

# INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA



## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

*Integrando ciencia, tecnología e innovación*



DIRECTORIO

INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

Dr. Rodolfo Zanella Specia  
*Director*

Dr. Neil Charles Bruce Davidson  
*Secretario Académico*

Arq. Luis Felipe González Valdemar  
*Secretario Técnico*

C.P. Delia Angélica O'Reilly Haro  
*Secretaria Administrativa*

M. en I. Luis Roberto Vega González  
*Secretario de Vinculación y Gestión Tecnológica*

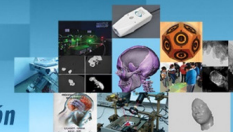
Dr. Augusto García Valenzuela  
*Jefe del Departamento de Instrumentación Científica e Industrial*

Dr. José Rufino Díaz Uribe  
*Jefe del Departamento de Óptica, Microondas y Acústica*

Dra. América Rosalba Vázquez Olmos  
*Jefa del Departamento de Micro y Nano Tecnologías*

Dr. Fernando Gamboa Rodríguez  
*Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información y Procesos Educativos*

M. en I. Rigoberto Nava Sandoval  
*Jefe de la Sección de Desarrollo de Prototipos*



## DIRECTORIO

### CONSEJO INTERNO

#### *Presidente*

Dr. Rodolfo Zanella Specia

#### *Secretario*

Dr. Neil Charles Bruce Davidson

#### *Consejeros*

Dr. Augusto García Valenzuela

M. en I. Gerardo Antonio Ruiz Botello

Dr. José Rufino Díaz Uribe

Dr. Jesús Garduño Mejía

Dra. América Rosalba Vázquez Olmos

Dr. José Ocotlán Flores Flores

Dr. Fernando Gamboa Rodríguez

Dra. Josefina Bárcenas López

Dra. María Herlinda Montiel Sánchez (Representante ante el CTIC)

### COMISIÓN DICTAMINADORA

Dra. Sandra Elizabeth Rodil Posada

*Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM*

Dra. María Cristina Piña Barba

*Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM*

Dr. Pablo Padilla Longoria

*Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, UNAM*

Dr. Boris Escalante Ramírez

*Facultad de Ingeniería, UNAM*

Dr. Enrique Ruiz Velasco Sánchez

*Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM*

Dr. Alfredo Martínez Jiménez

*Instituto de Biotecnología, UNAM*



## ÍNDICE

<b>1.- ESTADO ACTUAL DEL ICAT</b>	5
1.1 Antecedentes	
1.2 Plantilla académica	
1.3 Proyectos	
1.4 Publicaciones	
1.5 Productos tecnológicos	
1.6 Docencia y formación de recursos humanos	
1.7 Proyección y vinculación	
1.8 Relaciones con el exterior	
1.9 Actividades de difusión y divulgación	
1.10 Logros más importantes del CCADET durante sus últimos 4 años de existencia	
<b>2.- FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)</b>	12
2.1 Fortalezas	
2.2 Oportunidades	
2.3 Debilidades	
2.4 Amenazas	
<b>3.- PLAN DE TRABAJO PARA EL PERIODO 2018-2022</b>	14
1. Consolidar la imagen del Instituto a nivel nacional e internacional.	
2. Promover el trabajo intergrupal y colaborativo para estimular el desarrollo de proyectos de alto impacto.	
3. Puesta en marcha de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica para mejorar los mecanismos de protección y transferencia de conocimiento y desarrollos tecnológicos.	
4. Incrementar la participación del Instituto en proyectos vinculados con el sector público, privado y social del país.	
5. Fortalecer la participación en sedes fuera de Ciudad Universitaria, para apoyar la solución de demandas nacionales y regionales.	
6. Generar un programa de seguimiento de exalumnos que permita el desarrollo de vínculos con los sectores público, privado y social a largo plazo.	
7. Promover el rejuvenecimiento de la plantilla académica e incorporación de jóvenes académicos en áreas de interés del Instituto.	
8. Desarrollar mecanismos para mantenimiento y actualización de infraestructura del Instituto.	
9. Actualización de los documentos internos del ICAT y puesta en marcha de la nueva estructura departamental.	
10. Proponer estrategias de crecimiento en investigación y desarrollo tecnológico para el Instituto.	
11. Promover la construcción de nuevos espacios físicos, o bien la reorganización o readecuación de espacios con los que cuenta el ICAT actualmente, ya que el Instituto comienza a mostrar cierta saturación.	
12. Mejora continua de los procesos administrativos y del mantenimiento de la infraestructura del Instituto.	



## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

## 1.- ESTADO ACTUAL DEL ICAT

### 1.1 Antecedentes

El Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) tiene como antecedentes al Centro de Instrumentos (CI) y al Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET). Fundado en 1971 como un centro de servicios, el CI se transformó en centro de investigación en 1996 por acuerdo del Consejo Universitario y con el aval del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), quedando incorporado a este último consejo académico. Posteriormente, en el año 2002, a solicitud del Consejo Interno y con la aprobación del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC), el Consejo Universitario acordó cambiar el nombre de Centro de Instrumentos por el de Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico. El 22 de marzo de 2018, el Consejo Universitario, con el aval del CTIC, el CAACFMI y el Consejo Académico del Área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud (CAABQyS) aprobó la transformación del CCADET en el ICAT, quedando adscrito al CAACFMI y al CAABQyS.

La **misión** del ICAT consiste en realizar investigación, desarrollo tecnológico, formación de profesionistas y difusión en los campos de:

- la instrumentación científica e industrial,
- las micro y nanotecnologías,
- las tecnologías fotónicas,
- las tecnologías de la información, y
- la educación en ciencia y tecnología.

Todo ello, con un enfoque multi e interdisciplinario, integrando las actividades de investigación y desarrollo tecnológico y buscando aplicar el conocimiento generado a la solución de problemas relevantes de nuestro entorno.

