

# PDI 2021 2025

## PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

**INSTITUTO DE GEOFÍSICA  
UNAM**

**DR. JOSÉ LUIS  
MACÍAS VÁZQUEZ**



**gEOFISICA**  
UNAM

# CONTENIDO

• INTRODUCCIÓN	3
• SITUACIÓN ACTUAL DEL IGEF	5
• DIAGNÓSTICO	8
1. Comunidad	27
2. Investigación	
3. Docencia y Formación de Recursos Humanos	
4. Vinculación, Difusión y Divulgación	
5. Administración	
6. Igualdad de Género	
7. Sustentabilidad	
• OBJETIVOS, MISIÓN Y VISIÓN	26
• EJES ESTRATÉGICOS	27
• UNIDADES DE INVESTIGACIÓN	36
• SERVICIOS GEOFÍSICOS	43
• UNIDADES DE APOYO	48
• MUSEO DE GEOFÍSICA	53
• METAS E INDICADORES	54
• SEGUIMIENTO	55
• REFERENCIAS	56

# INTRODUCCIÓN

---

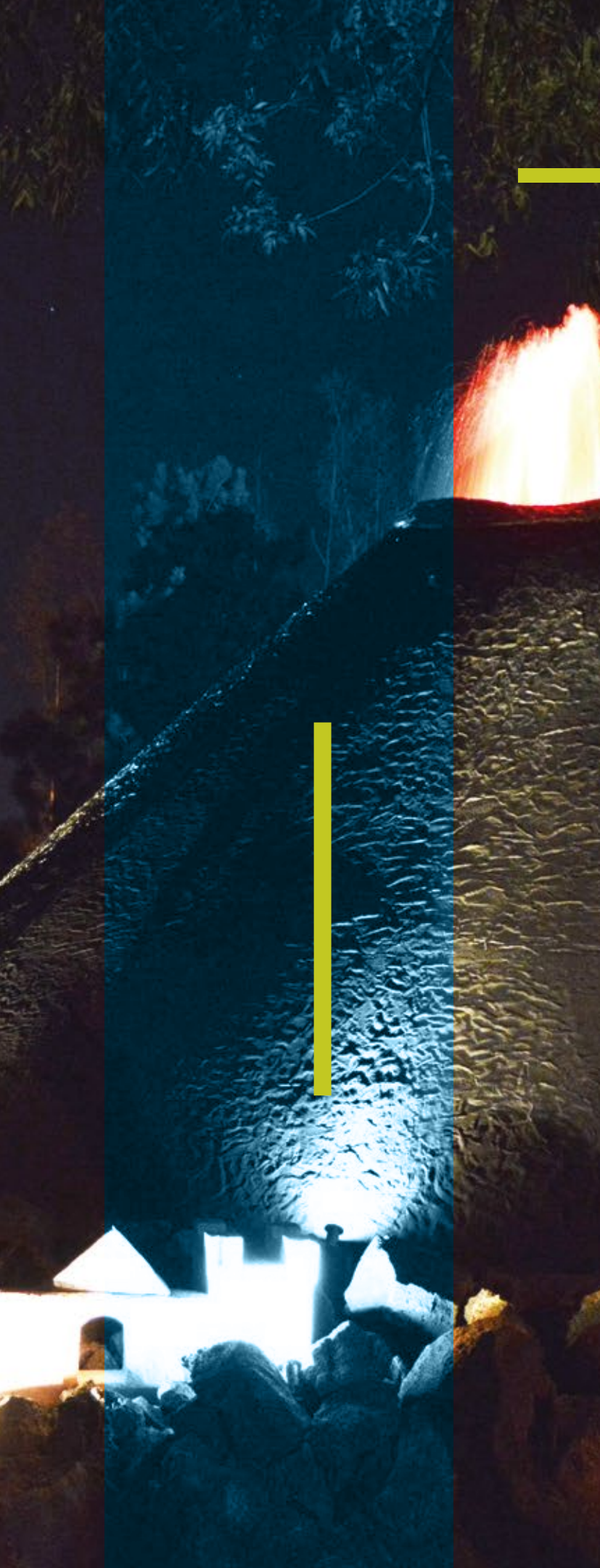
En este documento se describe el plan de desarrollo para la Dirección del **Instituto de Geofísica (IGEF)** de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el periodo 2021-2025, el cual está alineado al Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 de la UNAM y considera los puntos discutidos en reuniones con el Colegio del Personal Académico (CPA) y los diferentes candidatos a la Dirección del IGEF. En estas reuniones se tomó nota de las preocupaciones y sugerencias del personal académico del Instituto, lo cual ayudó a visibilizar fortalezas, debilidades y oportunidades de nuestro quehacer cotidiano, con ello se busca atender lo que se debe mejorar y aprovechar las ventajas que se tienen en la actualidad.

La situación actual en el mundo, donde enfrentamos una contingencia de salud pública debido al virus SARS-CoV-2 (COVID-19), nos ha llevado a afrontar retos que no se habían contemplado anteriormente, por lo que se han tenido que plantear novedosas estrategias tanto en la forma de realizar nuestras investigaciones, la generación de conocimiento científico, la comunicación de la ciencia, como para llevar a cabo la práctica docente. Otra situación que se ha comentado ampliamente en diversos foros, es que la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y en nuestro caso para la docencia, las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), ha adelantado aproximadamente

diez años, lo que ha contribuido a que mediante su uso podamos proponer diferentes estrategias que nos permiten continuar con nuestras diversas labores hasta que podamos reintegrarnos nuevamente a las actividades presenciales o mixtas. La gran ventaja de esta experiencia, es que podremos seguir aprovechando el conocimiento que nos han dejado las prácticas y tecnologías adoptadas para poder trabajar en un entorno social y académico tanto presencial como virtual, donde podemos comunicarnos, dar entrevistas, difundir nuestras labores, organizar cursos, talleres, conversatorios, así como vincularnos con otras Instituciones de Educación Superior (IES), gobierno, asociaciones y empresas; ganando públicos que debido a la distancia física, antes no los teníamos al alcance.

El trabajo propuesto para los próximos cuatro años considera crear espacios fundamentales de convivencia seguros e igualitarios, fortaleciendo el sentido de comunidad y generando un ambiente de trabajo digno, donde se respeten los valores universitarios, tales como los derechos humanos, la igualdad y equidad de género, la responsabilidad social y ambiental, la convivencia sin violencia, el respeto a la diversidad y la tolerancia.

De manera paralela debemos fortalecer las líneas de investigación vigentes y fomentar la creación de líneas emergentes que surjan para atender necesidades tanto nacionales como internacionales.



Debemos apoyar e impulsar a los jóvenes académicos para desarrollarse y explotar sus capacidades; al mismo tiempo debemos ayudar la consolidación de nuestros investigadores en formación. Como se ha venido haciendo en las dos últimas décadas, seguiremos impulsando la descentralización de la Universidad. Se tienen propuestas en siete ejes estratégicos interrelacionados, los cuales son:

**1) Comunidad**

**2) Investigación**

**3) Docencia y Formación de Recursos Humanos**

**4) Vinculación, Difusión y Divulgación**

**5) Administración**

**6) Igualdad de Género**

**7) Sustentabilidad**

Invito a toda la comunidad a unir nuestras capacidades, voluntades y esfuerzos, ya que esta propuesta sólo se logrará con el apoyo y reconocido trabajo de todas y todos los integrantes del Instituto de Geofísica.

El trabajo conjunto es crucial ante los riesgos de la crisis sanitaria que estamos viviendo, por lo cual, se prevé que de cambiar nuestras circunstancias en materia de salud, este Plan se podrá actualizar en el futuro, de acuerdo a lo que se convenga con la Administración Central de la UNAM.

# SITUACIÓN ACTUAL DEL IGEF

El IGEF cuenta con una plantilla de 148 académicos de los cuales 69 son investigadores y 79 técnicos (Fig. 1). El personal tiene una edad promedio de 54 años y una antigüedad promedio de 21.75. El 27% son mujeres con una edad promedio de 53 años, que es inferior a la edad promedio de 55 años de los hombres (Fig. 2).

Figura 1. Distribución del personal académico del IGEF de acuerdo a su contrato y género.

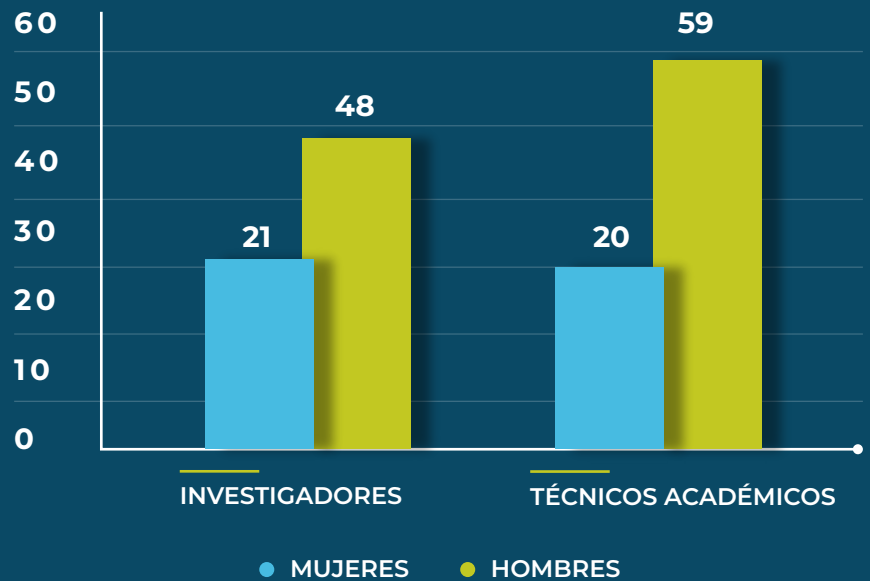
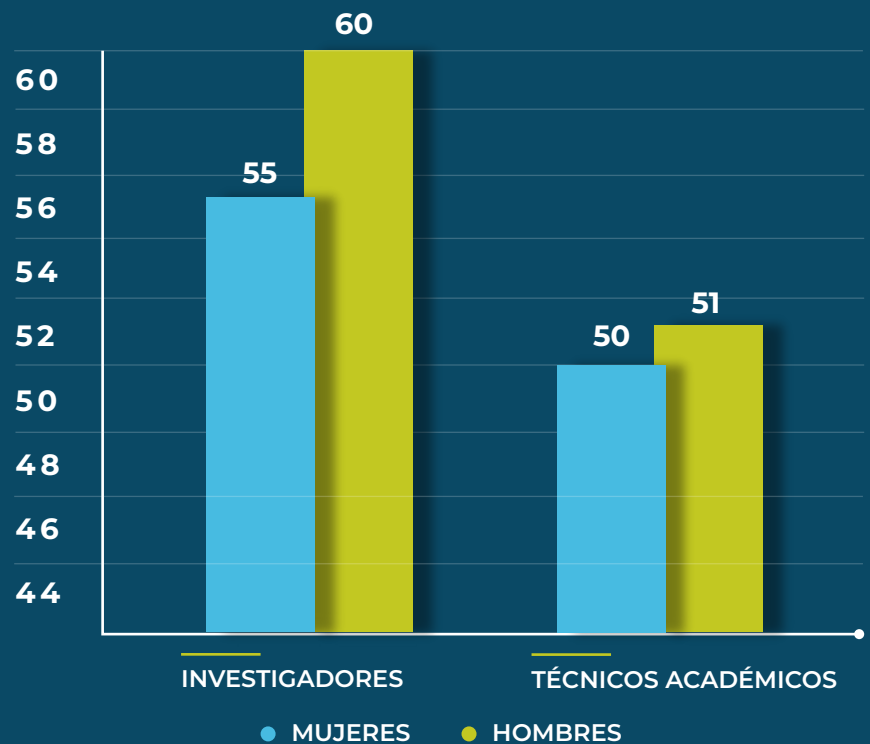


Figura 2. Gráfica del personal académico del IGEF y su edad promedio.



