la meta anual programada, esto a pesar de que las condiciones de retracción económica nacional que ha permeado desde finales del 2019, que se acrecentó en 2020 y que ha continuado durante el año en curso por la pandemia que embarga al mundo. A pesar de lo descrito anteriormente, se prevé que pueda alcanzarse la meta establecida en el indicador CAR, correspondiente. Tal como puede observarse en la tabla 11.

Tabla 11. Avance de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de transferencia del conocimiento.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Transferencia de Conocimiento	No. de Contratos o convenios de transferencia de conocimiento innovación tecnológica, social, económica o ambiental Firmados vigentes, alineados al PECITI en el año n	30	27	90%
	No. de Contratos o convenios de transferencia de conocimiento, innovación tecnológica, social, económica o ambiental Firmados	54	54	

vigentes, alineados al PECITI en el año n-1			
Meta alcanzada	0.55	0.5	

En cuanto al indicador de “Propiedad industrial solicitada” en este periodo se cuenta con un avance del 25% de la meta, con relación al total anual previsto. Lo anterior principalmente debido a que muchas de las acciones de la institución se han visto entorpecidas por las restricciones sanitarias derivadas de la COVID-19. Tal como se observa en la tabla 12. Sin embargo, se tiene proyectado para la segunda parte del año lograr tramitar las solicitudes restantes.

Tabla 12. Avance de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de propiedad industrial solicitada.

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
			○	
Propiedad Industrial Solicitada	No. de solicitud de patentes + No. de solicitudes de modelos de utilidad + No. de solicitudes de diseños industriales en el año n	8	2+0+0	25%

No. de solicitud de patentes + No. de solicitudes de modelos de utilidad + No. de solicitudes de diseños industriales en el año n	8	2	
Meta alcanzada	1.00	0.25	

Estas actividades se llevan a cabo a través de la realización de proyectos de investigación, servicios tecnológicos, asesorías y cursos de capacitación orientados a los sectores productivo, académico y social.

Con el propósito de aumentar las posibilidades de realizar proyectos de investigación de transferencia de conocimiento para la generación de ingresos propios, y como adaptación a la nueva normalidad, se realizaron entre otras actividades, acciones de acercamiento masivo no solo con las empresas que integran la cartera de clientes de la institución sino también con aquellas contactadas por otras vías como los Meses Temáticos. Así, utilizando medios electrónicos para concertar reuniones vía videoconferencia, se ofreció el catálogo de servicios tecnológicos en todas nuestras áreas de expertise, y la capacidad para la realización de proyectos de investigación.

Asimismo, se llevó a cabo la actualización del portafolio tecnológico, y se renovó un documento informativo como apoyo para la difusión de capacidades científicas y tecnológicas, entre los clientes ya existentes y con empresas en prospección.





Por otro lado, el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), contempla la realización trimestral de sondeos de satisfacción del cliente con el objeto de conocer la opinión y comentarios de las empresas a las que se le brindan servicios de laboratorio.

Referente a las acreditaciones oficiales de algunos servicios, se mantienen 38 métodos en los siguientes laboratorios:

1. Análisis químicos
2. Calidad del aire
3. Corrosión y protección
4. Metrología-Eléctrica, Dimensional, Masa, Presión y Temperatura (Volumen en proceso de acreditación)
5. Pruebas mecánicas

Adicionalmente, en el periodo, se realizaron auditorías internas a todos los laboratorios, sin hallazgos encontrados.

#### 5.5.2. AVANCES ENERO-JUNIO DEL AÑO 2021

La compleja situación financiera que se ha vivido durante el presente ejercicio que ocasionó la desaceleración económica derivada, entre otras cosas, por la pandemia que afectó al país a principios del año, que obligó a las autoridades de salud a decretar el confinamiento de la población y por ende la disminución de las actividades y las de casi todas las instituciones con las que el CIMAV mantiene relaciones académicas y comerciales, ha afectado en gran medida el logro de los objetivos institucionales para el presente ejercicio, no obstante haber implementado el uso de herramientas electrónicas para trabajar a distancia, a fin de, en lo posible, mantener la operación del Centro y alcanzar, en la medida de lo posible, las metas institucionales, mismas que al momento presentan un índice de 14.12 millones de pesos captados por recursos propios al mes de junio del 2021,



contra 13.5 millones de pesos en el mismo periodo del año 2020, lo que representa un 10.4% adicional.

### 5.5.3 ACCIONES PARA EL PERIODO JULIO-DICIEMBRE 2021

Para el segundo semestre del año, se continuará impulsando una nueva estrategia de difusión de las capacidades del Centro, la cual consiste en realizar los denominados “Meses Temáticos” los cuales consisten en enfocar la difusión a un área/departamento específico del CIMAV de manera mensual, para promocionar todas las capacidades, cursos de capacitación, servicios, talleres, webinaris, entre otras actividades dirigidas principalmente a la industria con el fin de atraerlos para la contratación de servicios e inclusive proyectos.

Esta estrategia consiste en el trabajo colaborativo entre las distintas sedes y subsedes y dar un seguimiento puntual mediante llamadas telefónicas y correos electrónicos con las empresas para conocer y atender las necesidades de su empresa y poder ofrecer una solución tecnológica por parte del Centro.

Aunado a lo anterior se busca promover las acreditaciones con las que cuenta el Centro como *ema* y *Nadcap*, acercándonos a los distintos clústers para promover los servicios acreditados. La búsqueda de proyectos también ha sido de nuestras principales actividades, al buscar constantemente reuniones con empresas para detectar problemáticas y ofrecer distintas soluciones tecnológicas.

Finalmente, al cierre del año 2021, se estima captar alrededor de los 30 millones de pesos de recursos propios, que provengan principalmente de proyectos de investigación e innovación y de servicios y análisis de laboratorio para la industria.

Finalmente, durante los últimos meses del año en curso, se buscará redoblar esfuerzos, encaminados a alcanzar las metas planteadas tanto en materia de transferencia tecnológica como en el tema de propiedad intelectual. De esta manera, se buscará que el CIMAV mantenga los números y niveles planteados originalmente en la materia.



## 5.6 CUMPLIMIENTO DE INDICADORES DEL ANEXO III DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS (CAR), EN EL ÁMBITO DE LA GESTIÓN PRESUPUESTAL DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021

En el documento que se presenta a continuación, se identifican, los avances en materia de gestión presupuestaria para el CIMAV, durante el periodo enero-junio del 2021, cuyo resultado del primer indicador en esta materia, se presenta en la tabla 13.

Tabla 13. Avances de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de sostenibilidad económica

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTADO	AVANCE
Índice de sostenibilidad económica	Monto de ingresos propios	30,000	14,122	107%
	Monto de presupuesto total del centro	225,132	102,841	

Los ingresos propios respecto al mes de junio ascendieron a 14.12 millones de pesos resultado de la vinculación con el sector productivo por concepto de desarrollo de proyectos de investigación, análisis de laboratorio, asesorías y cursos; inscripciones de posgrado y otros ingresos, en menor proporción derivados del tipo de cambio, rendimiento, etc.



El comportamiento del segundo indicador en cuestión de gestión presupuestaria referente al índice de sostenibilidad económica para la investigación se muestra en la tabla 14, misma que se presenta a continuación.

Tabla 14. Avances de resultados de los Indicadores CAR, al cierre de junio del 2021, en materia de sostenibilidad económica para la investigación

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META	RESULTAD O	AVANCE
Índice de sostenibilidad económica para la investigación	Monto total obtenido por proyectos de investigación, financiados con recursos externos	46,000	16,694	57%
	Monto total de recursos fiscales, destinados a la investigación	137,187	89,569	

El indicador muestra un monto de ingresos para el primer semestre de 16.69 millones de pesos provenientes de proyectos de investigación financiados con recursos externos. Lo anterior, representa un avance del 57% en referencia al índice de sostenibilidad económico esperado al término del presente ejercicio fiscal.

Finalmente, se presenta la tabla 15, que compara el periodo enero-junio de los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021.

Tabla 15. Monto de ingresos propios y proyectos externos, periodo 2017-2021

INGRESOS TOTALES		
AÑO	PROPIOS Y PROYECTOS EXTERNOS	FISCALES
2017	55.3	83
2018	76.1	83.8
2019	17.1	87.2
2020	17.5	85
2021	16.69	89.59

Los datos presentados previamente, se representan gráficamente en la figura 18, que muestra la evolución histórica de este indicador, durante los últimos 5 años.