La **visión** del ICAT es la de ser una entidad académica con reconocimiento nacional e internacional por:

- la calidad de sus investigaciones y el impacto de sus desarrollos tecnológicos;
- su compromiso con la formación de profesionistas de alta calidad, promoviendo un enfoque interdisciplinario;
- su actividad promotora de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, a través de proyectos multidisciplinarios e interdisciplinarios, con impacto en la solución de problemas nacionales y globales, y
- su capacidad para vincularse con los sectores público, privado y social.

A continuación, se presentan de manera resumida algunos elementos e informaciones que se detallan en el "Informe de Actividades 2014-2017 del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

<http://www.icat.unam.mx/informe2017/indice.html>



## INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

**1.2 Plantilla académica**

La planta académica del ICAT está constituida por 116 académicos, 50 investigadores (incluyendo 4 cátedras CONACyT) y 66 técnicos académicos. Adicionalmente, en la actualidad se realizan 20 estancias posdoctorales en el Instituto. El 100% de los investigadores tiene grado de doctorado; el 90% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI): 9% en el nivel candidato, 37% en el nivel I, 30% en el nivel II y 13% en el nivel III. El 100% de investigadores del ICAT contratados por la UNAM cuenta con el estímulo del PRIDE. La plantilla de investigadores del ICAT muestra liderazgo, productividad y capacidad, si se considera que el 50% de ellos está contratado en los niveles de Titular “B” y “C”, 72% cuenta con los niveles más altos del PRIDE (C y D), además de que el 43% pertenece a los niveles II y III del SNI.

Respecto a los 66 técnicos académicos, la plantilla presenta madurez y en algunos casos liderazgo, el 63% de los técnicos académicos están contratados en los niveles de Titular “B” y Titular “C”, el 76% cuenta con los niveles C y D del PRIDE y 20% de ellos pertenece al SNI. En cuanto a la orientación de su trabajo, algunos de los técnicos académicos (alrededor de 20) realizan labores de apoyo a la investigación y típicamente colaboran en los trabajos que su grupo produce, 5 de ellos realizan labores de apoyo a toda la comunidad del Instituto; sin embargo, la mayoría de ellos (alrededor de 38) realizan labores de desarrollo tecnológico y algunos son expertos o líderes en sus campos de desarrollo, generando prototipos, manuales, *software*, patentes, modelos de utilidad, artículos indizados, libros y capítulos en libro, entre otros. El 83% de los técnicos académicos del Instituto han completado estudios de posgrado: 38% cuenta con estudios a nivel de maestría y 45% con estudios a nivel de doctorado

A continuación en la Tabla 1, se presenta el desglose de los académicos del Instituto por categorías y niveles, incluyendo sus niveles en el PRIDE y SNI.

Tabla 1. Estatus de los académicos contratados en el ICAT.

INVESTIGADORES																
GRADO			NOMBRAMIENTO				PRIDE					SNI				
Lic.	Maes.	Doc.	As. C	Ti. A	Ti. B	Ti. C	Sin	A	B	C	D	Sin	C	I	II	III
0	0	46	13	10	13	10	0	0	13	14	19	5	4	17	14	6

TÉCNICOS ACADÉMICOS																	
GRADO				NOMBRAMIENTO				PRIDE					SNI				
Sin	Lic.	Maes.	Doc.	As. C	Ti. A	Ti. B	Ti. C	Sin	A	B	C	D	Sin	C	I	II	III
2	9	25	30	16	9	22	19	1	1	15	38	11	53	4	8	1	0

La edad promedio de los académicos en general es de 52 años: 50.4 años en el caso de los investigadores y 53 en el caso de los técnicos académicos. En cuanto a la distribución por género del personal académico, el 31% lo compone mujeres, lo que supone un total de 36 mujeres (11 investigadoras, 4 catedráticas CONACyT y 21 técnicas académicas). El porcentaje de académicas mujeres paso de 24% en 2013 a 31% en 2017, lo cual es un indicador de que las mujeres se insertan cada vez más en las áreas del conocimiento que cultiva el Instituto, y se espera que este porcentaje siga aumentando en los próximos años.



## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

### 1.3 Proyectos

La Figura 1 muestra el número de proyectos financiados que se realizaron en los últimos 6 años en el CCADET. Como puede observarse en dicha figura, el número de proyectos financiados se mantuvo con poco cambio entre 2012 y 2015, mientras que en 2016 y 2017 tendió a aumentar. De igual forma, en la Figura 2 se comparan los montos asignados a los proyectos financiados en el periodo, mismos que se comparan con los obtenidos en los 2 años previos (2012 y 2013); como puede observarse en esta figura, el monto global de los proyectos financiados entre 2014 y 2017 aumentó respecto a lo obtenido en años previos, impulsado principalmente por mayores financiamientos provenientes de CONACyT, además de que durante 2017, el monto de ingresos extraordinarios también aumentó. El monto total de recursos obtenidos en el periodo 2014-2017 fue de \$184, 472,722.21 (ciento ochenta y cuatro millones cuatrocientos setenta y dos mil setecientos veintidós pesos 21/100 M. N.), lo que significa un promedio anual superior a 46 millones de pesos.

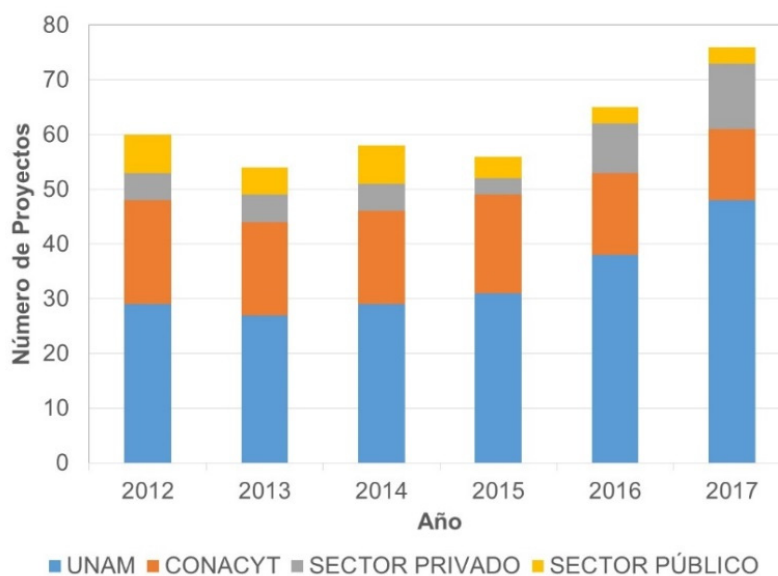
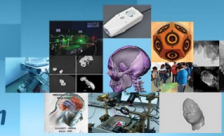


Figura 1. Número de proyectos financiados realizados en el CCADET en el periodo 2012-2017.



## INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

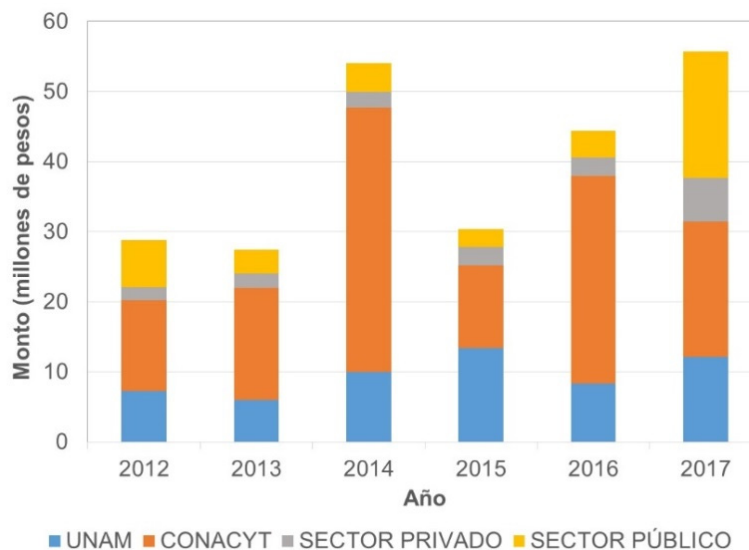


Figura 2. Montos otorgados a los proyectos financiados realizados en el CCADET en el periodo 2012-2017.

#### 1.4 Publicaciones

En el CCADET el conjunto de publicaciones estuvo integrado fundamentalmente por artículos en revistas indizadas de difusión internacional, trabajos en extenso publicados en memorias de congreso indizadas, trabajos en extenso publicados en memorias de congreso no indizadas, artículos publicados en revistas de difusión o de divulgación (no indizadas), libros y capítulos en libros especializados, informes tanto internos como externos, notas de curso y manuales. Durante el periodo 2014-2017, se ha incrementado el número de artículos internacionales o memorias en congresos indizadas en ISI y Scopus. El promedio de publicaciones indizadas/investigador en los últimos 5 años fue de 2.5, que es una cifra ligeramente superior al promedio de artículos publicados/investigador/año en el Subsistema de la Investigación Científica. Además, el factor de impacto promedio de las revistas en las que se publicaron los artículos generados en el CCADET tendió a aumentar, alcanzando un valor promedio de 2.5 en el periodo 2013-2017, lo mismo que ha ocurrido con el número de citas anuales recibidas a los trabajos.

Estos dos indicadores son reflejo de la mayor calidad e impacto de los trabajos que se produjeron en el CCADET durante los últimos años. En la Figura 3, se muestra que durante los últimos 9 años la producción global del entonces Centro (artículos nacionales e internacionales publicados en revistas indizadas, libros, capítulos en libro, memorias en extenso en congresos, informes técnicos y patentes) con pequeñas altas y bajas, fue relativamente estable; sin embargo, se observa que tal como se propuso en el Plan de Desarrollo 2013-2017 del entonces CCADET, durante los últimos años, los académicos del Centro optaron por seleccionar como medios para difundir su trabajo en mayor medida las revistas tanto nacionales como internacionales indizadas y en menor proporción las memorias en congreso, que si bien son importantes, típicamente tienen una menor difusión y por tanto un menor impacto que los artículos en revistas de reconocido prestigio.





## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

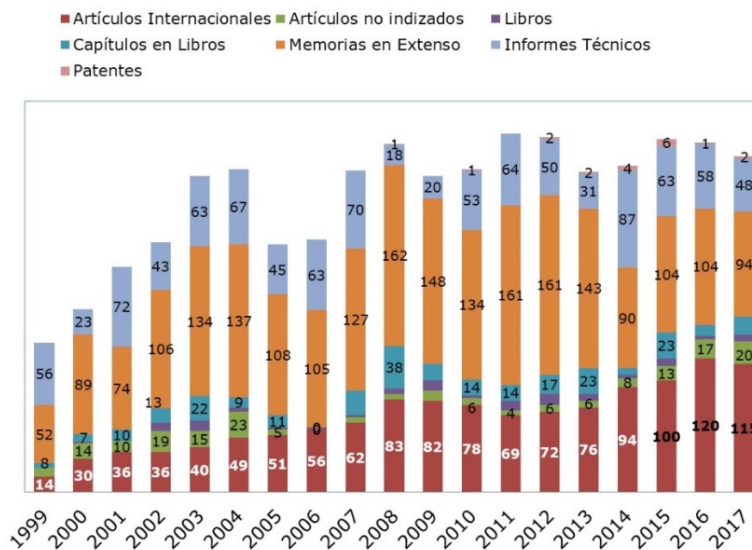


Figura 3. Producción histórica considerando los diferentes productos que se generaron en el CI/CADET de 1999 a 2017.

### 1.5 Productos tecnológicos

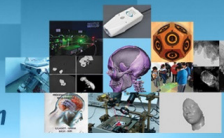
El CCADET tuvo una vertiente tecnológica importante que se refleja no solo en la publicación de informes técnicos, sino también en la generación de productos tales como prototipos; productos informáticos (como *software* y paquetes multimedia); e instrumentos de protección intelectual (como patentes, registros de marca, diseños industriales y modelos de utilidad). Por lo anterior, para tener un panorama más completo y detallado del trabajo tecnológico que se desarrolló en el Centro es necesario tomar en cuenta estos productos.