El IGEF cuenta con 10 catedráticos CONACyT y 10 posdoctorantes del programa de becas posdoctorales de la Dirección General del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y de proyectos con ingresos extraordinarios (Tabla 1).

# SITUACIÓN ACTUAL

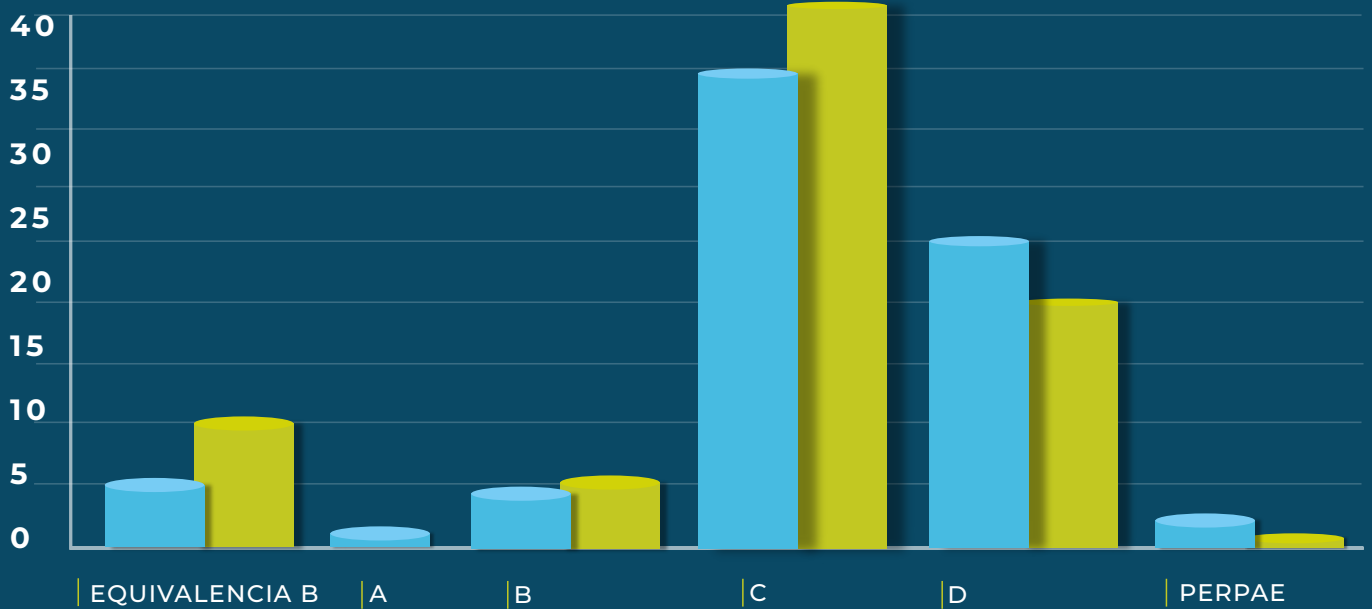
UNIDADES DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGADORES	TÉCNICOS	CATEDRÁTICOS	POSDOCS	SERVICIOS PROFESIONALES	TOTAL
Ciencias Espaciales	12	4		1		17
Geomagnetismo y Exploración	14	12		4		30
Recursos Naturales	10	9	2	1	1	23
Sismología	12	4		2		18
Vulcanología	11	2		2	1	16
Unidad Michoacán	5	9	3		2	19
Sección de Radiación Solar	3					3
Servicio de Clima Espacial	2		5			7
Servicio de Geodesia Satelital		1				1
Servicio Magnético		4				4
Servicio Mareográfico Nacional		2			2	4
Servicio Sismológico Nacional		15			7	22
Servicio Solarimétrico Mexicano		4				4
Unidades de Apoyo Académico		12			1	13
Museo de Geofísica		1				1
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>79</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>182</b>

Tabla 1. Número de académicos adscritos a cada Unidad de Investigación o Servicio Geofísico. Además, colaboran 14 técnicos contratados por servicios profesionales, 21 de personal de confianza y 108 del personal de base.



En cuanto a los estímulos que otorga la DGAPA, tenemos un porcentaje mayor en las categorías C de investigadores (44%) y técnicos académicos (48%) (Fig. 3). En el Programa de Estímulo por Equivalencia (PEE) hay 19 académicos y 8 en el Programa de Estímulos de Iniciación de la Carrera Académica para Personal de Tiempo Completo (PEI).

## PRIDE

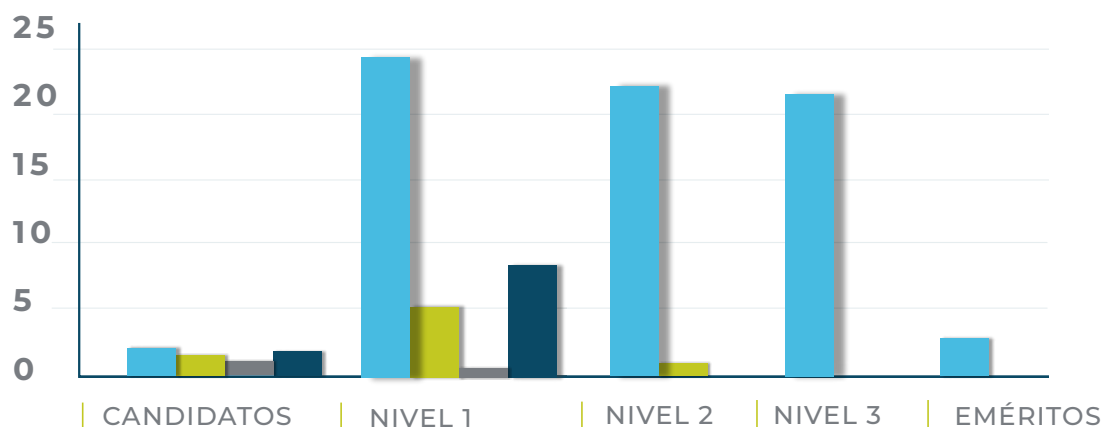


	EQUIVALENCIA B	A	B	C	D	PERPAE
● Investigadores	5		6	31	24	3
● Técnicos	14	1	7	38	19	0

Figura 3. Distribución del personal académico de acuerdo a los estímulos otorgados por DGAPA.



De nuestros académicos, 84 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, 3 de éstos son investigadores Eméritos y 23 se ubican en el máximo nivel. Además, contamos con 8 técnicos académicos, 10 catedráticos y 2 posdoctorantes (Fig. 4)



	Candidatos	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	EMÉRITOS
● Investigadores	2	21	20	20	3
● Técnicos	2	5	1		
● Posdocs	1	1			
● Cátedras	2	8			

● Investigadores ● Técnicos ● Posdocs ● Cátedras

Figura 4. El personal del IGEF cuenta con un número proporcional de investigadores en los niveles 1, 2 y 3 del Sistema Nacional de Investigadores. Además, 8 técnicos, 10 catedráticos y 2 posdoctorantes están incorporados al sistema.

Con este personal, el **IGEF** ha tenido una producción científica anual promedio que ha fluctuado de 2013 a septiembre de 2021 en 144 artículos que reciben alrededor de 1374 citas por año. La tendencia en el número de artículos científicos publicados desde el año 2013 en revistas internacionales con factor de impacto e indizadas en el Journal Citation Report (JCR) y en la base de datos SCOPUS (Fig. 5) ha tenido una fluctuación importante de 105 en 2013 a 187 en 2020. Como se aprecia en la gráfica el periodo 2020 ha sido el más productivo, con su año más bajo en 2014.

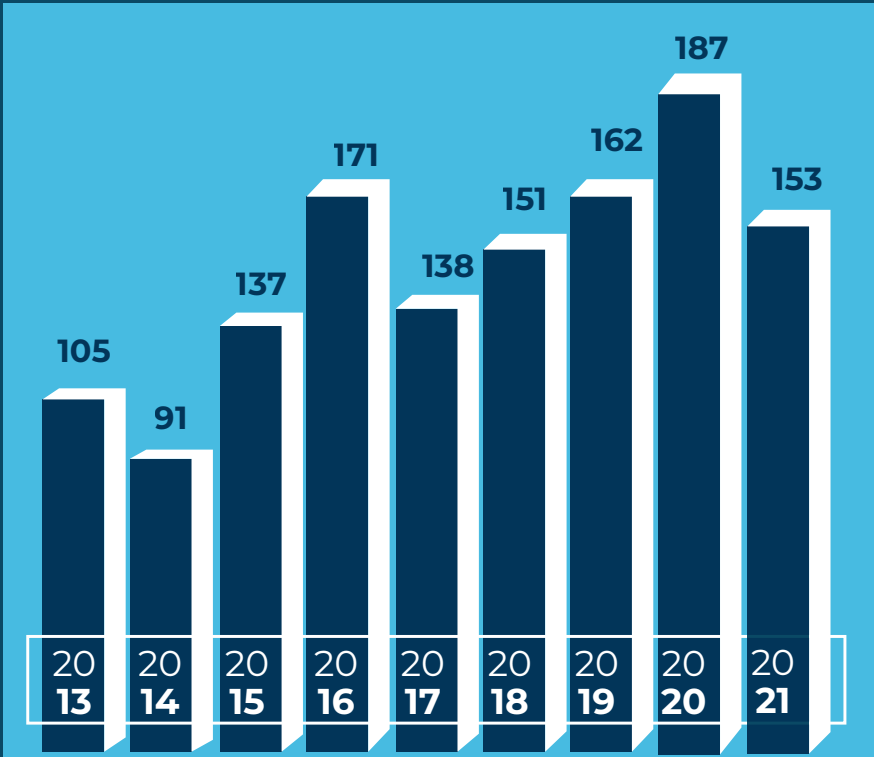


Figura 5. Artículos indizados por año publicados por los investigadores del IGEF en el periodo 2013-2021, en donde se presenta la variación anual y los años de mayor producción.

El IGEF cuenta con un total de 10090 citas en la base de datos Web of Science (WoS) (Fig. 6 y Tabla 2) para trabajos publicados de 2018 a 2021. El impacto global de la obra del IGEF cuenta con un índice H de 40.