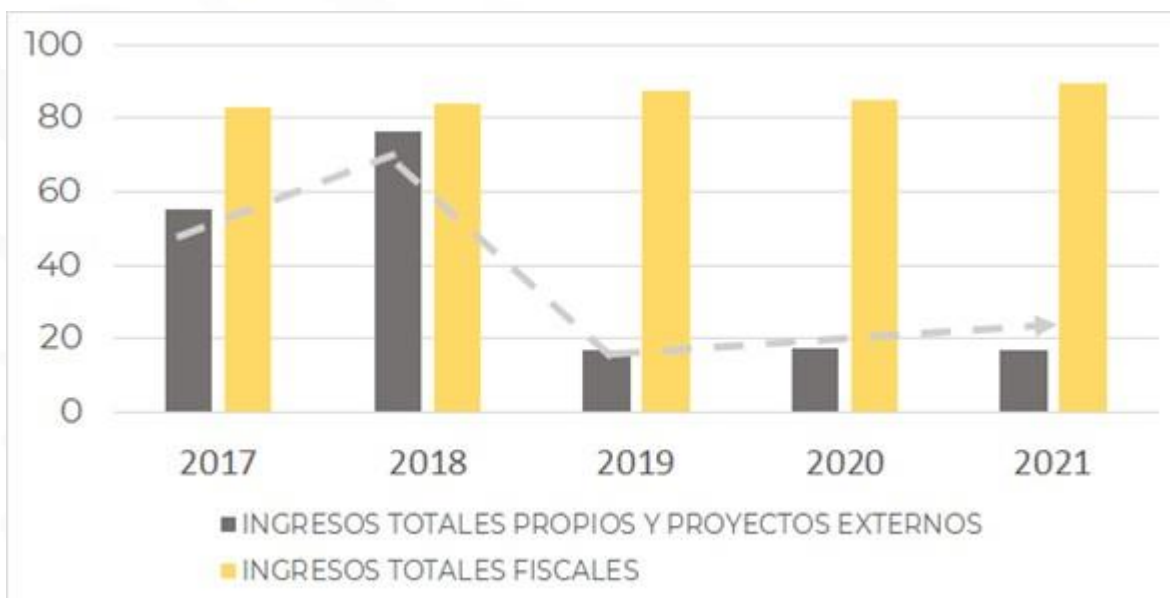


Figura 18. Evolución histórica monto de ingresos propios y proyectos externos, periodo 2017-2021



## 5.7 OTRAS APORTACIONES AL PROGRAMA ESTRATÉGICO DE MEDIANO PLAZO

Ante la compleja situación financiera que presenta la economía nacional en este ejercicio, la cual se arrastra desde 2019, agravada por la suspensión de actividades ordenada por las autoridades de salud con motivo de la pandemia derivada de la COVID-19, el CIMAV ha realizado esfuerzos por obtener recursos, participando en la mayor cantidad posible de convocatorias emitidas, tanto por el CONACYT, como por otras instituciones nacionales o extranjeras, sin embargo, ante la disminución con la que se vio afectado el presupuesto del Ramo 38, se estima muy complicado mantener la sostenibilidad económica comprometida en el CAR. En ese sentido, a nivel institucional, se ha ampliado el espectro de áreas de investigación, Incorporando temas como Nanobiotechnología, Sensores y Dispositivos, Manufactura Avanzada, Reciclaje de Materiales, Petroquímica, Bionanomateriales, Aeronáutica y Automotriz, entre otras. Adicionalmente, se realizaron análisis con el propósito de identificar mejores estrategias para reforzar y promover la oferta académica institucional para captar una mayor cantidad de alumnos a los programas de posgrado que se ofertan.

Con el propósito de mejorar el índice de ingresos propios, se han realizado programas enfocados en el incremento del número de servicios especializados, talleres, cursos de capacitación, asesorías a la industria, así como la realización de proyectos con los clientes que ya forman parte de nuestra cartera y potencializar nuevos prospectos. Para ello, con el propósito de adaptar a la institución a la nueva normalidad que se vive, se realizan acciones de acercamiento masivo a la cartera de clientes a través de medios electrónicos y la organización de webinarios que permitan, además de dar a conocer las capacidades del CIMAV, apoyar a la industria a enfrentar sus retos.

En este periodo se elaboró una estrategia para impulsar las actividades científicas y tecnológicas orientadas hacia atender problemas que afectan a la población, promoviendo



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



la optimización de recursos a través de la integración de equipos multidisciplinarios tanto al interior del CIMAV, como con elementos de otras Instituciones nacionales como Internacionales. Los resultados de esta estrategia promovida a través de una convocatoria interna de proyectos se verán a partir del siguiente semestre.

A finales del período, se identificaron actividades integradoras por medio de proyectos multidisciplinarios con otras entidades del Sistema de Centros CONACYT, lo que se considera que podría permitir, además de generar mayores ingresos, contar con mejores oportunidades de desarrollo para la formación de capital humano de alta especialidad y la optimización en el uso de recursos e infraestructura y tener un mayor impacto en beneficio de la sociedad.



## 5.8 PARTICIPACIÓN DEL CENTRO EN LAS ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN DEL SISTEMA

Como parte de las actividades integradoras del Sistema de Centros Conacyt, se destaca la Red de Laboratorios Virtuales del CONACYT, integrada inicialmente por centros como CIDETEQ, CIESAS, CIMAV, CIO, CIQA, COMIMSA, ECOSUR, CIATEJ y CIATEQ.

El objetivo de la red de laboratorios virtuales de CONACYT, es crear un espacio virtual que permita desarrollar actividades experimentales y no experimentales, con fines de docencia e investigación, de manera remota, aprovechando de manera eficaz y eficiente las nuevas tecnologías de la información y la infraestructura disponible.

Entre las actividades de mayor relevancia en el periodo de enero-junio. Una de ellas consiste en la operación de la Plataforma de Laboratorios Virtuales, la cual se encuentra ya en operación, dando atención al alumnado de los nueve Centros participantes. La contribución del CIMAV en esta iniciativa consiste en una plataforma para de Cálculo Computacional, con la cual los alumnos pueden realizar a distancia la modelación matemática de moléculas y estructuras de materiales para validar hipótesis, experimentar de forma computacional el efecto de incorporar átomos, diseñar estructuras nanométricas, aplicar campos magnéticos en moléculas o materiales nanométricos o nanoestructurados, entre muchas posibilidades. Una segunda plataforma permite a los alumnos y a usuarios en general, realizar análisis de microscopía electrónica, de barrido o de transmisión en forma remota, es decir, de forma equivalente a estar en la sesión a un lado del técnico que opera el equipo. De esta forma el usuario puede dar indicaciones precisas sobre lo que debe analizarse de su muestra en estudio, estableciendo la amplificación requerida, el área específica que se quiere analizar, y si es el caso el tipo de análisis químico requerido. Además de la simulación computacional y de la caracterización de los materiales, una tercera plataforma permite a los alumnos realizar la síntesis de materiales de forma remota. En esta





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



plataforma los alumnos diseñan su experimento de síntesis, que puede ser de hasta seis reacciones de forma simultánea y la síntesis es de forma remota. La ejecución del experimento se realiza utilizando un sistema robotizado en el que los alumnos determinan la secuencia de pasos para realizar la experimentación. Al final se entrega a los alumnos el material sintetizado para dar continuidad a su trabajo a través de la caracterización del producto y con ello la validación de la hipótesis planteada al diseñar sus experimentos. De esta manera, y tal como puede observarse en la gráfica 19, se opera ya la Red de Laboratorios Virtuales, entre centros de investigación del CONACYT.



Figura 19. Ejemplos de la plataforma y uso de la red de laboratorios virtuales





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Para dar continuidad a esta iniciativa integradora de los Centros, se propuso en una segunda etapa poner a disposición de estudiantes e investigadores integrantes de la Red de Laboratorios Virtuales la impresora 3D Nanoscribe, que es un equipo de fabricación de piezas o dispositivos por polimerización de dos fotones (2PP) y consiste en un láser que polimeriza una resina fotosensible en el punto focal cuyo haz es equivalente a 200 nanómetros de resolución.

Siguiendo un diseño asistido por computadora se logran obtener materiales nano o microimpresos en 3D de ultra-alta precisión para aplicaciones en los campos de la medicina, física, química, la ciencia y tecnología de materiales, polímeros, superficies e interfaces, óptica, fotónica, micro-robótica, biomimética, metamateriales, entre otras disciplinas. Se está a la espera del apoyo para realizar esta segunda etapa.

#### CONSORCIO DEL AGUA

Participantes: CIQA, CIBNOR, CIDETEQ, COLSAN, CIATEJ, CIMAV. El Consorcio tiene como objetivo conjuntar las capacidades de las instituciones participantes para desarrollar proyectos de investigación con incidencia en el uso eficiente y sostenible del agua en los diferentes sectores (social, Industrial, de servicios, etc.) de comunidades urbanas y rurales; así como también en propuestas de gestión para el uso sostenible de los recursos hídricos y la conservación de la biodiversidad.