Entre 2014 y 2017 se logró el otorgamiento de 12 patentes a desarrollos realizados por académicos del Centro, que se suman a 6 que se habían otorgado antes de 2014, con lo que el CCADET acumuló 18 patentes otorgadas; además de que existen 12 solicitudes de patente en proceso. Adicionalmente, en el rubro de propiedad intelectual, históricamente se registraron en el Centro 11 diseños industriales, 12 marcas, un aviso comercial, 79 derechos de autor de obras y 23 de *software* y 12 reservas de derechos.

En el ICAT anualmente se trabaja en el desarrollo de un número importante de desarrollos tecnológicos y prototipos, y año con año se tienen logros en ese rubro, ya sea protegiendo los mismos o transfiriéndolos a los sectores educativo, público, privado o social del país.

### 1.6 Docencia y formación de recursos humanos

Una gran mayoría de los académicos, tanto investigadores como técnicos académicos del ICAT, están claramente comprometidos con labores de docencia y formación de recursos humanos, ya sea impartiendo clases frente a grupo, dirigiendo tesis de grado y posgrado, participando en comités tutorales y jurados, atendiendo prácticas profesionales y servicios sociales, brindando asesorías, participando en la creación y actualización de planes de estudio y en la elaboración y aplicación de exámenes de admisión, entre otras actividades.



## INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

En promedio, en los últimos años en el entonces CCADET, se impartieron anualmente 80 cursos de licenciatura, 95 cursos de posgrado y 42 cursos de capacitación y actualización, cubriendo los niveles de bachillerato, licenciatura y posgrado. La mayor parte de los cursos a nivel licenciatura se imparten en las facultades de Ciencias, Química e Ingeniería, y en menor proporción, en las facultades de Contaduría y Administración, Arquitectura, Medicina y Filosofía y Letras. De manera general, la comunidad académica del ICAT muestra un compromiso importante con las labores de docencia propias de la Universidad.

El ICAT es entidad participante de los programas de posgrado en Ingeniería, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ciencias Físicas, Ciencia e Ingeniería de la Computación y Música. Además, algunos académicos del Instituto participan en otros programas de posgrado como es el caso de Ciencias Químicas, Pedagogía, Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, el Posgrado en Economía y la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior.

En el periodo 2014-2017, en línea con lo propuesto en el plan de desarrollo del entonces CCADET, se observó un incremento en el número de tesis concluidas por año en todos los niveles, pero principalmente en las tesis de doctorado, en las que se observó un incremento en el promedio anual de tesis concluidas, que pasó de menos de 8 tesis de doctorado/año en el periodo 2010 a 2013, a 13.5 tesis de doctorado/año concluidas en este periodo. Los promedios de tesis concluidas en los últimos 4 años son los siguientes: 1 tesis de posgrado/investigador/año, 0.3 tesis de doctorado/investigador/año y 1.7 tesis totales/investigador/año. Lo anterior, aunado al aumento en la producción de productos primarios y el aumento en el impacto de los mismos, es una prueba de que la comunidad académica del ICAT muestra liderazgo, madurez y consolidación; sin embargo, en el futuro cercano se hará necesario mantener y de preferencia aumentar dichos promedios.

### **1.7 Proyección y vinculación**

En el CCADET se impulsó ampliamente la vinculación de los grupos académicos con otras entidades y dependencias universitarias, con otras universidades y centros de investigación, con hospitales, con dependencias de los gobiernos federal y estatales, con instituciones u organismos extranjeros, así como con empresas. En los últimos años se firmaron un número importante de convenios generales o de colaboración con empresas, universidades, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, bases de colaboración interinstitucionales, además de 4 convenios de transferencia de tecnología (uno de ellos en proceso de firma), entre otros. Asimismo, se impulsó el funcionamiento y proyección del Laboratorio Universitario de Nanotecnología Ambiental (LUNA); el Laboratorio Universitario de Caracterización Espectroscópica (LUCE); el Laboratorio Universitario de Fabricación de Equipos Ópticos (LUFABEO); y el Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada, actualmente Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva y Digital (MADiT), los cuales dan servicio a toda la comunidad académica de la UNAM y de otras instituciones del país que así lo requieren.

### **1.8 Relaciones con el exterior**

En lo que se refiere a las relaciones con el exterior, anualmente se reciben en promedio 20 profesores visitantes tanto nacionales como extranjeros. Los profesores extranjeros provinieron de universidades y centros de investigación principalmente de Estados Unidos de América, Canadá, Francia, España, Italia, Inglaterra, Nueva Zelanda, China, Japón, Colombia, Argentina, Bolivia y Perú; mientras que los académicos del CCADET en promedio realizaron 21 estancias de investigación anuales, tanto en México como el extranjero, principalmente en Estados Unidos de América, en países de Europa (sobre todo en Francia, España e Italia), Latinoamérica (Argentina, Colombia y Perú), Asia y Oceanía. En los últimos años se han firmado varios convenios de colaboración con instituciones extranjeras, en especial con instituciones latinoamericanas, además de que en los últimos años se han tenido proyectos de intercambio financiados por la UNAM, el CONACYT y agencias extranjeras.



## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

### 1.9 Actividades de difusión y divulgación

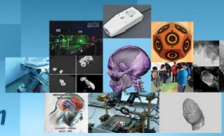
En el CCADET, y actualmente en el ICAT, se ha editado desde su creación, en 2002, el Journal of Applied Research and Technology (JART), revista indizada en Scopus. Asimismo, el Instituto participa en la edición de Mundo Nano, Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología, a través del Consorcio NanoUNAM. Adicionalmente, varios académicos del ICAT colaboran como editores asociados en otras revistas tanto nacionales como internacionales y son muy activos en la organización de eventos académicos, ya sea como líderes o como participantes en los grupos organizadores.