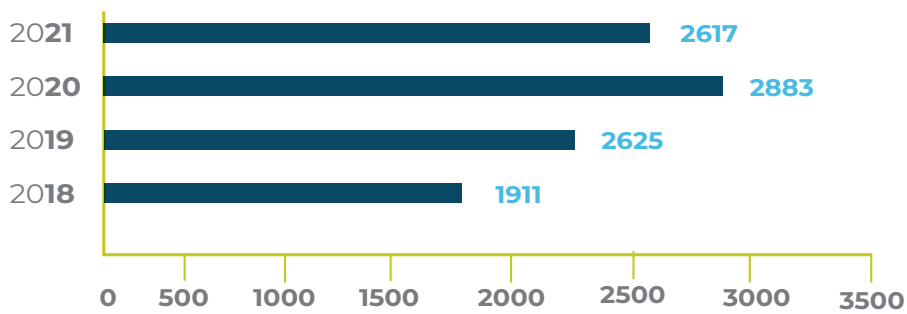


Figura 6. Citas por año a trabajos publicados por investigadores del IGEF en el periodo de 2018 a 2021.

DATOS WoS/AÑOS	ARTÍCULOS	PROMEDIO ANUAL DE ARTÍCULOS POR INVESTIGADOR
2021	153	1.9
2020	187	2.4
2019	162	2.1
2018	151	1.9
2017	138	1.7
2016	171	2.2
2015	137	1.7
2014	91	1.18
2013	105	1.3
<b>TOTAL</b>	<b>1295</b>	

Tabla 2. Producción total de artículos y promedio de artículos por investigador (2013-2021).

Durante los últimos 9 años nuestros académicos han publicado en 73 revistas clasificadas dentro del cuartil 1, 96 en el cuartil 2, 72 en el cuartil 3 y 47 en el cuartil 4 (Fig. 7).

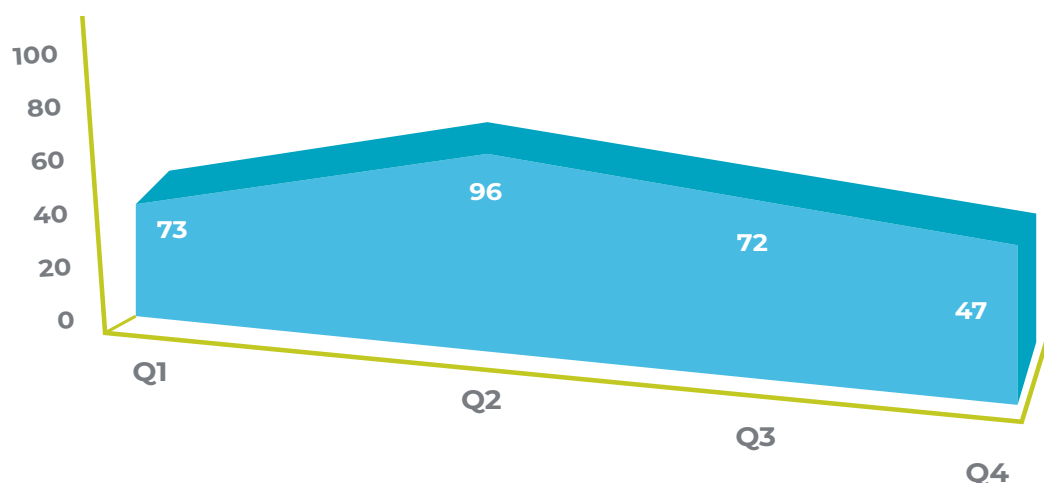


Figura 7. Revistas divididas por cuartil donde publican los investigadores del IGEF (2013-2021).

En este mismo periodo de análisis el **IGEF** ha tenido una producción científica que varía de 1.3 artículos por investigador en 2013, a 1.7 en 2017, a 2.4 en 2020 y 1.9 hasta septiembre de este año (Fig. 8).

Es notorio un incremento del 16% de los artículos publicados en el año 2020 con respecto al año 2019.

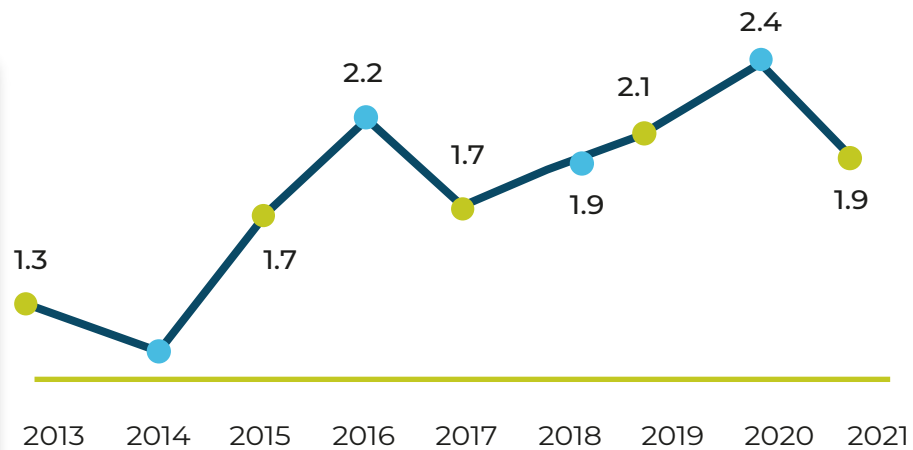


Figura 8. Promedio de artículos publicados e indizados al año por investigador del IGEF (2013-2021)

## ORGANIZACIÓN INTERNA DEL IGEF

El **IGEF** cuenta con dos sedes principales que se encuentran en sus instalaciones de Ciudad Universitaria (CU) y una unidad de investigación en el Campus Morelia en el Estado de Michoacán (Fig. 9).

El personal académico del **IGEF** está organizado en seis Unidades de Investigación que son: Ciencias Espaciales, Geomagnetismo y Exploración, Recursos Naturales, Sismología, Vulcanología, la Unidad Michoacán con sede en el Campus Morelia y la Sección de Radiación Solar en Ciudad Universitaria. (Fig. 9).

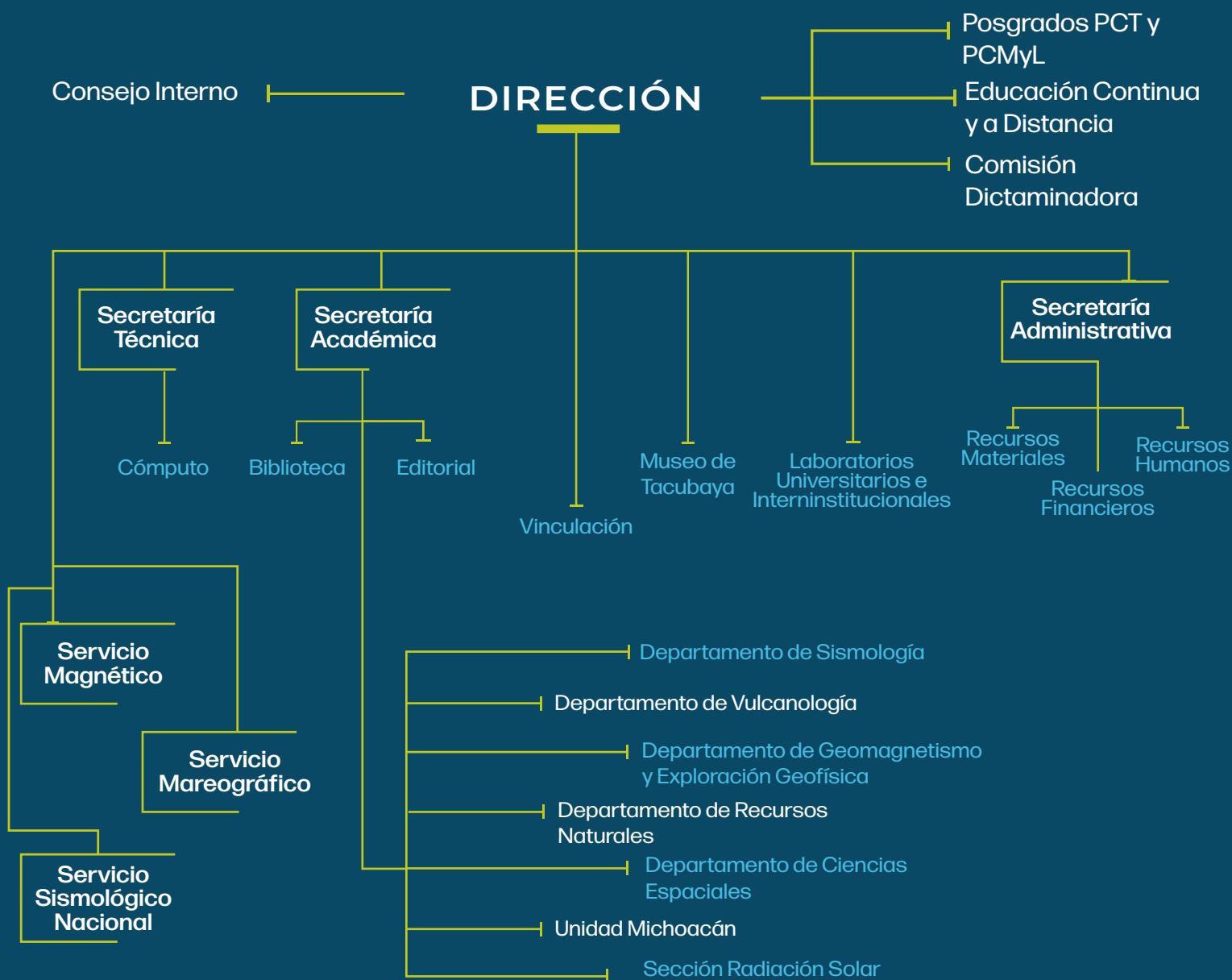
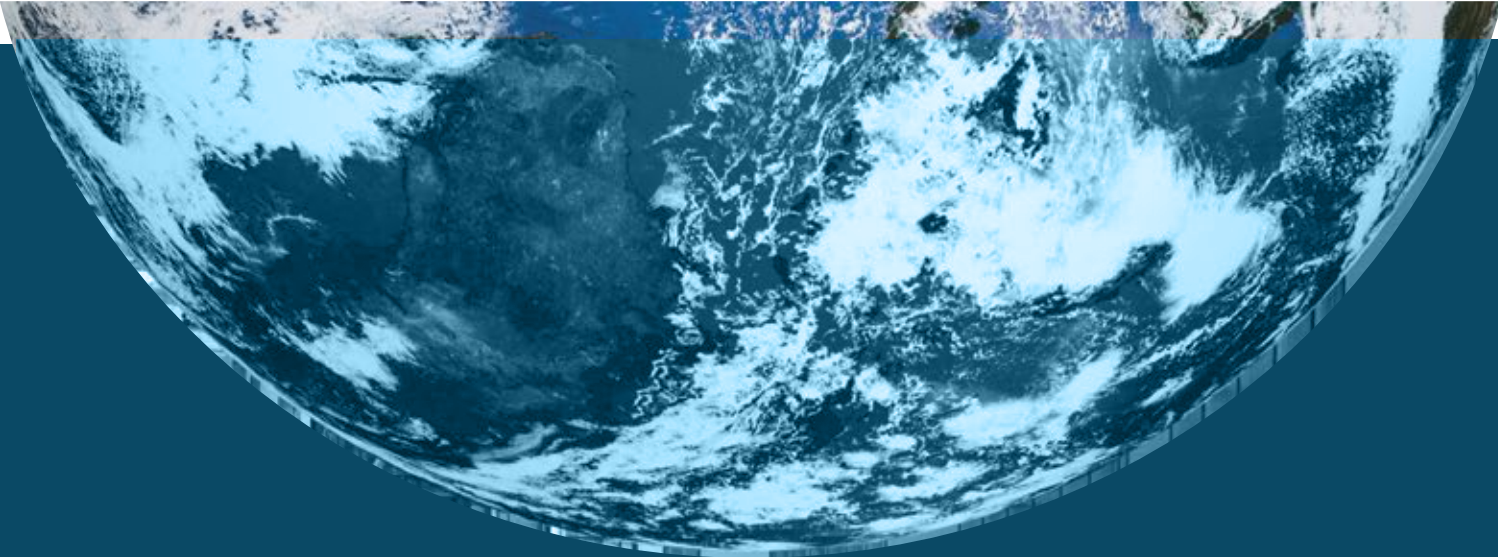
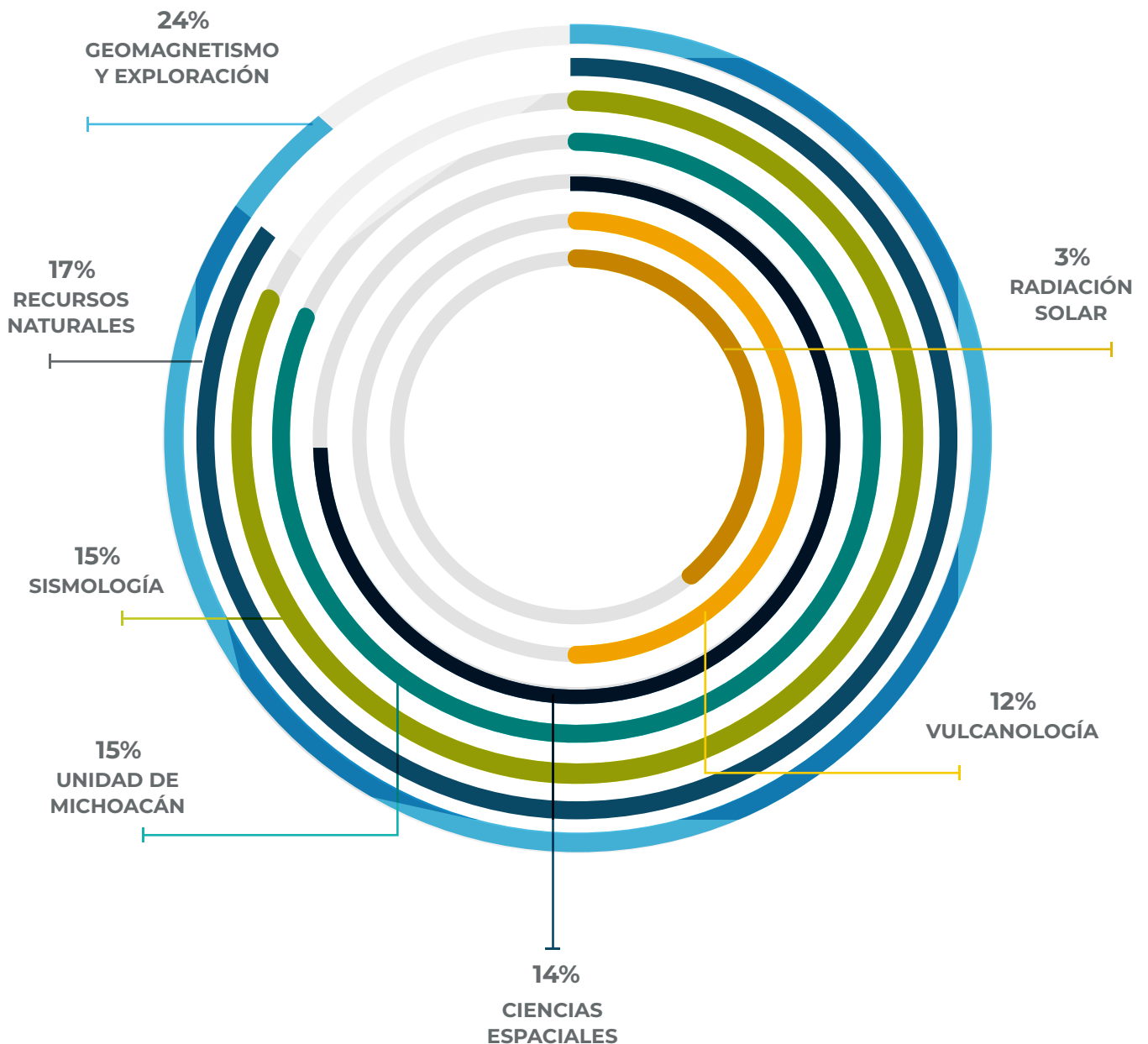