Desde el 2020 se ha estado trabajando en definir acciones concretas de incidencia. De esta forma, se cuenta ya con un planteamiento en el que las propuestas vertebrales de investigación-incidencia surgen como respuesta a retos que preocupan e inciden de manera directa en los diferentes sectores de la sociedad, tales como la escasez, calidad y demanda creciente del recurso hídrico; y la necesidad de conservar y manejar de forma sustentable los humedales y su biodiversidad.

Las propuestas generadas son:

Conservación y desarrollo de programas de manejo integral de humedales Ramsar de las regiones árida y semiárida del norte de México: hacia la sustentabilidad socio-hídrica.

Transición hacia una economía circular del agua implementando tecnologías innovadoras-sostenibles en el saneamiento de aguas residuales para reciclado en procesos industriales en el noroeste de México.

Estas propuestas no modifican otros objetivos del planteamiento original como son:

- a. Generar información útil, métodos y herramientas robustas que permitan caracterizar, cuantificar y proyectar los cambios en el ciclo hidrológico y las repercusiones en el ambiente, derivadas de la variabilidad climática y las actividades antropogénicas.
- b. Fortalecer la seguridad hídrica en el área de intervención, así como fomentar la sensibilización sobre la importancia del recurso hídrico, su reciclaje, conservación y ahorro, en los diferentes sectores de la sociedad mediante un modelo participativo que integre sectores de organismos operadores del agua, la industria y la sociedad en general; incorporando a actores étnicos y/o vulnerables del área de intervención.
- c. Formar recursos humanos especializados.
- d. Generar conocimiento y fomentar su protección y publicación.
- e. Desarrollar mecanismos de difusión y divulgación.



## 5.9 INDICADORES DEL ANEXO III DEL CONVENIO DE ADMINISTRACIÓN POR RESULTADOS

En la primera mitad del 2021 ha sido posible observar que poco a poco se toma confianza en volver a estabilizar los aspectos económicos y sociales de nuestro país. Con determinación el sector empresarial ha iniciado a retomar actividades que fueron suspendidas en el 2020 y a pensar en proyectos para mejorar sus procesos, y productos, lo cual se ve reflejado en las interacciones con el Cimav para proyectos y servicios. También en la parte de formación de recursos humanos se observó un repunte, ya que en los dos semestres del 2020 el número de ingresos de alumnos a los programas de posgrado fue del orden de 26, mientras que con el proceso de admisión del primer semestre del 2021, el ingreso fue de 34 alumnos.

### INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Generación de Conocimiento de Calidad. Como resultado de las actividades académicas, se publicaron en el primer semestre 101 artículos científicos: 86 en revistas indizadas, 7 capítulos de libros y 8 artículos en congresos; esto es 2.16 publicaciones arbitradas por investigador en el periodo, lo que representa un avance del 67% respecto a la meta anual programada de 150 publicaciones. Para el segundo semestre del presente ejercicio se estima alcanzar la meta programada de 3.0 artículos por investigador.

Proyectos Externos por Investigador. Respecto a los proyectos financiados con recursos externos, el avance semestral fue de 246% con 0.74 proyectos por investigador. Como se mencionó, existe una mayor demanda por parte del sector productivo para servicios y proyectos en relación al cierre del año pasado, por lo que la expectativa al cierre del año se estima en 1.0 proyectos por investigador.



## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Calidad de los Posgrados. Este indicador mide de manera ponderada la calidad de los programas de posgrado registrados en algunas categorías reconocidas en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). A la fecha se tienen cinco programas registrados en el PNCP, tres con nivel Internacional: Maestría y Doctorado en Ciencia de Materiales y Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental; dos en desarrollo: Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental y Doctorado en Nanotecnología. La meta anual programada en 0.8 se alcanzó al 100% al concluir el primer semestre de 2021. Cabe resaltar que los únicos tres programas de nivel internacional registrados en el PNPC por las IES del Estado de Chihuahua son los del CIMAV. Durante el siguiente semestre serán evaluados por el PNPC los dos programas de Ciencia y Tecnología Ambiental y el programa de Doctorado de Nanotecnología, y se espera mantener el nivel de competencia internacional para la Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental, y promover los otros dos programas a nivel Consolidado.

Generación de Recursos Humanos Especializados. Este indicador alcanzó un avance de 0.46 alumnos graduados por investigador, al graduarse en el primer semestre 23 alumnos de los programas de posgrado, lo que representó un avance de 57% respecto a la meta anual programada en 0.8 alumnos graduados por investigador.

## TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

Proyectos Interinstitucionales. El Indicador de Proyectos interinstitucionales que mide la capacidad del Centro para vincularse con otras instituciones u organizaciones públicas, privadas o sociales; en el primer semestre alcanzó 56% de avance respecto a la meta anual programada en 0.66, derivado de que, de los proyectos de investigación en desarrollo en el periodo, varios de ellos estuvieron vinculados a empresas y/o instituciones del ámbito académico.





Transferencia de Conocimiento. Para este indicador que mide la capacidad del Centro para formalizar las actividades de transferencia del conocimiento generado mediante contratos o convenios; se asignaron 27 contratos, los cuales están vigentes al cierre del primer semestre, lo que representó un avance de 90% respecto a la meta anual.

Propiedad Industrial Solicitada. En este periodo se han registrado 2 solicitudes de las 8 que se tienen programadas para el año, por lo que se muestra un avance del 25% con respecto del indicador. Este año se ha reforzado la encomienda de patentar solamente aquellos desarrollos que tengan alta probabilidad de ser comercializados.

Actividades de Divulgación. El personal Científico-Tecnológico en el primer semestre el personal del CIMAV, realizó 154 actividades de difusión y divulgación durante el periodo que se reporta, entre las que destacan, visitas a los laboratorios, conferencias, pláticas, dos talleres, seminarios y artículos en prensa, entre otras, lo que permitió mostrar un avance de 103% respecto a la meta anual programada. Este resultado que sobrepasa las expectativas es el resultado de establecer estrategias más agresivas en diversos frentes que se vieron debilitados durante el 2020.

#### ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA E ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Los indicadores de índice de sostenibilidad e índice de sostenibilidad económica para la investigación presentaron avances del 107% y 57% respectivamente. Debe observarse que los ingresos propios se han visto afectados derivado principalmente de la disminución de proyectos como consecuencia de las condiciones de retracción económica nacional que inició en 2019, y la mayor captación de recursos proviene de servicios a la industria y cursos de capacitación.





**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Prácticamente la mayoría de los indicadores están con valores que superan las expectativas para este primer semestre del año. La generación de conocimiento y la formación de recursos humanos presenta resultados por encima de lo esperado, y el desafío más grande lo representa la consecución de recursos a través de proyectos. Actualmente se tienen en negociación más de diez proyectos con la industria y se espera que al menos tres de ellos puedan dar inicio el presente año.



## 5.10 COMPORTAMIENTO FINANCIERO

### 5.10.1 ANÁLISIS PRESUPUESTAL

#### INGRESOS

El presupuesto original autorizado para el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. en el 2021, en el Presupuesto de Egresos de la Federación fue de 225,132,571.00

Recursos Fiscales: 195,200,817.00

Recursos Propios: 29,931,754.00

Durante el primer semestre, se efectuaron las siguientes adecuaciones al presupuesto:

Transferencia compensada de recursos presupuestarios correspondientes al capítulo mil, para atender las necesidades de nómina de la Modalidad O.

Movimiento	Folio de autorización por la SHCP	Fecha de la autorización
Transferencia compensada entre partidas del Capítulo 1000 "Servicios Personales"	Folio de adecuación: 2021-38-90E-94	26/03/2021

Transferencia compensada de recursos presupuestarios de gasto de operación para atender la compra de materiales y servicios indispensables para la operación eficaz del Centro, lo que permite atender las necesidades básicas del mismo.



Movimiento	Folio de autorización por la SHCP	Fecha de la autorización
Transferencia compensada entre partidas del Capítulo 2000 "Materiales y suministros", Capítulo 3000 "Servicios Generales"	Folio de adecuación: 2021-38-90E-168	25/05/2021

Se obtuvo autorización del incremento a las percepciones en el ramo 23: Provisiones salariales y Económicas, de conformidad con los dictámenes emitidos por UPCP, a efecto de cubrir la actualización al Tabulador de Sueldos y Salarios

Movimiento	Folio de autorización por la SHCP	Monto	Fecha de la autorización
Incremento Salarial	Folio de adecuación: 2021-38-90 A-164	\$2,804,926	16/06/2021
Incremento Salarial	Folio de adecuación: 2021-38-90 A-165	\$987,469	16/06/2021

Así mismo, se tiene una adecuación de Recursos Propios pendiente de autorizar enviada a la Coordinadora Sectorial el día 28 de abril de 2021, en la cual se solicita una ampliación a la partida 17102 "Estímulos al Personal Operativo" con esto con el fin de dar cumplimiento a la distribución de recursos propios prevista en la Ley de Ciencia y Tecnología.