El Colegio del Personal Académico del ICAT organiza semanalmente coloquios sobre temas de avanzada en ciencia y tecnología, presentados por expertos nacionales e internacionales.

En consonancia con una de las tareas sustantivas de la Universidad Nacional Autónoma de México, la difusión del conocimiento, y lo propuesto en el Plan de Desarrollo 2014-2017, a principios de 2014 se creó la Coordinación de Difusión y Divulgación, que tiene como funciones la difusión y divulgación del conocimiento científico y tecnológico generado en el Instituto. La creación de esta coordinación ha posicionado a la difusión y la divulgación como una actividad continua y de importancia entre los académicos del Instituto. En estos últimos años se han ampliado las relaciones con diferentes medios de comunicación y el aumento de la presencia del CCADET y ahora del ICAT en ellos, se han incrementado las entrevistas y programas de televisión en los que participan los académicos del Instituto, así como su presencia en ferias y expos, se fortaleció la relación con la Dirección General de Comunicación de la Ciencia y se generaron diferentes materiales de difusión y divulgación, como lo son trípticos, carteles, *banners* digitales, se modernizó y actualizó la página *web* del Instituto y se crearon micrositiros para los Laboratorios Universitarios y Nacional, se incrementó el número de seguidores en Facebook y Twitter, se crearon cuentas en LinkedIn, YouTube e Instagram así como el canal oficial del ICAT para la transmisión vía *streaming*, entre otras.

### 1.10 Logros más importantes del CCADET durante sus últimos 4 años de existencia

1. Aumento en el número de artículos publicados, factor de impacto promedio de las revistas en las que se publicaron los artículos del entonces Centro y del número de citas recibidas anualmente.
2. Incremento en el número de tesis de todos los niveles concluidas anualmente.
3. Incremento en el monto anual obtenido a través de proyectos financiados.
4. El otorgamiento de 12 patentes en México, Estados Unidos y Europa y la solicitud de 9 patentes más, que actualmente están en trámite.
5. Creación del Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva, Digitalización 3D y Tomografía Computarizada.
6. Implantación de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CCADET en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".
7. La firma de convenio de colaboración para el establecimiento de una Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico (UIDT) del CCADET en el Hospital General "Manuel Gea González".
8. La transferencia del Aula del Futuro a varias instituciones educativas, gubernamentales y no gubernamentales, así como a universidades tanto en México como en el extranjero.
9. La transferencia de un proceso de manufactura para producir moldes para craneoplastía a una empresa mexicana.
10. La creación de la empresa de base tecnológica BlepsVision S.A. de C.V., *spin off* que pretende la comercialización de un topógrafo corneal portátil (TOCO).
11. La vinculación con la Dirección General de Educación Indígena (DGEI) de la SEP para mejorar la enseñanza de las ciencias para la niñez indígena y migrante, que ha quedado plasmada en la serie *Ciencias tecnologías y narrativas de las culturas indígenas y migrantes*, en dos bloques temáticos: *Colores y sombras* y *Seres vivos y astronomía*.
12. Creación y consolidación de la Coordinación de Difusión y Divulgación.
13. Su transformación en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT).



## 2.- FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)

### 2.1 Fortalezas

1. Plantilla académica multidisciplinaria con altos niveles académicos y de especialización, que se interesa por abordar proyectos científicos y tecnológicos de vanguardia.
2. Producción científica y tecnológica coherente y consistente, en algunos casos por arriba de los promedios del Subsistema de la Investigación Científica.
3. Participación muy destacada de la comunidad académica en labores de docencia y formación de recursos humanos, así como la presencia del Instituto como entidad participante en 5 posgrados de la UNAM.
4. La combinación de actividades de investigación (básica y aplicada) y de desarrollo tecnológico, y en algunos casos, la creación de sinergias entre ambas, lo que está permitiendo transferir algunos de los desarrollos o prototipos generados en el Instituto.
5. La creación y consolidación del MADiT y de 3 laboratorios universitarios, así como la existencia de 2 unidades en hospitales generales en la Ciudad de México.
6. La fuerte vinculación que se ha observado en fechas recientes con diferentes actores de los sectores público, privado y social del país, entre los que se pueden mencionar dos hospitales generales, empresas nacionales e internacionales, organismos gubernamentales y no gubernamentales, universidades en México y en el extranjero, así como la vinculación que se ha logrado a través del MADiT y de los laboratorios universitarios del ICAT.
7. La presencia del ICAT en el Polo Universitario de Tecnología Avanzada (PUNTA) en Nuevo León.
8. La existencia de lazos de colaboración académica muy amplios con entidades de la UNAM, así como con centros, institutos y universidades de México y del mundo.
9. La existencia y funcionamiento de la Coordinación de Difusión y Divulgación y de la Coordinación de Vinculación (que está por transformarse en la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica).
10. Infraestructura adecuada y en algunos casos de alta especialización.
11. El enfoque del Instituto hacia la solución de problemas relevantes en áreas prioritarias mencionadas en el Plan Nacional de Desarrollo y en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación del país.

### 2.2 Oportunidades

1. Su reciente transformación en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, lo que le confiere el estatus de una entidad permanente y definitiva dentro de la Universidad y le abre una oportunidad importante de proyección dentro y fuera de ella.
2. La orientación del ICAT a la resolución de problemas relevantes del entorno, principalmente en las áreas de salud, educación, medio ambiente y energía, lo cual es coincidente con los preceptos del Plan Nacional de Desarrollo y el Plan de Desarrollo Institucional de la UNAM.
3. La convicción en el Subsistema de la Investigación Científica, y en general en la UNAM, de la importancia de la vinculación con los sectores público, privado y social del país.
4. El interés de entidades de la Universidad o fuera de ella en la compra de servicios especializados al Laboratorio Nacional MADiT y a los laboratorios universitarios.
5. El establecimiento de colaboraciones con entidades académicas externas o con los sectores público, privado y social del país, para potencializar nuestras capacidades en investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
6. La posibilidad de obtener mayores recursos externos (públicos y privados) para continuar financiando la investigación, el desarrollo y la innovación que se realizan en el Instituto.
7. El programa de renovación de la plantilla académica de la Universidad y el Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera, que dan una oportunidad muy importante de rejuvenecimiento de la plantilla académica del Instituto en el corto y mediano plazos.