Figura 9. Organigrama del IGEF de acuerdo con su reglamento interno autorizado el 13 de mayo de 2010.

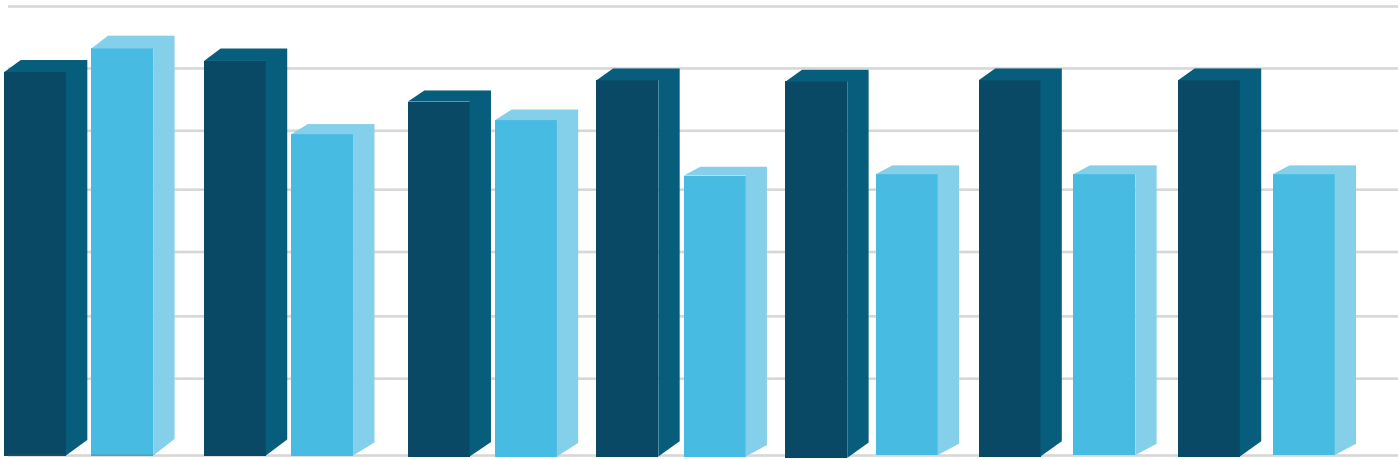
La distribución del personal en cada uno de los departamentos o Unidades de Investigación se aprecia en la figura 10. Varios de estos departamentos desarrollan líneas de investigación únicas y por lo tanto son líderes a nivel nacional en su campo. Algunos departamentos están integrados por académicos de distintas especialidades, por lo que tienen diversas líneas de investigación.

Figura 10. Distribución del personal académico del IGEF por unidades de investigación en sus dos sedes.



Investigadores • Técnicos •

70  
60  
50  
40  
30  
20  
10  
0



	Ciencias Espaciales	Geomagnetismo y Exploración	Recursos Naturales	Sismología	Unidad Michoacán	Vulcanología	Radiación Solar
Investigadores	60	62	58	62	54	56	48
Técnicos	63	51	54	43	50	49	

Figura 11. Promedio de edad en las Unidades de Investigación del IGEF.





La revista Geofísica Internacional (GI), con 60 años de vida, se indizó hace 15 años en el WoS y hace 9 en Scopus. La calidad de sus contenidos y su publicación regular le han permitido su permanencia en ambos sistemas (Tabla 3).

Cuenta con un H-Index acumulado de 17 en el WoS y 33 en Scopus. Desafortunadamente, GI no se indizó en 2019 en el Journal Citation Reports del WoS, provocando una disminución en citas, visibilidad y una caída en su factor de impacto a 0.61 en el año 2020. Durante los últimos 11 años GI no ha logrado pasar del Q4 al Q3.

	WoS	SCOPUS
No. de registros indizados	399	1120
Periodo	2005 - 2021	1975, 1979 de 1984 - 2021
Factor de impacto	0.615	0.159
Journal Citation Indicator	0.17	0.8
Citas	1828	1113
H-Index global 2020	17	33
Cuartil	Q4	Q4

Tabla 3. Datos bibliométricos de la revista Geofísica Internacional.



## ALUMNADO DE LICENCIATURA Y POSGRADO

Participamos activamente en los programas de licenciatura de las Facultades de Ciencias e Ingeniería, así como en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra y la Escuela Nacional de Estudios Superiores de Morelia. Durante los últimos cuatro años, los académicos del **IGEF** han impartido un total de 233 cursos regulares (58.25 por año), 63 cursos únicos, y han graduado a 69 jóvenes.

También participamos activamente en los programas del Posgrado en Ciencias de la Tierra (PCT), Ciencias del Mar y Limnología y Geografía. En el PCT se han impartido 189 cursos (47.25 al año) y se ha graduado a 31 alumnos de Maestría y 20 de Doctorado. Cerca de 200 alumnos (licenciatura y posgrado) usan constantemente la infraestructura con la que cuenta el Instituto.



# DIAGNÓSTICO

## ENTORNO INTERNACIONAL

En las últimas décadas hemos sido testigos del desarrollo significativo que ha tenido el estudio de las Ciencias de la Tierra; los ingenieros geofísicos continúan estudiando el interior de la Tierra y han abierto nuevas líneas de investigación al estudiar el espacio exterior, el sistema solar y los peligros asociados. Así también han aparecido diversas tecnologías que nos permiten no sólo hacer observaciones y mediciones, sino también recuperar datos desde lugares remotos; además hay programas informáticos que facilitan el análisis de todos esos datos. Es indudable que para tener acceso a todos esos recursos para apoyar la investigación se requiere de mayor presupuesto.

Al mismo tiempo, las investigaciones se han enriquecido con la colaboración de personas de diversas partes del mundo, en diferentes áreas de las Ciencias de la Tierra, al integrar los recursos y esfuerzos de las instituciones académicas, organismos internacionales, gubernamentales y empresas participantes. Ahora es común que las investigaciones se enriquezcan con aportaciones multidisciplinarias e interdisciplinarias resultando en nuevas visiones más integrales de los fenómenos de estudio.