Movimiento	Importe
Ampliación Capítulo 1000	\$3,005,000.00
Reducción Capítulo 2000 y capítulo 3000	\$3,005,000.00

Como resultado de estos movimientos el *presupuesto anual autorizado modificado* corresponde a \$228,924,966, considerando las adecuaciones presentadas y autorizadas durante el primer semestre del 2021.

El *presupuesto de recursos fiscales* calendarizado al primer semestre fue recibido en su totalidad.

Los *recursos propios* captados durante el primer semestre fueron \$14,121,987.73, el detalle de la captación de recursos propios es el siguiente:

#### RECURSOS PROPIOS CAPTADOS

ENERO – JUNIO 2021

(Miles de pesos)

Concepto	Monto
Venta de proyectos	1,695,456.01
Venta de servicios	10,488,074.37
Posgrado	696,331.90
Otros ingresos	1,242,125.45
Total	14,121,987.73



## DISTRIBUCIÓN POR MODALIDAD

PROGRAMA PRESUPUESTARIO	ORIGINAL ANUAL A)	MODIFICADO ANUAL B)	PROGRAMADO C)	EJERCIDO D)	CUMPLIMIENTO % (D*100)/C
E003. Investigación científica, desarrollo e innovación	195,982	199,781	89,589	77,904	89.96
O001. Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno	3,303	3,030	1,263	893	70.7
M001 Actividades de apoyo administrativo.	25,848	26,114	11,990	8,497	70.87
<b>TOTAL</b>	<b>225,133</b>	<b>228,925</b>	<b>102,842</b>	<b>87,294</b>	<b>84.88</b>

- Del total de los recursos el para el programa presupuestario E, se destinaron 1,807 miles de pesos para la Formación de Recursos Humanos.

## GASTO DEVENGADO

El presupuesto del Centro tuvo el siguiente comportamiento:

El *presupuesto programado de recursos fiscales*, para el primer semestre del 2021 fue de \$89,840.9 miles de pesos y de los cuales se ejercieron \$85,849 miles de pesos, en relación a los sobre ejercicios en el primer semestre, en lo que se refiere a servicios personales se debe a las vacancias de plazas del programa presupuestario O001, así como a la variación en la calendarización del recurso con respecto a los requerimientos por mes para cubrir la nómina; en cuanto al gasto de operación, se debe a las licitaciones, compras consolidadas y contratos marcos anuales que se previeron con la finalidad de concluir el proceso de adquisiciones en tiempo y forma.

El *presupuesto original de recursos propios* para el primer semestre del 2021 fue de 13,001 miles de pesos, del cual se ejerció \$1,444 miles de pesos, el avance en el ejercicio del gasto en comparación al programado, es en virtud de que los procesos de adquisiciones no se han concluido, así como la programación de 28 proyectos internos que iniciarán el ejercicio presupuestal en el segundo semestre.





## 5.10.2 SITUACIÓN FINANCIERA DEL CIMAV, AL CIERRE DEL PRIMER SEMESTRE DEL 2021

ESTADO DE ACTIVIDADES AL 30 DE JUNIO DEL 2021 Y 2020 ( PESOS)

CONCEPTOS	2021	2020	VARIACION %
<b>INGRESOS Y OTROS BENEFICIOS</b>			
<b>INGRESOS DE GESTION</b>	<b>12,879,862.28</b>	<b>10,188,455.81</b>	<b>26.42%</b>
INGRESOS POR VENTA DE BIENES Y SERVICIOS	12,879,862.28	10,188,455.81	
ING DE OPERACION DE ENT P/EST NO FINANCIERAS	12,879,862.28	10,188,455.81	
<b>PARTICIPACIONES, APORTACIONES, TRANSFERENCIAS</b>	<b>89,840,898.50</b>	<b>84,958,938.00</b>	<b>5.75%</b>
TRANSFERENCIAS, ASIGNACIONES, SUBSIDIOS Y OTRAS	89,840,898.50	84,958,938.00	
Transferencias Internas y Asig al Sector Púb	89,840,898.50	84,958,938.00	
<b>OTROS INGRESOS Y BENEFICIOS</b>	<b>1,242,125.45</b>	<b>3,380,616.75</b>	<b>-63.26%</b>
INGRESOS FINANCIEROS	71,708.74	1,795,027.60	
Intereses Ganados de Valores Créd Bonos y Otros.	71,708.74	1,795,027.60	
OTROS INGRESOS	1,170,416.71	1,585,589.15	
INCREMENTO POR VARIACION DE INVENTARIOS	0.00	0.00	
DISMINUCION DE ESTIMACIONES, PROVISIONES Y RE	0.00	0.00	
OTROS INGRESOS VARIOS	1,170,416.71	1,585,589.15	
<b>TOTAL DE INGRESOS Y OTROS BENEFICIOS</b>	<b>103,962,886.23</b>	<b>98,528,010.56</b>	<b>5.52%</b>
<b>GASTOS Y OTRAS PERDIDAS</b>			
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	86,176,810.70	84,656,529.04	1.80%
SERVICIOS PERSONALES	69,778,760.55	67,209,189.05	3.82%
MATERIALES Y SUMINISTROS	2,484,298.05	1,687,864.58	47.19%
SERVICIOS GENERALES	13,913,752.10	15,759,475.41	-11.71%
TRANSFERENCIAS, ASIGNACIONES, SUBSIDIOS Y OTR	1,053,932.00	437,450.00	140.93%
SUBSIDIOS Y SUBVENCIONES	1,053,932.00	437,450.00	140.93%
PARTICIPACIONES Y APORTACIONES	0.00	0.00	
OTROS GASTOS Y PERDIDAS EXTRAORDINARIAS	20,490,873.13	17,428,317.39	17.57%
ESTIMACIONES, DEPREC, DETER, AMORT, PROVISIONE	20,490,873.13	17,428,317.39	
<b>TOTAL DE GASTOS Y OTRAS PERDIDAS</b>	<b>107,721,615.83</b>	<b>102,522,296.43</b>	<b>5.07%</b>
<b>AHORRO / DESAHORRO NETO DEL EJERCICIO</b>	<b>-(3,758,729.60)</b>	<b>-(3,994,285.87)</b>	<b>-5.90%</b>

### Variaciones

Ingresos de gestión. El aumento en este concepto se debe primordialmente a la recuperación que se tuvo en los proyectos de investigación y desarrollo y los servicios tecnológicos, que durante el año 2020 se vieron afectados por la contingencia.

Transferencias. La variación en este concepto es debido a las adecuaciones y los incrementos presupuestales para el ejercicio 2021.

Gastos de funcionamiento. Esta variación se debe al aumento en los gastos por los servicios tecnológicos brindados a la industria y que se cuenta con un mayor número de plazas ocupadas con respecto al año anterior.

Estimaciones y provisiones. La variación respecto al ejercicio 2020, es debido a que durante este ejercicio se regularizó la depreciación de los bienes muebles, dando como resultado un aumento en este concepto.



Ahorro y Desahorro. Esta variación refleja que en el ejercicio se regularizó el reconocimiento de la depreciación histórica en bienes muebles e inmuebles y, en consecuencia, aun cuando es un gasto virtual por efectos de presentación, se refleja un desahorro, sin embargo, el resultado es positivo en términos operativos, por todo lo mencionado en los puntos anteriores.

#### 5.10.3 INFORME SOBRE EL CUMPLIMIENTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY GENERAL DE CONTABILIDAD GUBERNAMENTAL (ARMONIZACIÓN CONTABLE)

Los elementos de información que corresponden a este apartado, podrán encontrarse en el anexo correspondiente.

#### 5.10.4 FORMATO DE MEDIDAS DE AUSTERIDAD

Los elementos de información que corresponden a este apartado, podrán encontrarse en el anexo correspondiente.



## 5.11 PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE A LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD Y DE LA MEJORA DE LA GESTIÓN PÚBLICA 2019-2024

A continuación, se presenta la información correspondiente al periodo presentado, correspondiente a los meses de enero-junio del 2021

Tema	Acciones
Combate a la corrupción	8
Combate a la Impunidad	10
Mejora de la Gestión	12
Profesionalización y gestión eficiente de Recursos Humanos	10
Uso de Bienes	7

Combate a la corrupción. - Entre los principales avances destaca el tema de la capacitación, durante el primer semestre se tomaron cursos vía remota impartidos por el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de datos Personales y la Secretaría de la Función Pública, destacando el de “Los conflictos de intereses en el ejercicio del servicio público y Nueva ética e integridad en el servicio público”. En el Segundo trimestre se recibieron cursos por parte del INAI en materia de Interpretación Jurídica, gestión de archivos y SIPOT; En tanto que por parte de la SFP se capacitaron 27 servidores públicos en temas relativos a conflictos de intereses y la nueva ética pública, entre otros temas.