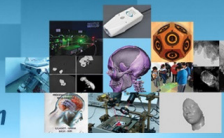
## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

### 2.3 Debilidades

1. Posicionamiento incipiente del ICAT ante el sector privado del país, lo que genera una insuficiente vinculación con dicho sector.
2. Si bien la calidad de los productos que se generaron en el entonces CCADET en sus últimos 4 años de existencia aumentó, una proporción importante de los productos que se generaron en el Centro no alcanzan aún el impacto deseado. Esta tendencia pudiera observarse en la etapa inicial del ICAT.
3. La proporción de los desarrollos que se generan en el Instituto y que logran transferirse aún es baja.
4. Falta de una política clara y explícita en cuanto a la pertinencia de las solicitudes de propiedad intelectual que se realizan en el Instituto, una vez que se logra la protección de la propiedad intelectual no existen canales adecuados para su manejo y transferencia.
5. Alto costo de mantenimiento de los equipos con los que cuenta el Instituto, lo que podría generar que su operación no fuera autosustentable.
6. Limitaciones en la disponibilidad de espacios físicos para realizar las labores de investigación y desarrollo tecnológico, sobre todo para algunos académicos de reciente ingreso.
7. Falta de flexibilidad de los académicos y un plan de reestructuración de los espacios del ICAT subutilizados, así como adecuación de espacios para labores comunes que optimicen su uso.
8. Tiempos de respuesta largos ante demandas internas o externas de los sectores público, privado y social del país, debido a la normatividad de la Universidad, que no promueve la agilidad en la firma de convenios y otros instrumentos necesarios para el desarrollo de proyectos.
9. Falta de motivación de una parte del personal sindicalizado de base.
10. Falta de un plan global de fortalecimiento de las áreas prioritarias del ICAT a través de su plantilla de académicos.

### 2.4 Amenazas

1. Las reducciones significativas en el presupuesto que designa nuestro país para promover la ciencia, tecnología e innovación, que se han observado en los últimos años.
2. Posibilidad de que desaparezca o se limite el Programa de Rejuvenecimiento de la Plantilla Académica de la UNAM.
3. Criterios de evaluación externos que no promueven el desarrollo tecnológico y la innovación.
4. Servicios administrativos y técnicos lentos y poco eficientes, mismos que en lugar de flexibilizarse pueden endurecerse debido a una reglamentación excesiva y muy rígida por parte de la Universidad y del Gobierno Federal, lo que dificulta las labores de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
5. Falta de cultura en el sector empresarial del país para identificar a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como palancas de desarrollo para las empresas y para el país, lo que se refleja en una muy baja inversión de dicho sector en CTI.



### 3.- PLAN DE TRABAJO PARA EL PERIODO 2018-2022

El plan de trabajo que se presenta a continuación está organizado por objetivos y acciones; asimismo, se mencionan las áreas del Instituto o las personas que estarían encargadas de la implementación y seguimiento de las acciones propuestas. Este plan retoma las metas que se plantearon en el corto y mediano plazo en la solicitud de transformación del CCADET en el ICAT, además se agregan algunas acciones que se espera promuevan la participación del Instituto en el cumplimiento de las labores sustantivas de la Universidad.

#### 1. Consolidar la imagen del Instituto a nivel nacional e internacional.

Acciones para lograrlo:

- a) Búsqueda continua de mejora de la actividad académica, promoviendo la calidad y pertinencia en la investigación y el desarrollo que se realicen en el Instituto.
- b) Anteponer el criterio de calidad al criterio de cantidad en la generación de productos primarios y desarrollos tecnológicos.
- c) Mantener la participación del Instituto en la organización de eventos y congresos, seminarios, ferias y muestras, relacionados con los campos del conocimiento y áreas de aplicación del Instituto.
- d) Ampliar los lazos de colaboración entre el ICAT e instituciones que realicen investigación y desarrollo tecnológico en nuestros campos de especialidad en México y en el extranjero, promoviendo el uso de convocatorias de la UNAM, del CONACYT y de organismos internacionales para incrementar la movilidad de académicos desde y hacia el Instituto.
- e) Con el apoyo de la Coordinación de Difusión, desarrollar estrategias para mejorar la difusión de los proyectos y logros alcanzados dentro del Instituto en diferentes medios de comunicación y promover una participación más amplia de los académicos del Instituto en actividades de divulgación.
- f) Lanzar una campaña amplia en redes sociales y medios de comunicación, así como por medio de material de difusión impreso, para posicionar al ICAT.
- g) Continuar con el apoyo a las revistas *MundoNano* y *Journal of Applied Research and Technology (JART)*, que se editan parcial o totalmente en el ICAT.

**Implementación y seguimiento.** Los principales actores encargados de la implementación y seguimiento de las acciones que se proponen serán, para las propuestas mencionadas en a) y b), la Dirección, el Consejo Interno y la comunidad académica en general; para las acciones c), e) y f), la Coordinación de Difusión y Divulgación, con el apoyo de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica; para la acción d), la Secretaría Académica, la Dirección y la comunidad académica en general; y para la acción g) la Dirección y los editores en jefe de las revistas.