Las investigaciones en Ciencias de la Tierra tienen que ver con fenómenos que impactan a la población mundial, pero a pesar de esto, no todos los gobiernos asignan un presupuesto suficiente para la investigación. El informe de la UNESCO sobre la ciencia de 2021, reporta que el 80% de los países gastan menos del 1% del PIB en investigación en general, y aunque el gasto en investigación ha aumentado en la mayoría de los países entre 2008 y 2014, ha habido algunos casos donde ha aumentado el número de investigadores y no los recursos asignados a la investigación, por lo cual se han visto reducidos los presupuestos por cada investigador, ante esto debería haber una concordancia entre la generación de recursos para la investigación y

el número de investigadores que hay en cada país. Esta situación en algunos casos ha motivado a las instituciones a buscar financiamiento para apoyar a sus investigadores y continuar con sus labores, a pesar de las políticas públicas del gobierno en turno.

En cuanto al número de instituciones que hacen investigaciones en los campos de la Geofísica, Japón es el país que tiene un mayor número, seguido por Australia, Francia, Grecia, India, Italia, Reino Unido, Nueva Zelanda y Taiwán.

El mundo enfrenta retos importantes generados por el cambio climático, la escasez de recursos naturales, el crecimiento de la población mundial, el cambio en los recursos energéticos que se utilizan en cada país, los desastres causados por los fenómenos naturales. Durante las últimas dos décadas los fenómenos naturales que más muertes han causado en el mundo son los sismos, tormentas, temperaturas extremas, inundaciones y otros fenómenos (UNDRR, 2020); por lo que el trabajo en Ciencias de la Tierra es vital para proponer soluciones a los problemas que ocurren en el planeta. Aunado a esto, la pandemia de la COVID-19 ha tenido efectos catastróficos no sólo en la economía mundial, sino también en los logros que se tenían en el medio ambiente y en algunos fondos que se utilizaban del turismo, para proyectos de conservación.

En 2019 la UNESCO reportó que el número de publicaciones científicas en revistas destacadas a nivel mundial había aumentado en general en todos los países. Las publicaciones científicas que implican colaboración internacional también aumentaron, siendo el mayor número en las Geociencias que pasó de 33.3% en el periodo de 2014 a 2016, a un 34.4% en el periodo de 2017 a 2019. Entre 2015 y 2019, Estados Unidos encabezó el número de publicaciones científicas con 502,105 publicaciones, seguido por China, Alemania, Reino Unido, Japón, India y Francia. Para el 2019 China ocupaba el primer lugar con 644,655 publicaciones seguido por Estados

# ENTORNO NACIONAL

Dada la situación actual se puede prever la necesidad de más profesionistas preparados en Ciencias de la Tierra, ya que serán fundamentales las propuestas que aporten con su trabajo. La formación de profesionales en México se puede analizar con información de la UNAM (Tabla 4) y del Instituto Politécnico Nacional (IPN) (Tabla 5), que son las instituciones que forman un mayor número de profesionistas en el área, aunque la licenciatura de Ingeniería Geofísica también se imparte en la Universidad Autónoma de Nuevo León y en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

La oferta y demanda que hubo en la UNAM en los años 2019 y 2020 se muestra a continuación, junto a otras licenciaturas a efecto de realizar una comparación:

CARRERA	PLANTEL	OFERTA 2020	OFERTA 2019	DEMANDA 2019
Ingeniería Civil	Facultad de Ingeniería	100	98	1290
Ingeniería Civil	Facultad de Estudios Superiores Acatlán	74	72	623
Ingeniería de Minas y Metalurgia	Facultad de Ingeniería	15	15	248
Ingeniería en computación	Facultad de Ingeniería	85	86	2443
Ingeniería Geofísica	Facultad de Ingeniería	15	14	239
Ingeniería Geológica	Facultad de Ingeniería	20	20	220
Ingeniería Petrolera	Facultad de Ingeniería	42	42	605
Ciencias de la Tierra	Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida, Yucatán	15	15	42
Ciencias de la Tierra	Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla, Querétaro	15	18	134
Geociencias	Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Michoacán	23	23	60

Tabla 4. Número de estudiantes en áreas de Ciencias de la Tierra en la UNAM

Mientras que la matrícula total de los años 2020 y 2021 de alumnos en el IPN es:

CARRERA	PLANTEL	OFERTA 2020	OFERTA 2019
Ingeniería Geofísica	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Ticomán	569	593
Ingeniería Geológica	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Ticomán	626	626
Ingeniería Petrolera	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Ticomán	631	654
Ingeniería en Metalurgia y Materiales	Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas	815	801
Ingeniería Química Petrolera	Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas	831	818
Ingeniería en Computación	Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacán	1317	1174
Ingeniería Industrial	Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas	3913	3697

Tabla 5. Número de estudiantes en áreas de Ciencias de la Tierra en el IPN

Aunque los datos proporcionados por ambas instituciones son distintos, se aprecia el crecimiento en la matrícula, comparada con otras licenciaturas, que es muy baja entre cada año e incluso es menor en algunas carreras, como es el caso de Geofísica.

Dadas las proyecciones mencionadas anteriormente en cuanto a la oferta laboral que se vislumbra para un futuro cercano en comparación con el número de profesionistas que se están formando actualmente, nos lleva a pronosticar que habrá un déficit de especialistas en la Geofísica y en las profesiones relacionadas.



# INTERNO

Con 72 años de actividad académica, el IGEF es una dependencia consolidada del subsistema de la investigación científica. El trabajo desarrollado en el Instituto incluye tanto investigación básica reconocida a nivel nacional e internacional, como investigación aplicada de gran trascendencia e impacto en la sociedad por los servicios que presta, como por ejemplo los desastres causados por fenómenos naturales.

El **IGEF** cuenta con seis unidades académicas y una sección.

Estratégicamente, opera seis Servicios Geofísicos: Magnético, Mareográfico Nacional, Solarimétrico mexicano, Sismológico Nacional, Clima Espacial México (SCIEMEX) y Geodesia Satelital, los cuales interactúan con dependencias federales como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y estatales, como Protección Civil,

para atender la ocurrencia de fenómenos naturales, disminuyendo su riesgo.

El **IGEF** tiene 33 laboratorios (Tabla 6) y cinco observatorios (Magnético de Teoloyucan, Rayos Cósmicos, Radiación Solar, Estación de Radiosondeo, Radio-Interferómetro Solar) y el Observatorio de Centelleo Interplanetario (MEXART) en Coeneo, Michoacán.

Algunos de estos laboratorios son únicos en el país, como es el caso del Laboratorio Nacional de Clima Espacial (LANCE) que opera en la UM.

En CU se operan 21 laboratorios, algunos en conjunto con otras dependencias, como el Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica (LUGIS) que es manejado conjuntamente con el Instituto de Geología. En la UM se cuenta con 12 laboratorios de reciente creación.



Tabla 6. El IGEF cuenta con 33 laboratorios que operan en el IGEF y participa en tres laboratorios\* nacionales con otras dependencias de la UNAM.

NOMBRE	SIGLAS	UNIDAD
<b>LABORATORIOS NACIONALES</b>		
Laboratorio Nacional de Clima Espacial	LANCE	Michoacán
Laboratorio Nacional de Buques Oceanográficos	LANAB/O*	(CI) Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía	LANGEM*	IGEOL (Geomagnetismo y Exploración Vulcanología)
Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra.	LANOT*	IGEOL (Sección de Radiación Solar)
<b>LABORATORIOS INTERINSTITUCIONALES</b>		
Laboratorio Unidad de Geoquímica de Fluidos Geotérmicos	LUGFG	Michoacán
Laboratorio Unidad de Petrología Experimental	LUPE (UPE)	Michoacán
Laboratorio Unidad de Microanálisis	LUMa	Michoacán
Laboratorio de Análisis de Riesgos	LAR	Michoacán
Laboratorio Unidad de Vulcanología y Granulometría	LUVG	Michoacán
Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural	LIMNA	Michoacán
<b>LABORATORIOS UNIVERSITARIOS E INTERINSTITUCIONALES (UNAM)</b>		
Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica	LUGIS	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio Universitario de Cartografía Oceánica	LUCO	Sismología
Laboratorio Universitario de Petrología	LUP	Vulcanología
Laboratorio Universitario de Radiocarbono	LUR	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental	LUGA	Michoacán
Laboratorio Servicio Arqueomagnético Nacional	SAN	Michoacán

## LABORATORIOS INSTITUCIONALES

Laboratorio ICP-MS	LICP-MS	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Química Analítica	LQA	Recursos Naturales
Laboratorio de Termoluminiscencia	TL	Geomagnetismo y Exploración

## LABORATORIOS DEPARTAMENTALES

Laboratorio de Sedimentología Volcánica	LSV (LSV y SM)	Vulcanología
Laboratorio de Microscopios de Vulcanología (y sala de microscopios)	LMV (LSV y SM)	Vulcanología
Laboratorio de Petrografía	LPETRO	Michoacán
Laboratorio de Análisis de Partículas y Separación de Minerales	LAPSMi	Michoacán
Laboratorio de Gases Volcánicos	LVG	Vulcanología
Laboratorio de Geodesia Satelital	LaGeoS	Sismología
Laboratorio de Radioactividad Natural	LRN	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Paleoceanografía y Paleoclimas.	LPyP	Geomagnetismo y Exploración

## LABORATORIOS DE GRUPO

Laboratorio de Paleolimnología	LPL	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Paleomagnetismo	LPaleomag	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Análisis de Núcleos de Perforación	LANNPER	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Registros Geofísicos y Estratigrafía de Secuencias	LARGES	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Petrografía y Microtermometría de inclusiones fluidas	LPMIF	Recursos Naturales

## LABORATORIOS PARA LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PARTICULARES

Laboratorio de Cartografía Digital	CARDI	Geomagnetismo y Exploración
Laboratorio de Propiedades Térmicas de Rocas	LPTR	Vulcanología
Laboratorio de Investigación Geoquímica	LIG (LIG-IGEF-UNAM)	Recursos Naturales
Laboratorio de Electrónica- Sección Geofísica Aplicada	LABELEC	Michoacán
Laboratorio de Percepción Remota	LAB-PR	Recursos Naturales

En cuanto a capacidad de cómputo, el IGEF cuenta en CU con la supercomputadora GAIA que tiene una capacidad de 1244 núcleos CPU (incluyendo 36 GPU), 50 TB de almacenamiento y 48 GB de RAM. En la UM se cuenta con un data center con una capacidad de 272 núcleos.

En cuanto a investigación en el periodo 2017-2021, el IGEF concluyó con una producción científica de alrededor de 2.4 artículos por investigador, con una tendencia a la baja identificada en investigadores Asociados C y Titulares A; por su parte el número de proyectos externos tanto del CONACyT como del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME), también estuvo a la baja.

La comunidad del **IGEF** señaló que existe un ambiente laboral de división y desconfianza, que hay una carencia de proyectos multidisciplinarios que permitan la colaboración entre las distintas Unidades de Investigación, una disminución en las colaboraciones con las dependencias GEOS, la desactualización de la página web, el estancamiento de la revista Geofísica Internacional y otras publicaciones de divulgación de la ciencia. Existen un total de 49 jefaturas en una comunidad de 153 académicos, por lo que se revisarán sus funciones para disminuir la burocratización interna y mejorar el ritmo con el que deben atenderse las actividades académicas.