Combate a la Impunidad.- En materia de concientizar a las personas servidoras públicas respecto de la importancia de la manifestación de su patrimonio, partir de febrero se colocaron carteles en los diversos tableros de las instalaciones del Centro, difundiendo la importancia de la manifestación de su patrimonio por medio de la Declaración de Situación Patrimonial, así como el envío de mensajes a través de la cuenta de correo del Comité de Ética; esta campaña de difusión se extendió hasta el día 31 de mayo del presente año, logrando un cumplimiento del 100% en esta fecha..



Mejora de la Gestión Pública. - En materia del seguimiento a las acciones que en materia de control, el Centro da seguimiento al programa de trabajo de Control Interno; en las Sesiones del COCODI; de la 1er sesión emanan 10 Acuerdos de los cuales 9 fueron de Conocimiento y 1 de seguimiento. Para la 2da Sesión del COCODI se tomaron 12 Acuerdos de los cuales 5 fueron de conocimiento y 7 de Seguimiento. Para ambos casos los acuerdos de Seguimiento fueron atendidos de acuerdo a las recomendaciones del OIC y su formalización mediante oficio.

Profesionalización y gestión eficiente de Recursos Humanos.- Respecto a acciones de simplificación y mejora en los procesos sustantivos y las normas internas, a partir del 1er trimestre del presente se inició la actualización del Estatuto del Personal Académico; del mismo modo se recategorizó a personal el área Sustantiva. El Marco Operativo de la Comisión Dictaminadora Externa está actualizado. Se realizó una verificación del total de Normas que se encuentran en la Intranet SOMOS en el apartado de Normatividad a fin de determinar su permanencia, solicitando los privilegios de acceso a dicho portal a fin de realizar las modificaciones correspondientes.

Uso de Bienes. - En lo referente a que los inmuebles cuenten con el (los) dictamen (es) valuatorio (s) actualizado (s), en el primer trimestre de 2001, se llevó a cabo la contratación de una empresa en materia de Avalúos, misma que está llevando a cabo la revisión de los inmuebles propiedad del Centro, a efecto de emitir el dictamen correspondiente, el cual se estima que para el cierre del segundo trimestre ya se cuente. Se solicitó a la empresa evaluadora información adicional sobre el dictamen.



Es importante mencionar que el total de avances en el cumplimiento compromisos de cada uno de los temas que integran el programa y sus indicadores, fueron cargados en el Portal de Aplicaciones de la SHCP.

Datos del Funcionario habilitado para dar seguimiento al Programa

Nombre	Cargo	Teléfono	Correo
María Eugenia Gallegos Loya	Subdirectora de Finanzas	614 439 4833	eugenia.gallegos@cimav.edu.mx





## 5.12 REFLEXIÓN AUTOCRÍTICA

El 2021 fue un año que comenzó plagado de incertidumbre debido a la recuperación económica del país. Poco a poco se intenta transitar hacia una nueva normalidad que, sin duda, no será igual a la anterior. El programa de vacunación comienza a ofrecer una esperanza y un respiro para la sociedad, generando un mejoramiento de la reactivación económica. En este periodo, el CIMAV no ha detenido sus actividades y ha implementado las acciones necesarias para poder continuar con el cumplimiento de sus tres funciones esenciales: formación de recursos humanos, producción de investigación científica y apoyo al sector productivo en las disciplinas de ciencia y tecnología.

Bajo estas condiciones, se ha analizado y reflexionado sobre el quehacer de las actividades anteriormente mencionadas y sobre la toma de acciones pertinentes para poder cumplir con los objetivos del Centro, por lo que a continuación se presenta el siguiente autoanálisis:

Como punto de partida, cabe mencionar que en el CIMAV todas las acciones emprendidas están alineadas y orientadas al cumplimiento de las estrategias del CONACYT y a los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

Al término del primer semestre del 2021 los resultados en la Generación de Conocimiento de Calidad Científico y Tecnológico en las áreas de materiales avanzados, nanomateriales y nanotecnología, energía y medio ambiente, indican que el número de publicaciones alcanzadas fueron 101, lo que corresponde al 67% de la meta establecida. A pesar de las condiciones impuestas durante el 2020, el personal del área académica ha generado la información necesaria para continuar publicando en revistas de alto impacto.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Con respecto al desarrollo de proyectos de investigación e innovación, se superó la meta anual establecida en el primer semestre. En este periodo, pese a la situación que imperó, el personal continuó trabajando en los proyectos que fueron aprobados en años previos, participando en las convocatorias emitidas por CONACYT y organismos internacionales enfocados en la resolución de problemáticas nacionales y en el fortalecimiento de capacidades del centro para la atención de los alumnos de posgrado en la modalidad a distancia.

En este semestre, el Centro continuó con la implementación de acciones para minimizar los efectos de desaceleración económica, para así poder atraer nuevos prospectos para servicios y proyectos, buscando con ello impulsar las actividades económicas. Entre las actividades que se realizaron para fomentar la interacción con los clientes destaca con éxito el “Mes temático” donde el objetivo fue fortalecer la marca del CIMAV, invitando a personas y empresas a presenciar, de manera virtual, pláticas y cursos impartidos por especialistas del centro, recorridos virtuales a los laboratorios, etc. Entre las disciplinas que durante este periodo expusieron sus capacidades, dieron cursos, seminarios y webinars destacan: Metalurgia, Medio Ambiente y Energía, Laboratorios y Talleres. Los niveles de audiencia alcanzados y los resultados obtenidos en la captación de proyectos y servicios permiten considerar que se avanza en la dirección correcta. Sin embargo, aún falta mucho por hacer, acciones que, en gran medida, dependen de la evolución de la pandemia, por lo que la Institución está en un permanente análisis de la situación con el fin de atender las recomendaciones e instrucciones emitidas por las autoridades y detectar áreas de oportunidad que puedan surgir.

Por otra parte, la formación de recursos humanos de excelencia en las áreas de Materiales, Nanomateriales, Energía y Medio Ambiente, a través de nuestros programas de posgrado permite dar cumplimiento a uno de los ejes rectores del CIMAV. Al primer



semestre del 2021 los cinco programas conservaron el reconocimiento en el PNPC, la matrícula se situó en 185 estudiantes, de los cuales el 57.3 % corresponden a los tres programas de doctorado y 42.7 % a los dos programas de maestría. Al respecto, como se ha mencionado en las últimas reflexiones, a pesar de que la matrícula ha tenido una ligera tendencia al alza desde el 2018, el número de becas que otorga el CONACYT continúa siendo el mismo.

En las actividades de captación de alumnos, se logró incrementar el número de nuevos ingresos a 30 alumnos para este semestre, observándose que los dos programas en Ciencia de Materiales cuentan con más del 70% de los alumnos. Gran parte del atractivo de la incorporación de nuevos alumnos fue la posibilidad de incorporarse al programa de grado dual con la Universidad Queen Mary de Londres, ya que se tiene a 10 alumnos registrados con dicho programa.

En referencia al eje de la transferencia tecnológica, el CIMAV promueve la realización de proyectos de investigación e innovación, servicios tecnológicos, asesorías, consultorías y cursos de capacitación orientados a los sectores productivos, académicos y sociales. Estas actividades de alto valor agregado, apoyan la sustentabilidad del Centro. Al respecto, en el primer semestre del presente año, en los dos primeros meses, se siguieron padeciendo los efectos de la pandemia, reflejándose una facturación relativamente baja respecto al resto de los meses, mientras que en enero y febrero fue de 0.88 y 1.4 mdp respectivamente. En los meses posteriores, el promedio alcanzó los 2.1 mdp. Respecto a los ingresos por el desarrollo de proyectos tecnológicos de innovación en el presente año fueron de 1.69 mdp, lo que representa un incremento superior a más de tres veces lo captado en el mismo periodo del año 2020, y se alcanzó con la consecución de seis proyectos. Para lograr los resultados mencionados fue indispensable el desarrollo e implementación de mecanismos de acción, mismos que constantemente son evaluados y, cuando es requerido, se realizan cambios



pertinentes. Entre las acciones llevadas a cabo está el “Mes temático”, evento que consiste en la organización de cursos, pláticas, *webinars* y visitas al centro, todos alrededor de un tema en específico. Se implementó también una plataforma para responder de una forma más rápida y efectiva a las demandas de proyectos que llegan al área de Vinculación. Y se estableció una estrategia para enviar, de forma sistemática, correos a nuestra plataforma de clientes y a clientes potenciales.

A pesar de que los números obtenidos en la presente etapa son alentadores, es claro que hay mucho por hacer con respecto a la promoción, difusión de servicios y el desarrollo de proyectos tecnológicos e innovación dentro de los medios digitales.

En la transferencia de conocimiento se registraron dos solicitudes de patente ante el IMPI. La reflexión en este apartado, va orientado a la gestión de la comercialización de las invenciones, en este periodo, surgieron los primeros acercamientos hacia la transferencia de dos patentes, sin embargo, se ha detectado una falta de claridad de ciertos aspectos, por lo cual se pedirá apoyo a CONACYT.