#### 2. Promover el trabajo intergrupal y colaborativo para estimular el desarrollo de proyectos de alto impacto.

Acciones para lograrlo:

- a) Promover, a través de la evaluación académica, el trabajo interdisciplinario e integrador de la investigación y el desarrollo tecnológico, así como la colaboración con pares a nivel nacional e internacional.
- b) Reforzar los ejes transversales que estimulen el trabajo intergrupal. Estos ejes transversales serán las unidades en los hospitales, los laboratorios universitarios y el laboratorio nacional, los liderazgos académicos y los proyectos financiados, las áreas de aplicación, la formación de recursos humanos y el modelo de vinculación.
- c) Reforzar la concientización en la comunidad académica del Instituto para encaminar los proyectos propuestos en concordancia con las demandas del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación Federal y del Plan de Desarrollo de la Universidad.
- d) Promover ante el Consejo Interno y las Comisiones Dictaminadora y de Asunto Académico-Administrativos el reconocimiento en las evaluaciones de los académicos de su participación en proyectos intergrupales y colaborativos.



## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

**Implementación y seguimiento.** Los principales actores encargados de la implementación y seguimiento de las acciones que se proponen serán, para la acción a), la Dirección, el Consejo Interno y la Secretaría Académica; para la acción b), la Secretaría Académica, los Jefes de Departamento y la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica; para la acción c), la Dirección, el Consejo Interno y los Jefes de Departamento; y para la acción d), la Dirección.

### ***3. Puesta en marcha de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica para mejorar los mecanismos de protección y transferencia de conocimiento y desarrollos tecnológicos.***

Acciones para lograrlo:

- a) Contratar un nuevo técnico académico para apoyar las actividades de esta secretaría, principalmente en las áreas de vinculación y transferencia.
- b) Analizar la conveniencia de anexar la Coordinación de Difusión y Divulgación, que actualmente depende de la Secretaría Académica, a la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica.
- c) La Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica deberá promover la diversificación de las fuentes de financiamiento para los proyectos y desarrollos que se realizan en el Instituto.
- d) Crear criterios para evaluar la pertinencia de las solicitudes de protección de propiedad intelectual que presenten los académicos y una vez que se logre dicha protección, buscar los canales adecuados para su manejo y transferencia.

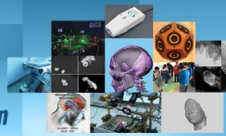
**Implementación y seguimiento.** La implementación y seguimiento de estas acciones estarán a cargo del Consejo Interno y la Dirección en los casos a) y b) y de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica en el caso de las acciones c) y d).

### ***4. Incrementar la participación del Instituto en proyectos vinculados con el sector público, privado y social del país.***

Acciones para lograrlo:

- a) Establecer políticas que fomenten la participación de los académicos del Instituto en convocatorias nacionales e internacionales relacionadas no sólo con investigación, sino también con desarrollo tecnológico e innovación.
- b) Promover el desarrollo de proyectos en colaboración con el sector salud, el sector energético, el sector educativo, los gobiernos de los estados y el de la Ciudad de México, así como con las empresas privadas.
- c) Seguir promoviendo actividades de apoyo a la sociedad y buscar patrocinios de instituciones públicas y privadas, con el apoyo de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica, que permitan financiar este tipo de actividades.
- d) Continuar apoyando a las unidades en los hospitales, buscando que los proyectos que ahí se gestan sean financiados por los hospitales sedes o por fuentes de financiamiento externo.
- e) Participar activamente en las convocatorias relacionadas con los programas de estímulos a la innovación; para tal fin, se deberá promover el acercamiento de los académicos del Instituto con la industria, promoviendo una agenda de visitas a empresas de los sectores objetivo.
- f) Promover la transferencia de las tecnologías que se desarrollen en el Instituto a través de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica.

**Implementación y seguimiento.** En la consecución y seguimiento de la acción a) estarán involucrados el Consejo Interno, la Dirección y la Secretaría Académica; de las acciones b), c), e) y f), la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica, y en general, la comunidad académica del Instituto; y en el caso de la acción d), el Consejo Interno, la Dirección y la Secretaría Académica.



## INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

**5. Fortalecer la participación en sedes fuera de Ciudad Universitaria, para apoyar la solución de demandas nacionales y regionales.**

Acciones para lograrlo:

- a) Impulsar los trabajos que se desarrollan en las unidades en el Hospital General de México "Eduardo Liceaga" y el Hospital General "Manuel Gea González". En el caso de la unidad en este último Hospital, deberá, inicialmente, realizarse un diagnóstico su continuidad y sustentabilidad, debido a los problemas de espacio que surgieron en el Hospital luego de los sismos de 2017.
- b) Promover los trabajos que se desarrollan en PUNTA-NL y la incorporación de al menos un investigador y un técnico académico más por parte del ICAT.

**Implementación y seguimiento.** Los responsables de la implementación y seguimiento de estas acciones serán el Consejo Interno, la Dirección y la Secretaría Académica.

**6. Generar un programa de seguimiento de exalumnos que permita el desarrollo de vínculos con los sectores público, privado y social a largo plazo.**

Acciones para lograrlo:

- a) Desarrollar un marco de acciones para dar seguimiento a los exalumnos del Instituto.
- b) Organizar conferencias y seminarios donde los exalumnos compartan sus experiencias de trabajo.
- c) Invitar a los exalumnos a las actividades académicas que realice el Instituto.
- d) Organizar reuniones bienales con exalumnos.

**Implementación y seguimiento.** La implementación y seguimiento de estas acciones estará a cargo de la Secretaría Académica a través de la Coordinación de Docencia, de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica y de Coordinación de Difusión y Divulgación.

**7. Promover el rejuvenecimiento de la plantilla académica e incorporación de jóvenes académicos en áreas de interés del Instituto.**

Acciones para lograrlo:

- a) Promover que los académicos que cumplan con los requisitos, y que así lo decidan, se acojan al programa de renovación de la plantilla académica de la UNAM.
- b) Continuar realizando anualmente un proceso de análisis y priorización de las necesidades de plazas, tanto en la categoría de investigador como en la de técnico académico, de tal forma que haya certeza en la manera en que se asignarán las plazas que eventualmente se tengan disponibles. Para la contratación de nuevos académicos se tomarán en cuenta criterios de igualdad, equidad e inclusión de la perspectiva de género.
- c) Continuar promoviendo la política de incorporación de becarios posdoctorales, que ha sido muy exitosa en los últimos años.
- d) Si el CONACyT continúa abriendo su convocatoria de Cátedras, evaluar al interior del Consejo Interno las áreas en las que el Instituto debe participar.