Por otra parte, durante los últimos cuatro años se modernizó parte de la infraestructura en las instalaciones de CU con la reorganización de espacios. En este sentido, se revisarán los espacios disponibles y su pertinencia, reasignando espacios al PCT para privilegiar las actividades docentes y de formación de recursos humanos.



El **IGEF** siguió los esfuerzos de descentralización de la UNAM al promover en el año 2000 la construcción del Radiotelescopio de Centelleo Interplanetario en Coeneo Michoacán, seguida de la creación de la Unidad Michoacán en 2011. La ubicación estratégica de la UM en el Campus Morelia ha sido fundamental para realizar estudios geocientíficos en el Occidente de México. En ella se realiza investigación en Heliofísica y Clima Espacial, Geomagnetismo y Geofísica Ambiental, Peligros por Fenómenos Naturales y Geotermia. Los académicos de la UM en colaboración con el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (INICIT) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) impulsaron la creación de la Licenciatura de Geociencias de la



ENES Morelia en 2012 y el establecimiento de la sede del Posgrado de Ciencias de la Tierra en la misma ENES en 2015. Entre sus logros más importantes, destacan la puesta en marcha del LANCE, los laboratorios Interinstitucionales de Magnetismo Natural (LIMNA), Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental (LUGA), los laboratorios del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CEMIE Geo) y los servicios de Clima Espacial y Arqueomagnético. En 2019, el Servicio de Clima Espacial logró la certificación de su boletín con la norma ISO 9001. El desarrollo que ha tenido la UM durante estos 13 años ha permitido consolidar las metas del IGEF al diversificar el papel de las Geociencias en la UNAM con las instituciones locales impulsando la formación de jóvenes geocientíficos.

La UM ha sentado unas bases sólidas para poder crear y consolidarse como un nuevo centro de investigación en el Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM.

## ● OBJETIVOS

**1.** Apoyar a los jóvenes académicos para que adquieran experiencia en investigación y culminen la publicación de sus resultados consolidando su carrera académica.

**2.** Impulsar a los académicos para que participen en proyectos multidisciplinarios incorporando las tecnologías, promocionando su vinculación con las dependencias GEOS, sectores públicos y privados para trabajar proyectos conjuntos, relacionados con las Ciencias de la Tierra, tanto a nivel nacional como internacional.

**3.** Continuar con la descentralización de la UNAM impulsando la conversión de la Unidad Michoacán en un Centro de Investigación en Ciencia de la Tierra.

**4.** Consolidar la creación del Centro Alternativo de Monitoreo del Servicio Sismológico Nacional y los espacios académicos para oficinas del Geoparque Comarca Minera y catedráticos en la Ciudad del Conocimiento de Pachuca, Hidalgo.

**5.** Robustecer las capacidades de los Servicios Geofísicos, Observatorios y Laboratorios, dada su labor estratégica para el país.

**6.** Mejorar la calidad de la formación de profesionistas en los programas de licenciatura y posgrado en los que participa el IGEF, apoyando diferentes modalidades de enseñanza: presencial, a distancia y mixta.

**7.** Fomentar el uso eficiente de los recursos económicos y humanos del IGEF, mediante la simplificación de los trámites académico-administrativos, aprovechando las TIC en todo lo que pueda realizarse por medios digitales.

**8.** Consolidar al Museo de Geofísica para que continúe con sus actividades de difusión de la ciencia, no sólo dentro de sus instalaciones, sino incorporando las TIC, redes sociales y aplicaciones informáticas.

**9.** Apoyar la difusión, divulgación y apoyo editorial que se les proporciona a los académicos, posicionando sus publicaciones e investigaciones nacional e internacionalmente.



# MISIÓN

Realizar investigación científica y tecnológica de punta en Geofísica y en disciplinas afines. Operar servicios que proporcionan información confiable y oportuna para la toma de decisiones sobre fenómenos naturales que puedan implicar riesgos a la seguridad de la sociedad. Beneficia a la sociedad en general con actividades de docencia, formación de recursos humanos, divulgación y difusión de los resultados y los conocimientos del área de las Ciencias de la Tierra.

# VISIÓN

Ser un referente de investigación, enseñanza y difusión de nuestros conocimientos en Ciencias de la Tierra. Desarrollar investigación multidisciplinaria en beneficio de la sociedad y que aporte soluciones a problemas de seguridad nacional.



# EJES ESTRATÉGICOS

El Plan de Desarrollo Institucional cuenta con siete ejes principales para el trabajo de estos cuatro años, y en conjunto con los planes de cada Unidad de Investigación, Servicio Geofísico y Unidad de Apoyo, se conforman las estrategias y programas, que van alineados al Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 de la Rectoría de la UNAM.

## 1. COMUNIDAD

1.1 Se trabajará en recomponer el tejido social de toda la comunidad del instituto. La dirección tendrá una política de puertas abiertas, honesta y comprometida, motivando el intercambio de ideas y promoviendo proyectos conjuntos, en un ambiente de respeto y colaboración científica y técnica.

1.2 Se trabajará en la actualización del reglamento interno, el cual se está discutiendo ampliamente al interior del CPA. El nuevo reglamento debe tener lineamientos claros y precisos que beneficien a todos los académicos y deberá de ser respetado en todas las decisiones tomadas en el Consejo Interno.

1.3 Se valorará la pertinencia de las coordinaciones y jefaturas actuales; dependiendo de los resultados y consultando con el Consejo Interno y el CPA, se reconstruirá la organización interna del Instituto en aras de su simplificación y un mejor aprovechamiento de los recursos.

1.4 Se trabajará junto con la Secretaría Académica para facilitar, simplificar y transparentar los trámites académico-administrativos, manteniendo una relación cordial y de respeto mutuo en un ambiente de colaboración y confianza.

1.5 Se alentará al personal que así lo amerite, a solicitar sus promociones y con toda la comunidad académica se promoverá su actualización constante.



## 2. INVESTIGACIÓN

2.1 Se apoyará a los jóvenes académicos con la experiencia de académicos con más años de trayectoria, para realizar investigación, fomentando la participación de ambos en proyectos multidisciplinarios que les permita consolidar su carrera.

2.2 Se promoverá la consolidación de la UM por su importancia a nivel regional con la propuesta de su transformación en un Centro de Investigación de la UNAM.

2.3 Se consolidará el Centro Alterno de Monitoreo del Servicio Sismológico Nacional y los espacios para académicos y catedráticos del Geoparque Comarca Minera en la Ciudad del Conocimiento de Pachuca, Hidalgo.

2.4 Se revisarán las necesidades de infraestructura y financiamiento de los Servicios Geofísicos, fortaleciendo su operación, mantenimiento, espacios de trabajo y certificación o acreditación; dada su importancia para la vinculación del Instituto de Geofísica y la UNAM con la sociedad y su protección.

2.5 Se revisará la operación, mantenimiento y financiamiento de los laboratorios y observatorios para potenciar su funcionamiento y posibles procesos de certificación o acreditación.

2.6 Se impulsará a la revista Geofísica Internacional (Q4) para darle la relevancia que merece y mejore su posicionamiento nacional e internacional a mediano plazo.

## 3. DOCENCIA Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

3.1 Se continuará la colaboración con las Facultades de Ciencias e Ingeniería, la ENES

Morelia y la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCIT), atendiendo la demanda estudiantil con cursos, conferencias, talleres, servicio social, participación en proyectos y desarrollo de tesis en temas geocientíficos.

3.2 Se proporcionará el apoyo necesario al PCT para que aumente la visibilidad de sus programas entre los estudiantes.

3.3 Se fomentará la implementación de seminarios en todas las disciplinas, motivando a los alumnos y a los académicos a participar en los mismos.

3.4 Se tendrá un programa permanente de cursos de actualización tecnológica y docente para toda la comunidad y otras dependencias, en colaboración con la Red de Educación Continua (REDEC) de la UNAM.

## 4. VINCULACIÓN, DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

4.1 Se establecerán vínculos con instancias gubernamentales y privadas, nacionales e internacionales, para realizar proyectos de investigación y actividades que coadyuven a la solución de problemas de la industria y de la sociedad en general, captando ingresos extraordinarios o bien fortaleciendo la presencia de la UNAM.

4.2 Se fomentarán las actividades de divulgación que tiene el Museo de Geofísica de forma presencial y las que ahora se han realizado por medios electrónicos, captando a un público más numeroso.

4.3 Se impulsarán las publicaciones de difusión de la ciencia como cuadernos, libros y mapas a través de nuestra sección editorial, así como los blogs, v-logs y podcast que generen los académicos.

4.4 Se favorecerá la divulgación y comunicación de la ciencia por redes sociales y medios electrónicos.

4.5 Se apoyará a las Unidades de Investigación y Servicios Geofísicos para que realicen diversos eventos académicos, promoviendo el intercambio de ideas y la divulgación de sus investigaciones y aportaciones a la sociedad.

4.6 Se analizará y mejorará la estructura y funcionamiento de las Unidades de Comunicación Social, Vinculación y Educación Continua y a Distancia.

4.7 Se mejorará el diseño y navegación de la página web del IGEF, actualizando permanentemente su información.

## 5. ADMINISTRACIÓN

5.1 Se proporcionarán los insumos necesarios para mantener las instalaciones físicas del IGEF con la asistencia de la Secretaría Técnica.

5.2. Se promoverá que la administración acelere junto con la Unidad de Vinculación los procesos de negociación de proyectos.

5.3. Se revisará el Reglamento de Ingresos Extraordinarios para mejorar la redistribución de los recursos en el Instituto.

5.4. Se promocionará la automatización y uso de medios digitales para la realización de trámites y la comunicación de su estado actual, en los que esto sea posible por reglamentación, para tener un ejercicio claro y transparente de los recursos.

5.5 Se revisarán y mejorarán los protocolos de emergencia establecidos ante diversas situaciones de emergencias o contingencias.

## 6. IGUALDAD DE GÉNERO

6.1 Se conformará la nueva Comisión Interna de Igualdad de Género, actualizando su reglamento para vigilar que se respeten los principios básicos de igualdad, derechos humanos y diversidad entre los miembros de la comunidad.

6.2 Se solicitará asesoría, capacitación y actualización para nuestra comunidad a la Coordinación para la Igualdad de Género (CIG) de la UNAM, por medio de la Dirección y la Comisión Interna del IGEF.

6.3 Se promoverá una cultura de igualdad de género que contribuya a prevenir cualquier forma de violencia de género o discriminación en contra de cualquier integrante de la comunidad, favoreciendo un ambiente de trabajo respetuoso, equitativo y tolerante.

6.4 Se manejará con confidencialidad y respeto a los derechos de las personas involucradas, cualquier denuncia, consulta o petición, realizada por cualquier miembro de la comunidad.

## 7. SUSTENTABILIDAD

7.1 Se realizará un diagnóstico de todas nuestras instalaciones en los dos campus, para implementar programas que nos permitan transitar hacia un IGEF sustentable, con el apoyo de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad.

7.2 Se racionalizará el uso de agua potable y se revisará la viabilidad de instalar sistemas de captación y utilización de aguas grises para sanitarios.