Un aspecto relevante de este análisis está relacionado con el esfuerzo realizado en la participación del CIMAV en el desarrollo de proyectos en conjunto con otros Centros del Sistema CONACYT e instituciones académicas para la resolución de problemas nacionales en temáticas afines, como lo son Materiales, Nanomateriales, Medio Ambiente y Energía. En el primer semestre del 2021 se participó en 14 proyectos con instituciones nacionales e internacionales, por lo que se planea continuar fortaleciendo esta participación.

Esta reflexión autocrítica resulta de gran utilidad para el CIMAV porque permite identificar fortalezas, aciertos y debilidades para así poder detectar oportunidades que



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



ofrecen la oportunidad de redefinir la dirección idónea para cumplir con los compromisos adquiridos ante la sociedad.



### 5.13 ESTRUCTURA ORGÁNICA AUTORIZADA Y OCUPADA AL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO EN CURSO

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Estructura Orgánica Global Autorizada 2021

Nivel	Autorizada 2021	Ocupada al 30 de junio de 2021	Variación
De mando	13	11	2
Científico y Tecnológico	152	150	2
De apoyo y Administrativo	29	29	0
Eventuales			
Honorarios	12	12	0
Total	206	202	4

No se Incluyen Cátedras CONACYT.

Al 30 de junio de 2021, el CIMAV tiene ocupado el 96.60% de su plantilla autorizada incluyendo personal por honorarios asimilados.

A la fecha se cuentan con 2 vacantes del programa presupuestario 0001, Actividades de apoyo a la Función Pública y Buen Gobierno, y 2 vacantes del programa presupuestario E003, Investigación Científica, Desarrollo e Innovación.



#### 5.14 ESTADO QUE GUARDAN LOS PASIVOS LABORALES CONTINGENTES Y ASUNTOS CONTENCIOSOS RELEVANTES.

En fecha del 28 de diciembre de 2020 fue celebrado ante la Procuraduría de Defensa del Trabajo de la STPS un convenio a fin de terminar la relación laboral con el C. Efraín Ramos Balderrama, mediante el cual se cubrieron las prestaciones correspondientes.

En el mes de febrero de 2021 fue recibida demanda laboral promovida en la Junta Local de Conciliación y Arbitraje radicada bajo el número 3/21/0671 donde reclama prestaciones ya cubiertas y/o no aplicables. En el mes de marzo promueve las mismas prestaciones en la Junta Federal de Conciliación y Arbitraje, de esta última se desiste en fecha 28 de mayo de 2021.

Fecha 27 de mayo de 2021 se declaró abierta la etapa de demanda y excepciones, la cual fue agotada en dicha fecha señalándose las 11:00 horas del 30 de agosto de 2021 para que tuviera verificativo la audiencia de Ofrecimiento y Admisión de Pruebas. El juicio está bajo la responsabilidad de la Coordinación de asuntos Jurídicos del CIMAV.



## PASIVOS CONTINGENTES

No. Consecutivo	Nombre	Expediente	Estado procesal al 30/06/21	Tipo de contratación	Pasivo Laboral 30/06/2021	Riesgo
1	Efraín Ramos Balderrama	3/21/0671	Demanda y excepciones	Por tiempo indefinido	\$9'213,259	Medio

## CONVENIOS

### INFORME DE CONVENIO CELEBRADOS:

Durante el periodo a reportar se celebraron los siguientes convenios

Número consecutivo	Denominación	Objeto	Número de convenio	Fecha del convenio	Monto	Fundamento Legal
1	Convenio fuera de juicio	Terminación de relación laboral	SN	31/05/20 21	\$643,77 9	Art. 33, 53 Fracc. I y 987 Ley Federal del Trabajo



## 5.15 AVANCE EN LA ATENCIÓN A OBSERVACIONES DE INSTANCIAS FISCALIZADORAS

Tabla del seguimiento a los hallazgos y su atención por parte de la Entidad acumulado al segundo trimestre de 2021:

Instancia Fiscalizadora	Saldo al 31 de diciembre de 2020	Determinados enero-junio 2021	Atendidos enero- junio 2021	Saldo al 30 de junio de 2021
Órgano Interno de Control	14	18	17	15
Auditoría Superior de la Federación	0	0	0	0
Audidores Externos	0	0	0	0
Total	14	18	17	15

De los 15 hallazgos pendientes de solventar al 30 de junio de 2021, 11 corresponden al 2021 y 4 corresponden al 2020; mismas que se encuentran registradas en el Sistema Integral de Auditoría (SIA).

Por otra parte, en el Sistema Auxiliar de Control (SAC), en el segundo trimestre de 2021, se realizó la transferencia de la observación 3 de la Auditoría 1/2020, hasta su conclusión total.

Información presentada por el OIC en la Tercer sesión Ordinaria del COCODI



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## 5.16 CUMPLIMIENTO AL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO A LOS PROGRAMAS DE MEDIANO PLAZO, SECTORIALES E INSTITUCIONALES (CRITERIOS, METAS E INDICADORES)

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece dentro del apartado de ciencia y tecnología que el CONACYT coordinará el Plan Nacional para la Innovación en beneficio de la sociedad y del desarrollo nacional con la participación de universidades, pueblos, científicos y empresas. El CIMAV asume su papel en este compromiso con el país al ser una de las entidades más productivas del Sistema de Centros CONACYT, ubicándose entre los centros que presentan los mejores resultados en los indicadores de desempeño comprometidos en el Convenio de Administración por Resultados.

En el primer semestre de 2021 en cumplimiento al indicador “Generación de Conocimiento de Calidad”, se realizaron 101 publicaciones derivadas de los trabajos de investigación que se realizan en el Centro, de entre las cuales se publicaron en revistas indizadas en el JCR, en revistas con arbitraje, en congresos nacionales e internacionales y capítulos de libro. En contribución a los principios de economía para el bienestar y no dejar a nadie afuera, durante el primer semestre de 2021, se atendieron 185 estudiantes inscritos en los programas de posgrado que tiene CIMAV registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, PNPC, 106 a estudiantes de doctorado y 79 de maestría; de los cuales 16 alumnos de maestría recibieron el grado de Maestros en Ciencias y 7 el grado de Doctor en Ciencias. El CIMAV imparte cinco programas de posgrado de alta especialidad, todos acreditados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) que opera el CONACYT, tres de los cuales se encuentran en nivel internacional y dos en desarrollo.

Se suscribieron convenios de colaboración y transferencia de conocimiento con los sectores productivo y social del país, acción con la que se promueve la apropiación de la





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



ciencia para el bienestar de todos los mexicanos, e inició formalmente el convenio de colaboración entre la Queen Mary University Of London y el CIMAV.

El CIMAV ha participado activamente en la elaboración de una nueva Ley de Ciencia y Tecnología, aportando ideas para que dicha legislación responda a las necesidades de la población, a fin de no dejar a nadie al margen de la ciencia, la tecnología y la innovación. Uno de los objetivos estratégicos del CIMAV es la difusión eficaz del trabajo que realiza, a fin de acercar las bondades y beneficios de la ciencia y la tecnología a toda la población. El CIMAV promueve en todo momento la honradez y honestidad entre sus empleados, vigilando que su personal dé cabal observancia a los Códigos de Ética y de Conducta de la institución, los cuales se elaboraron atendiendo las directrices que para tal efecto emitió la Secretaría de la Función Pública, con objeto de fomentar el comportamiento ético al que deben sujetarse los servidores públicos en su quehacer cotidiano y prevenir los conflictos de interés, promoviendo un ambiente de armonía e igualdad entre hombres y mujeres, así como la no discriminación y la prevención de cualquier tipo de hostigamiento o violencia laboral. En el CIMAV se privilegia que sus empleados, en el ejercicio de sus funciones, protejan los datos personales que estén bajo su custodia y el principio de máxima publicidad de la información pública, atendiendo con diligencia los requerimientos de acceso a la misma y su difusión como un elemento que genere valor a la sociedad y promueva un gobierno abierto. Por otra parte, los servidores públicos del CIMAV tienen la obligación ante la sociedad y sus autoridades de asumir la responsabilidad que deriva del ejercicio de su empleo, cargo o comisión, desempeñándose bajo principios de honradez y honestidad y sujetándose a la evaluación de sus funciones. En ese sentido, todos los mandos medios y superiores que laboran en el Centro han cumplido cabalmente con el mandato relacionado con la transparencia y rendición de cuentas, presentando en tiempo y forma su declaración patrimonial y de intereses en términos de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Con estas acciones el CIMAV refrenda su compromiso con los principios de ética, libertad, confianza del servicio público, austeridad republicana, transparencia, rendición de cuentas y cercanía con la gente que contempla el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



5.17 CUMPLIMIENTO AL PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN, PARA EL  
PRIMER SEMESTRE DEL 2021 Y CUMPLIMIENTO A LAS DISPOSICIONES DE  
AUSTERIDAD, AJUSTE DE GASTO CORRIENTE, MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA  
GESTIÓN PÚBLICA.