**Implementación y seguimiento.** En la consecución y seguimiento de estas acciones se involucrarán la Dirección, la Secretaría Académica y el Consejo Interno.

**8. Desarrollar mecanismos para mantenimiento y actualización de infraestructura del Instituto.**

Acciones para lograrlo:





## PLAN DE DESARROLLO PARA EL PERIODO 2018-2022

- a) Establecer convenios para compartir tiempos de uso de equipo y costos de mantenimiento de los mismos con otras dependencias de la UNAM y otras instituciones de educación superior y centros de investigación del país.
- b) Establecer políticas de prestación de servicios que permitan la generación de recursos para cubrir requerimientos de mantenimiento.

**Implementación y seguimiento.** La implementación y seguimiento de estas acciones estarán a cargo de la Secretaría Técnica, de la Secretaría de Vinculación y Gestión Tecnológica y de los académicos responsables de los equipos y laboratorios.

### *9. Actualización de los documentos internos del ICAT y puesta en marcha de la nueva estructura departamental.*

Acciones para lograrlo:

- a) Implantar la nueva estructura departamental propuesta para el Instituto, elegir a los jefes de los nuevos departamentos y a sus representantes ante el Consejo Interno.
- b) Revisión del Reglamento Interno para que el Consejo Interno proponga adecuaciones al mismo, las que serán puestas a consideración del personal académico del Instituto.
- c) Revisión, y en su caso readecuación, de los criterios de contratación, promoción y evaluación del personal académico.

**Implementación y seguimiento.** La implementación y seguimiento de estas acciones estarán a cargo de la Dirección, la Secretaría Académica y del Consejo Interno del Instituto.

### *10. Proponer estrategias de crecimiento en investigación y desarrollo tecnológico para el Instituto.*

Acciones para lograrlo:

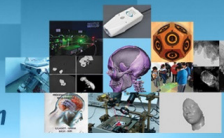
- a) Organizar foros de discusión entre los académicos del ICAT sobre líneas de investigación y desarrollo, políticas a implementar para su crecimiento y consolidación, políticas de asignación de nuevas plazas y otras que sean de interés de la comunidad académica.
- b) Analizar, definir y adoptar la estructura organizacional que mejor se adecúe y coadyuve a que el ICAT cumpla su misión y sus objetivos. Si se concluye, después del análisis, que el mejor modelo es continuar con el modelo departamental, estudiar la posibilidad de creación de nuevos departamentos.

**Implementación y seguimiento.** La consecución de esta acción estará a cargo de la Dirección, la Secretaría Académica y el Consejo Interno.

### *11. Promover la construcción de nuevos espacios físicos, o bien la reorganización o readecuación de espacios con los que cuenta el ICAT actualmente, ya que el Instituto comienza a mostrar cierta saturación.*

Acciones para lograrlo:

- a) Evaluar la posibilidad de la construcción de un piso adicional en el edificio de laboratorios universitarios y/o un edificio de 3 niveles en la zona donde se encuentra actualmente el comedor del personal administrativo, lo que proporcionaría en conjunto un área construida adicional de cerca de 500 m<sup>2</sup>.
- b) Analizar la posibilidad de ampliar los espacios de los laboratorios MADiT, LUNA, LUCE y LUFABEO y de asignar espacios a algunos académicos de reciente contratación.
- c) Evaluar la posibilidad de crear nuevos espacios destinados a los estudiantes asociados al ICAT. Entre estos espacios, se le dará apoyo al proyecto que se está desarrollando para transformar los espacios de la biblioteca del Instituto para hacerla más funcional y adaptarla a las necesidades de los estudiantes y de los académicos del Instituto.
- d) Con el apoyo de la Comisión de Espacios y de la Secretaría Técnica, realizar un análisis detallado del uso que se le da a los espacios del ICAT consistentes en más de 10,150 m<sup>2</sup> de construcción, para eventualmente determinar si



## INSTITUTO DE CIENCIAS APLICADAS Y TECNOLOGÍA

algunos de esos espacios pueden readecuarse o redistribuirse, de tal forma que se haga un uso más eficiente de los mismos.

e) Promover y apoyar la creación de espacios de laboratorios con infraestructura de interés común a diferentes grupos del ICAT de forma consensuada con los académicos del Instituto.

**Implementación y seguimiento.** La implementación de estas acciones estará a cargo de la Secretaría Técnica y de la Dirección.

## 12. Mejora continua de los procesos administrativos y del mantenimiento de la infraestructura del Instituto.

Acciones para lograrlo:

a) Dar la mayor agilidad posible, en el marco de la normatividad universitaria y de la reglamentación del Gobierno Federal, a los diferentes trámites que se realizan en la dependencia.

b) Usar la plaza de confianza que fue recientemente asignada a la dependencia, para la contratación de un secretario técnico, ya que se considera que el tener personal que se dedique de tiempo completo a las labores asignadas a esta secretaría mejorará los tiempos de respuesta en las labores de mantenimiento y/o readecuación y actualización de las instalaciones del Instituto.

c) Promover que en el Instituto solo se use *software* con licencia.

d) Continuar con la implementación del Sistema Integral de Compras (SIC) y del SIAF en su versión 2.0. en cuanto se encuentre disponible.

e) Modernizar la red de voz y datos del Instituto.

f) En colaboración con la Unidad de Cómputo y la Secretaría Administrativa, concluir el desarrollo de un sistema que permita consultar de manera certera los saldos de los diferentes presupuestos que manejan los académicos del Instituto.

**Implementación y seguimiento.** La consecución de estas acciones estará a cargo de la Secretaría Administrativa en los casos a) y d); de la Dirección en el caso b); de la Unidad de Cómputo y de la Secretaría Técnica en los casos c) y e); y de la Secretaría Administrativa y de la Unidad de Cómputo en el caso f).