7.3 Se promoverá el uso preferente de medios

digitales sobre el uso de papel.

7.4 Se mejorará la ventilación natural en las instalaciones, promoviendo la ventilación cruzada.

7.5 Se equiparán salas de reunión, auditorios y aulas con tecnologías que favorezcan clases y reuniones híbridas.

7.6 Se analizarán las rutas y accesos peatonales, promoviendo la inclusión a personas con discapacidad, mejoras en la protección civil, así como la integración de senderos seguros.

Las situaciones anteriormente mencionadas serán objeto de una discusión interna colegiada, llevada de forma respetuosa y transparente con la comunidad, en estricto apego a los derechos universitarios, a la igualdad de género y a la nueva normalidad que afrontamos, derivada de la pandemia.

A continuación, se muestran los ejes del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 de la Rectoría de la UNAM en los que impactarán estas acciones, que se han concebido de forma alineada y atendiendo las necesidades expresadas por nuestra



## 1 Comunidad Universitaria Igualitaria, con Valores, Segura, Saludable y Sustentable

### 1. Identidad, autonomía y democracia

1.1.1 Promover una cultura de paz y de resolución pacífica de conflictos en la UNAM.

1.1.3 Fortalecer la participación de la comunidad universitaria en los cuerpos colegiados que intervienen en la toma de decisiones.

1.1.5 Promover la vinculación con la sociedad y la presencia de la Universidad como el proyecto intelectual y cultural más importante de la Nación.

### 1.2 Igualdad de género, no discriminación e inclusión a la diversidad

1.2.3 Garantizar el cumplimiento de los siguientes instrumentos normativos: el código de ética de la UNAM; los lineamientos generales para la igualdad de género en la UNAM; el acuerdo por el que se establecen las políticas institucionales para la prevención, sanción y erradicación de casos de violencia de género en la UNAM; y el protocolo para la atención de casos de violencia de género en la UNAM.

1.2.4 Instalar Comisiones Internas de Igualdad de Género en todas las entidades académicas y dependencias universitarias que sean representativas de la comunidad.

1.2.6 Asegurar la transparencia en cuanto a denuncias de violencia de género en las entidades académicas y dependencias universitarias.

1.2.8 Incorporar de manera permanente la perspectiva de género y la protección a los derechos humanos en todas las labores académicas, en la investigación, en los planes y programas de estudio, en los cursos y diplomados dirigidos a la comunidad universitaria, en la difusión, creación y extensión universitarias, y en los medios de información, así como en las tareas administrativas de la UNAM.

1.2.9 Garantizar la inclusión, la accesibilidad y el apoyo a las necesidades de personas con discapacidad mediante el diseño y la implementación de medidas y programas en los ámbitos académico, de difusión cultural y de administración universitaria.

1.2.11 Incrementar y capacitar a más personas orientadoras comunitarias para que sean promotoras de la igualdad sustantiva y la erradicación de las violencias por razones de género en la UNAM.

1.2.13 Facilitar la denuncia, investigación y, en su caso, sanción de violencia de género y discriminación.

1.2.14 Promover una guía de recomendaciones y buenas prácticas que contribuya a prevenir la violencia de género y la discriminación en las relaciones entre la comunidad universitaria para generar cambios estructurales.

1.2.15 Instrumentar campañas permanentes orientadas a promover los valores universitarios, los derechos humanos, la igualdad y la erradicación de la violencia de género.

### 1.3 Seguridad y participación solidaria

1.3.6 Revisar y en su caso modificar o crear protocolos de actuación para las autoridades universitarias sobre incidentes de seguridad.

1.3.9 Revisar y actualizar periódicamente los distintos protocolos de protección civil y atención a emergencias socio-ambientales y socio-sanitarias.

1.3.11 Realizar campañas permanentes de difusión de estrategias específicas para prevenir y evitar la delincuencia.

1.3.13 Promover el autocuidado y la protección colectiva mediante el desarrollo de programas de seguridad diseñados por la comunidad universitaria en todos sus campi.

## 1.6 Universidad sustentable

1.6.2 Atender iniciativas internacionales en temas de mejoramiento del medio ambiente y sustentabilidad y promover acciones al interior de la Universidad sobre estos temas.

1.6.4 Fortalecer la inclusión de la sustentabilidad en las tareas sustantivas de la Universidad, así como en la gestión sustentable de los campi.

1.6.5 Promover la incorporación de objetivos y acciones en materia de sustentabilidad en los planes de desarrollo y programas de trabajo de las y los titulares de las entidades académicas y dependencias universitarias.

1.6.7 Enfatizar la importancia de la sustentabilidad en la revisión o creación de los programas de bachillerato, licenciatura y posgrado, y generar actividades de educación continua en torno a este tema.

1.6.9 Generar y difundir materiales para la concientización de la comunidad universitaria en temas de sustentabilidad.

## 2 Cobertura y Calidad Educativa

### 2.1 Bachillerato

2.1.2 Impulsar una estrategia que vincule a la comunidad de estudiantes y académicos del bachillerato con las escuelas, facultades, centros e institutos.

2.1.7 Fomentar la iniciación temprana en la investigación de las alumnas y los alumnos del bachillerato con actividades y programas específicos como Jóvenes hacia la Investigación, Verano de la Investigación Científica y Humanística, entre otros.

### 2.2 Licenciatura

2.2.2 Revisar el funcionamiento, articulación, operación y administración del Posgrado en general y de sus programas particulares con las entidades académicas correspondientes.

### 2.3 Posgrado

2.3.6 Promover la revisión, creación, modificación y acreditación de los planes y programas de estudio en las distintas entidades académicas.

2.3.8 Promover la creación de planes y programas de estudio de posgrado a distancia.

### 2.4 Educación continua, abierta y a distancia

2.4.1 Incrementar y diversificar la oferta de programas, cursos y actividades de educación continua de la UNAM, en las distintas modalidades de estudio y conforme a los estándares de calidad académica y pertinencia social, con el propósito de alcanzar una mayor cobertura a nivel nacional e internacional.

2.4.2 Promover que las actividades de educación continua aborden como ejes transversales la sustentabilidad, derechos humanos, género, tecnologías para la educación e identidad y valores universitarios.

2.4.3 Fortalecer mecanismos de desarrollo institucional y procuración de fondos a través de las Unidades de Educación Continua.

2.4.9 Incorporar estrategias educativas en línea que fortalezcan a la educación presencial.



## 2.5 Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento

2.5.1 Fortalecer y actualizar los servicios de conectividad y telecomunicaciones en todos los espacios educativos de la UNAM.

2.5.3 Fomentar el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para contribuir a la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.5.9 Continuar con la organización, digitalización y preservación de los acervos y colecciones universitarias.

## 3 Vida Académica

### 3.1 Personal académico

3.1.1 Promover y propiciar la corresponsabilidad del personal académico en las distintas funciones vinculadas a la docencia, investigación y compromiso institucional para construir una cultura universitaria libre de discriminación, exclusión y violencia.

3.1.2 Promover una mayor interacción académica para el fortalecimiento de los proyectos de investigación y favorecer el incremento y el impacto de la productividad del personal académico de la Universidad.

3.1.3 Fomentar que el personal académico joven realice actividades de investigación y docencia en licenciatura y posgrado, además de participar en órganos colegiados.

3.1.4 Fortalecer los programas de intercambio académico y estancias posdoctorales en áreas estratégicas.

3.1.8 Implementar acciones para erradicar los sesgos de género en los programas de promoción y estímulos académicos.

3.1.12 Continuar con el Subprograma de Retiro Voluntario por Jubilación del Personal Académico de Carrera de la UNAM (REVOL-TC) y con el Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera (SIJA).

### 3.2 Investigación e Innovación

3.2.1 Promover ante las instancias correspondientes y foros especializados una política de Estado transexenal que fomente y propicie el desarrollo de la ciencia en todas las áreas de conocimiento como instrumento indispensable para el desarrollo del país.

3.2.3 Contribuir en la definición de los grandes temas de la agenda nacional, de manera colegiada entre las Coordinaciones de la Investigación Científica y de Humanidades, escuelas y facultades.

3.2.4 Impulsar el desarrollo de proyectos colectivos e interdisciplinarios de investigación, sobre temas relevantes para la agenda nacional, que puedan acceder a los nuevos criterios de asignación en los programas nacionales estratégicos del CONACyT, los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología y los fondos internacionales para investigación.

3.2.7 Actualizar y consolidar la infraestructura de cómputo orientada a la investigación y capacitar al personal académico de todos los campi en materia de acceso y operación de los recursos existentes.

3.2.8 Dar seguimiento permanente y apoyo al proceso de acreditación nacional e internacional de los laboratorios de la UNAM, con el fin de ofrecer servicios de calidad a los sectores productivos del país.

3.2.9 Fortalecer las políticas internas para que un mayor número de integrantes del personal académico ingrese al Sistema Nacional de Investigadores.

3.2.10 Generar un programa para el mantenimiento de las instalaciones y equipo de las unidades de investigación con énfasis en los servicios y laboratorios nacionales que la UNAM tiene en custodia.

3.2.11 Dar continuidad a la integración de los comités de ética y la difusión de los principios que deben regir la actividad académica.

3.2.12 Mantener actualizado el inventario LabUNAM a fin de precisar sus necesidades de renovación.

3.2.15 Promover la participación del personal académico en las convocatorias nacionales e internacionales para el financiamiento de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

## 4 Cultura

### 4.1 Cultura

4.1.2 Incorporar actividades culturales y artísticas que expresen las relaciones entre las artes y las ciencias, perspectiva de género, derechos humanos, visión social y crítica del arte.

4.1.12 Realizar actividades dirigidas a conmemorar efemérides culturales y artísticas en el ámbito nacional e internacional.

4.1.14 Actualizar y modernizar museos, centros culturales y de documentación, librerías, acervos y colecciones de la UNAM.

## 5 Vinculación Nacional e Internacionalización

### 5.1 Vinculación, extensión y difusión

5.1.1 Promover un programa de divulgación de las actividades y productos de los centros, institutos, escuelas y facultades de la UNAM, organizado por las coordinaciones de Investigación Científica, Humanidades y de Difusión Cultural.

5.1.4 Apoyar proyectos conjuntos de ciencia, arte, humanidades y sociedad que impacten en el imaginario público para situarlos como bienes materiales e inmateriales que se deben preservar como patrimonio de la sociedad.

5.1.5 Dar mayor difusión, en medios digitales y de divulgación, a las actividades y servicios nacionales que ofrece la Universidad.

5.1.6 Realizar el diagnóstico y reconocimiento de bienes muebles e inmuebles de valor histórico patrimonial de la Universidad.

5.1.7 Incrementar la presencia de la UNAM en medios digitales a través de redes sociales.

5.1.8 Fortalecer el alcance y la difusión de las revistas de divulgación científica y humanística de la UNAM.

5.1.10 Incrementar y mejorar la oferta de cursos y diplomados orientados a atender las necesidades formativas y profesionales de los diferentes sectores de la sociedad.

5.1.12 Diseñar nuevos programas académicos y culturales para egresadas y egresados de la UNAM.

### 5.2 Vinculación Nacional

5.2.1 Colaborar con instituciones de educación superior nacionales en investigación, educación, ciencia, desarrollo tecnológico y en el diseño de políticas de Estado.