Los elementos de información que corresponden a este apartado, podrán  
encontrarse en el anexo correspondiente.



## 5.18 LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

### Obligaciones de Transparencia ODT:

Conforme a lo señalado en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, se realizó la carga de información de las 48 Obligaciones de Transparencia marcadas en el Artículo 70 de la citada Ley, conforme a los requerimientos del INAI. Del mismo modo se cargó la información de las obligaciones aplicables del Fideicomiso del CIMAV enunciadas en el Artículo 77 y las referidas en los Artículos 68 y 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Se actualizó el sitio Web del CIMAV referente a lo señalado en Materia de Transparencia Focalizada o PROACTIVA. Es importante mencionar que se creó un apartado en la sección Transparencia de la página Web en la que se notifica sobre la protección de Datos Personales y la publicación de denuncias por incumplimiento en la publicación de las Obligaciones de Transparencia, requerimientos que fueron solicitados por el INAI.

### Atención a solicitudes de información.

Durante el periodo Enero-junio de 2021, se recibieron 25 solicitudes de información por medio de la Herramienta informática INFOMEX, atendándose en su totalidad

Usuario	Solicitudes recibidas
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.	19
Fondo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C	6
Total	25



Del total de solicitudes de información recibidas, ninguna de ellas derivó en recursos de revisión por inconformidad por parte del ciudadano por la información que se entregó.

Calificación del INAI al 31 de diciembre de 2020 y 1 de enero al 30 de junio 2021

Es importante mencionar que el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales aún no ha remitido el Indicador de Tiempo de Respuesta a las solicitudes de Información, sin embargo y, de acuerdo al control interno que se tiene, el promedio de días para atención de solicitudes de información fue de 3.57

Por otra parte, y respecto al cumplimiento de las obligaciones de transparencia y en correlación al programa de verificación con efectos vinculantes que realiza el INAI, se obtuvo una calificación de 98.22, al 30 de noviembre del 2020.

Cumplimiento a la actualización de Índices de Expedientes Reservados y Sistema de Datos Personales.

Durante el primer semestre de 2021 no se clasificaron expedientes como Reservados; adicionalmente mediante Oficio INAI/SAI/DGOAEEF/012/2021 el Instituto informó que independientemente de que en el período de análisis no se clasifiquen expedientes como reservados, se deberá notificar esta situación e incluir los que hayan sido clasificados como Reservados previamente a la fecha que se actualiza.

Se creó un apartado en la sección transparencia en la cual se informa sobre las acciones que realiza el Centro en materia de protección de Datos Personales.





GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Unidades y Comités de Transparencia.

El Comité de Transparencia programó la realización de 3 sesiones Ordinarias habiéndose realizado 2 sesiones ordinarias y cancelándose una por falta de asuntos a tratar durante el periodo Enero a junio de 2021, en las cuales se aprobaron las actas de las reuniones anteriores.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## 5.19 CUADROS DE CÁLCULO Y DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DEL 30% A QUE SE REFIEREN LA LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO Y LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Los cuadros de cálculo, pueden apreciarse en los anexos que corresponden al apartado de esta sección.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



## 5.20 CUADROS DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO (SED)

Los cuadros de del SED, pueden apreciarse en los anexos que corresponden al apartado de esta sección.



## 5.21 CUMPLIMIENTO A LOS COMPROMISOS DE GOBIERNO

Con respecto a los principios rectores del Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV), en su ámbito de acción, ha realizado las siguientes acciones:

El CIMAV promueve en todo momento la honradez y honestidad entre sus empleados, con ese propósito se actualizaron los Códigos de Ética y de Conducta de la institución, atendiendo las directrices que para tal efecto emitió la Secretaría de la Función Pública, que tienen por objeto fomentar el comportamiento ético al que deben sujetarse los servidores públicos en su quehacer cotidiano y prevenir los conflictos de interés, promoviendo un ambiente de armonía e igualdad entre hombres y mujeres, así como la no discriminación y la prevención de cualquier tipo de hostigamiento o violencia laboral. Asimismo, se fomenta el trato digno y cordial a las personas en general, así como entre superiores y subordinados del Centro.

En el CIMAV se privilegia que sus empleados, en el ejercicio de sus funciones, protejan los datos personales que estén bajo su custodia y el principio de máxima publicidad de la información pública, atendiendo con diligencia los requerimientos de acceso a la misma y su difusión como un elemento que genere valor a la sociedad y promueva un gobierno abierto.

Por otra parte, los servidores públicos del CIMAV tienen el compromiso ante la sociedad y sus autoridades de asumir la responsabilidad que deriva del ejercicio de su empleo, cargo o comisión, desempeñándose bajo principios de honradez y honestidad y sujetándose a la evaluación de sus funciones. En ese sentido, todos los mandos medios y superiores que laboran en el Centro han cumplido cabalmente con el mandato relacionado con la transparencia y rendición de cuentas, presentando en tiempo y forma su declaración



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



patrimonial y de intereses, en términos de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, con ello coadyuvamos al principio de “al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie”. En contribución a los principios de economía para el bienestar y no dejar a nadie afuera, durante el primer semestre de 2021, se suscribieron convenios de colaboración con el sector productivo y social del país, con lo que se promueve la apropiación de la ciencia para todos los mexicanos.

El CIMAV acató puntualmente las medidas de austeridad establecidas por el Primer Mandatario en el memorándum del 3 de mayo de 2019, cumpliendo cabalmente con la reducción del 20% de su plantilla de personal de mandos medios y superiores instrumentada por la SHCP, así como en otras partidas de gasto de operación (capítulos 2000 y 3000) en los que las reducciones presupuestales oscilaron entre el 20% y el 50%; asimismo, ha dado cabal cumplimiento a otras medidas disciplinarias en materia de gasto, como la participación en licitaciones consolidadas, con lo que contribuimos al compromiso de “No al gobierno rico con pueblo pobre” y al minimizar el uso del Art. 42 de la LAASSP para exceptuar licitaciones en el proceso de adquisición, se atiende el principio rector de honradez y honestidad.



## 5.22 PROGRAMA DE CADENAS PRODUCTIVAS

Los cuadros del programa de cadenas productivas, pueden apreciarse en los anexos que corresponden al apartado de esta sección.



## 5.23 INFORMACIÓN DE FONDOS INSTITUCIONALES, MIXTOS, SECTORIALES Y TRANSFERENCIAS DEL CONACYT, ASÍ COMO OTRAS INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, NACIONALES Y EXTRANJERAS, PARA CONVENIOS Y PROYECTOS ESPECÍFICOS REALIZADOS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021, COMPARADO CON LO RECIBIDO EN EL MISMO PERIODO DEL AÑO ANTERIOR

A continuación, se presenta la información financiera de Fondos institucionales, mixtos, sectoriales y transferencias del CONACyT para convenios y proyectos específicos, por los ejercicios 2020 y 2021 (cifras al 30 de junio de 2021) expresadas en pesos.

La principal diferencia estriba en los recursos de Fondos Sectoriales, solamente se ha ministrado recurso para proyectos que están vigentes ya que no se han generado nuevas convocatorias en las que el CIMAV pueda participar, por lo que no hay cambios significativos en este rubro. De esta manera, puede observarse que, la principal diferencia se presenta en el rubro de Fondos sectoriales, pues en el mismo periodo del 2020 y 2021, existe una diferencia de \$2,021,200 pesos, de esta manera, en la tabla 1, se muestra el detalle por tipo de financiamiento para el periodo antes establecido, así como el diferencial existente entre estos periodos.

Fuente de financiamiento de proyectos para el CIMAV, recibido en el periodo enero-junio del 2020 y 2021 respectivamente.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	RECIBIDO ENERO-JUNIO 2021	RECIBIDO ENERO-JUNIO-2020	DIFERENCIA
Fondos Sectoriales	\$772,000.00	\$2,793,200.00	\$(2,021,200)
Fondos Mixtos	\$0	\$0	\$0
Transferencias CONACyT	\$1,800,000	\$1,151,319.55	\$648,680.45



Otros			
GRAN TOTAL:	\$2,572,000	\$3,944,519.55	\$(1,372,519.55)

## RESUMEN DE PROYECTOS EN EL INFORME

TIPO	CHIHUAHUA	MONTERREY	DURANGO
Infraestructura	0	0	0
Sustantivos	16	6	7
TOTAL	16	6	7
Infraestructura concluidos	0	0	0
Sustantivos concluidos	0	0	0
Infraestructura en operación	0	0	0
Sustantivos en operación	16	6	7

RESUMEN DE INGRESO ENERO- JUNIO 2021			
TIPO	CHIHUAHUA	MONTERREY	DURANGO
INFRAESTRUCTURA	\$0	\$0	\$0
SUSTANTIVOS	\$2,372,000.00	\$200,000.00	\$0
TOTAL	\$2,372,000.00	\$200,000.00	\$0



PROYECTOS EN OPERACIÓN DEL 1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DE 2021

No.	NOMBRE DEL PROYECTO	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	MONTO AUTORIZADO EN BASE AL CAR	RECURSOS RECIBIDOS DEL 1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DE 2021	RECURSOS EJERCIDOS AL 30 DE JUNIO DE 2021	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	PRÓRROGA	RESPONSABLE
1	Estudio para el control de la calidad del biogás y análisis de ciclo de vida de la producción de energía eléctrica	SECTORIALES	20,642,300.00	0	17,789,702.58	16/05/2016	16/05/2019	SI	DR. ANTONINO PEREZ HERNANDEZ (Chihuahua)
2	Estudio integral de diagnóstico del complejo de humedales de Málaga en	SECTORIALES	2,645,450.00	0	1,831,605.60	16/07/2017	16/07/2019	SI	DRA. LUZ OLIVIA LEAL QUEZADA (Chihuahua)



	Durango y elaboración del programa de manejo orientado a su preservación								
3	Representación y pronóstico de las propiedades físicas de los materiales mono y poli cristalinos	SECTORIALES	1,000,000.00	0.00	858,311.13	10/02/2017	29/09/2019	SI	DR. LUIS EDMUNDO FUENTES COBAS (Chihuahua)
4	Generación de estrategias científicas	CONACYT	1,000,000.00	0	690,655.28	15/02/2018	01/09/2020	SI	DR. FRANCISCO PARAGUAY DELGADO (Chihuahua)
5	Single crystal and thin film hybrid perovskite materials for	CONACYT	5,000,000.00	0.00	2,215,126.78	07/09/2017	31/10/2020	SI	DR. AGUIRRE TOSTADO FRANCISCO





GOBIERNO DE  
MÉXICO



CONACYT  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



	optoelectronic applications								SERVANDO (Monterrey)
6	De nano a macro escala: nuevas estrategias de auto ensamblaje par la síntesis de superestructuras jerárquicas tridimensionales	CONACYT	2,944,626.00	0.00	1,727,411.41	18/10/2018	18/10/2020	SI	DRA. MARGARITA SANCHEZ (Monterrey)
7	Nuevos monómeros heterofuncionales para la síntesis de copolimeros	SECTORIALES	1,906,000.00	407,000.00	1,105,181.34	23/09/2018	23/09/2021	NO	DR. ARMANDO ZARAGOZA (Chihuahua)



	en bloque vía raft acoplados con poli anilina sal de esmeraldina base								
8	Efecto de la relación cu:mg y de la deformación plástica en frío sobre la precipitación dinámica/estática en la aleación de aluminio 2024	SECTORIALES	1,660,000.00	365,000.00	159,449.64	19/07/2019	19/07/2022	NO	DR. ROBERTO MARTINEZ SANCHEZ (Chihuahua)



9	Observatorio participativo para la protección de la diversidad cultural de biótica de zonas áridas. etapa 1: estado de arte del proceso de desertificación y diagnóstico sobre sostenibilidad de sistemas socio-ecológicos de México	CONACYT	141,000.00	0.00	65,369.07	01/08/2019	01/08/2020	SI	DRA. MARIA TERESA ALARCON HERRERA (Durango)
10	desarrollo de un prototipo de seguidor solar inteligente con funciones de comunicación y control estratégico	SECTORIALES	\$2,498,000.00	0	0	27/11/2020	27/11/2021	NO	Dr. Pavel Vorobiev (Monterrey)



11	producción de prototipo de recubrimiento autolimpiable en paneles fotovoltaicos para su demostración tecnológica en ambiente relevante	SECTORIALES	2,050,000.00	0	0	27/11/2020	27/11/2021	NO	Dra. Liliana Licea Jiménez (Monterrey)
12	Desarrollo de cristales fotónicos de compuestos heteroestructurados para ser utilizados como fotocatalizadores: estudio del efecto fotónico lento en estructuras con transferencia de carga eficiente	CONACYT	2,962,832.60	0	452.40	23/10/2020	23/10/2023	NO	Dr. FRANCISCO Longoria Rodríguez (Monterrey)



13	Baterías sustentables de Zinc-aire basadas en nanomateriales no-tóxicos/eco-amigables para tecnología flexible	CONACYT	3,150,000.00	0	0	23/10/2020	23/10/2023	NO	Dra. Lorena Álvarez Contreras (Chihuahua)
14	Investigación con luz sincrotrón de las fuentes de radiactividad ambiental en el desierto de Chihuahua: Distrito uranífero de Peña Blanca	CONACYT	3,150,000.00	0	1,835,452.40	23/10/2020	23/10/2023	NO	Dra. María Elena Montero Cabrera (Chihuahua)
15	Desarrollo de materiales avanzados para la	CONACYT	630,000.00	630,000.00	0	06/11/2020	06/11/2023	NO	Dra. Luz Leal Quezada (Chihuahua)





	monitorización y eliminación de microcontaminantes emergentes: un paso adelante para una economía circular del agua								
16	Sistema de alerta temprana y pronóstico de la evolución de inundaciones empleando GOES-R y datos hidrometeorológicos multifuente en la zona conurbada de la ciudad de Durango	CONACYT	114,750.00	0	55,202.40	01/12/2020	15/10/2021	NO	Dr. Diego Armando Martínez Cruz (Durango)



17	Modulación inducida por láser de la dinámica de membrana celular.	CONACYT	580,000.00	120,000.00	0	01/12/2020	01/12/2023	NO	Dr. Alfredo Aguilar Elguezabal (Chihuahua)
18	Fotoemisión-con-participante-fuera-de-resonancia como el fenómeno que da origen al background Shirley en espectros de fotoemisión	CONACYT	200,000.00	200,000.00	0	01/12/2020	01/12/2023	NO	Dr. Francisco Servando Aguirre Tostado (Monterrey)
19	Valorización de biomasa residual (bagazo de agave) utilizando solventes verdes	CONACYT	759,500.00	550,000.00	0	01/12/2020	01/12/2023	NO	Dr. Guillermo González Sánchez (Chihuahua)



	para la producción de membranas de acetato de celulosa								
20	Generación de bioenergía corporal y su aprovechamiento en biosensores autónomos: sudor humano	CONACYT	300,000.00	300,000.00	0	01/1/2021	01/12/2023	NO	Dra. Lorena Álvarez Contreras (Chihuahua)
21	Estudio de la incidencia, persistencia y actividad microbiana en la degradación de los contaminantes emergentes en	CONACYT	489,250.00	0	0	01/01/2021	01/12/2023	NO	Dra. Liliana Reynoso Cuevas (cátedras Durango)



	sistemas de tratamiento de agua residual en México								
22	Implementación de un sistema para preservación y procesamiento de productos agropecuarios y pesqueros en zonas costeras, integrando energía solar y biocombustibles	CONACYT	95,400.00	0	0	07/06/2021	31/08/2021	NO	Dr. Erick López Vidaña (cátedras, Durango)
23	Laboratorio Nacional de micro y nanofluidica LABMYN 2021	CONACYT	140,000.00	0	0	01/06/2021	30/11/2021	NO	Dra. Lorena Álvarez Contreras (Chihuahua)



24	Intervenciones para promover acciones de auto-mejoramiento sustentable de la vivienda en clima templado	CONACYT	97,000.00	0	0	07/06/2021	07/10/2021	NO	Dra. Norma Rodríguez (cátedras, Durango)
25	Determinación de estrategias de ventilación adecuadas para mitigar el riesgo de contagio por COVID-19 en Edificios públicos	FOMIX	244,520.00	0	0	12/04/2021	12/04/2022	NO	Dra. Norma Rodríguez (cátedras, Durango)
26	Estudio experimental de medidas de ventilación para mitigar la propagación del SARS-COV-2 en oficinas	FOMIX	250,000.00	0	0	12/04/2021	12/04/2022	No	Dra. Naghelli Ortega (cátedras, Durango)





	gubernamentales y pequeños comercios								
27	Nanotech 2021	CONACYT	900,000.00	0	0	22/06/2021	30/11/2021	NO	Dr. Francisco Espinosa Magaña (Chihuahua)
28	Apoyo a estudiantes de maestría conunta QMUL-CIMAV	FOMIX	850,000.00	0	0	11/06/2021	15/1/2023	NO	Dr. Alfredo Aguilar Elguezabal (Chihuahua)
29	Mantenimiento del laboratorio Nacional de Materiales Gráficos	CONACYT	219,999.00	0	0	23/06/2021	30/11/2021	NO	Dr. José Andrés Matutes Aquino (Chihuahua)