### 5.3 Internacionalización

5.3.1 Fomentar y consolidar la colaboración académica con instituciones educativas y de investigación de reconocido prestigio internacional.

5.3.2 Consolidar la participación de la UNAM en asociaciones, federaciones y redes de instituciones de educación superior a nivel internacional.

5.3.3 Ampliar la participación de los académicos de la UNAM en redes y foros internacionales sobre problemas emergentes y temas prioritarios de investigación de nivel global.

5.3.6 Fortalecer la presencia internacional de la UNAM a través de sus sedes establecidas en el extranjero; así como revisar y evaluar las actividades académicas y culturales que éstas realizan.

5.3.10 Promover la presencia de estudiantes extranjeros en programas académicos de la UNAM

## 6 Administración y Gestión Universitarias

### 6.1 Responsabilidad social universitaria

6.1.2 Modernizar, sistematizar y agilizar los procesos de transparencia.

6.1.5 Atender aquellas recomendaciones de mejora de la gestión que deriven de auditorías internas con enfoque preventivo realizadas desde las áreas del Patronato.

### 6.2 Gestión administrativa

6.2.1 Continuar y fortalecer los procesos de simplificación, automatización y sistematización de los servicios administrativos institucionales.

6.2.3 Favorecer la digitalización de expedientes en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios, preservando en papel únicamente aquella documentación que la normatividad determine.

6.2.6 Revisar periódicamente las estructuras académico-administrativas de las entidades académicas, particularmente las de reciente creación.

6.2.8 Promover la formación del personal administrativo con programas de capacitación haciendo uso de las tecnologías.

6.2.10 Consolidar el sistema de control presupuestal para que permita al investigador gestionar en línea los recursos asignados a sus proyectos.

6.2.15 Diseñar políticas y lineamientos sobre almacenamiento e información compartida entre los sistemas existentes.

### 6.3 Infraestructura

6.3.1 Concluir con las obras de infraestructura que cuentan con suficiencia presupuestal.

6.3.2 Aplicar los criterios de diseño arquitectónico en materia de accesibilidad para personas con discapacidad, aprobados por el Comité de Análisis para las Intervenciones Urbanas, Arquitectónicas y de las Ingenierías en el Campus Ciudad de México y los Campi de la Universidad Nacional Autónoma de México.

6.3.15 Promover el uso eficiente de la energía mediante nuevos esquemas y programas de incentivos que permitan el ahorro presupuestal.

# UNIDADES DE INVESTIGACIÓN

## CIENCIAS ESPACIALES

### MISIÓN:

Llevar a cabo estudios en la heliosfera, principalmente en el Sol, el medio interplanetario y los planetas.

Cuenta con el apoyo de 12 investigadores, 4 técnicos académicos y 1 posdoctorado.

El personal desarrolla las siguientes líneas de investigación:

- Física del Medio Interplanetario
- Física Magnetosférica, Ionosférica y Planetaria
- Física de Rayos Cósmicos
- Física Solar

Los académicos operan y mantienen los siguientes observatorios y equipos:

- Observatorio de Rayos Cósmicos, CU, Ciudad de México.
- Telescopio de Neutrones Solares en Sierra Negra, Puebla.
- Estación de Resonancia Schumann en Coeneo, Michoacán.
- Desarrollo del Prototipo del Super telescopio de Rayos Cósmicos en Sierra Negra, Puebla.

Además participan en la colaboración internacional del Observatorio de Rayos Gamma HAWC, en Sierra Negra, Puebla.



# GEOMAGNETISMO Y EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

## MISIÓN:

Realizar investigación científica y tecnológica sobre procesos geológicos, geofísicos y geoquímicos del interior de la Tierra, así como de procesos superficiales que abarcan deformación cortical, variabilidad paleoclimática y paleoambiental, y contaminación ambiental, incidiendo directamente en la formación de recursos humanos de alto nivel y la difusión del conocimiento generado a la sociedad. Una parte sustancial de su investigación se vincula directamente con la evaluación de riesgos geológicos, la identificación de procesos generadores de desastres, la caracterización de infraestructura urbana y la exploración de recursos naturales.

El personal del departamento consta de 14 investigadores, 12 técnicos académicos y 4 posdoctorados, quienes realizan actividades multidisciplinarias, resultado de su variada formación profesional.

Las líneas de investigación más relevantes que se desarrollan son:

- Exploración Geofísica (Gravimetría, Magnetometría, Sísmica, Métodos Eléctricos y Electromagnéticos)
- Geodesia Satelital y Percepción Remota
- Geocronología
- Geoquímica Isotópica
- Geoquímica Ambiental
- Paleomagnetismo
- Paleoambientes y Paleoclimas
- Paleoceanología
- Geodinámica
- Tectónica

También cuenta con dos laboratorios interinstitucionales: el LUGIS (Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica, Institutos de Geofísica y Geología) y el LUR (Laboratorio Universitario de Radiocarbono, Institutos de Geofísica e Investigaciones Antropológicas), además de los laboratorios de Análisis de Núcleos de Perforación, Cartografía Digital, Espectrometría de Masas, Paleolimnología, Paleoceanografía y Paleoclimas, Paleomagnetismo, Radioactividad Natural y Termoluminiscencia, y de nucleotecas, dentro del marco del Proyecto Universitario de Perforaciones en Océanos y Continentes.

# MICHOACÁN

## MISIÓN:

Desarrollar estudios de tormentas solares y clima espacial, con observaciones del MEXART; estudios de paleomagnetismo, arqueometría, contaminación en suelos y plantas; y los peligros causados por los fenómenos naturales y sus aplicaciones geotérmicas.

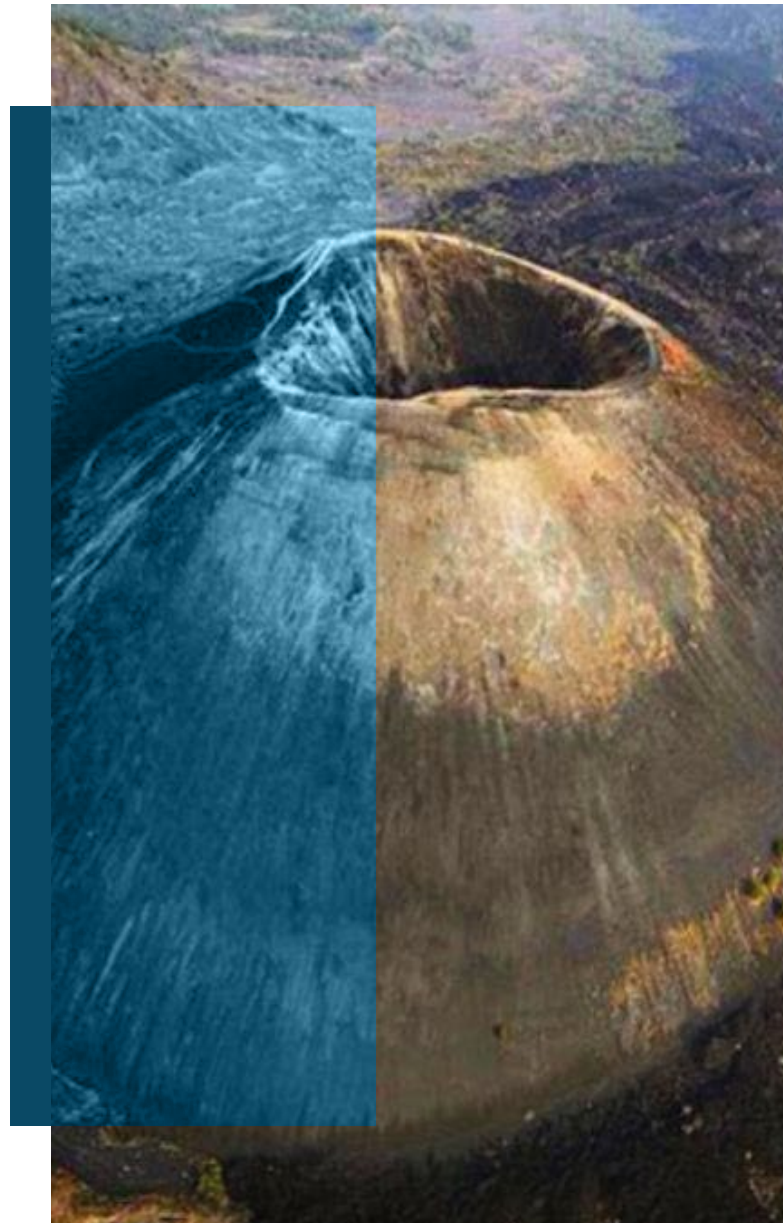
La Unidad Michoacán (UM) está organizada en tres secciones:

- 1.- Heliofísica y Clima espacial
- 2.- Geomagnetismo y Geofísica Ambiental
- 3.- Peligros y Riesgos por Fenómenos Naturales

Es la unidad más joven del IGEF, cuenta con 5 investigadores, 9 técnicos académicos, 3 catedráticos y 3 técnicos contratados por servicios profesionales.

En su edificio en el Campus Morelia la infraestructura analítica existente está conformada por un Laboratorio Nacional, dos laboratorios interinstitucionales, un laboratorio universitario y tres laboratorios de grupo (Laboratorio Nacional de Clima Espacial, Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural, Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Laboratorio Interinstitucional de Arqueomagnetismo, Laboratorios del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIEGeo) - (Fluidos Geotérmicos, Microanálisis, Petrología Experimental, SIGs, Vulcanología y Granulometría), Laboratorio de Petrografía, y Laboratorio de Análisis de Partículas. En Coeneo alberga al observatorio del SCIESMEX e infraestructura del LANCE.

En el paseo de las ciencias del campus Morelia cuenta con tres zonas lúdicas (p.e. volcancito) que recibe a cientos de visitantes cada año.



# RECURSOS NATURALES

## MISIÓN:

Desarrollar trabajos de investigación de manera integral en temas del agua subterránea, exploración geotérmica, caracterización de zonas geotermiales, problemática ambiental de zonas mineras, alternativas sustentables para remediar aguas subterráneas y suelos contaminados por arsénico, fluoruro y metales pesados; colaborando de manera multidisciplinaria con otros institutos, dependencias (internas y externas) y grupos de investigación.

En el Departamento se desarrollan trabajos de exploración, evaluación y gestión integrada de los georrecursos, gestión integral del agua subterránea, geofísica computacional y análisis de imágenes multispectrales y de radar con fines de prospección y conservación del medio ambiente.

La planta académica cuenta con 10 investigadores, 9 técnicos académicos y 2 cátedras CONACyT. Se tienen cuatro laboratorios: Química analítica, Petrografía, Investigación en geoquímica y Percepción remota (PR).

Las líneas de investigación de Recursos Naturales son:

- Hidrogeología y Geoquímica Ambiental
- Geofísica Matemática y Computacional
- Geotermia. Geoquímica de Fluidos
- Yacimientos Minerales: Geología y Geofísica
- Geodiversidad y Geopatrimonio
- Geoquímica Ambiental en Zonas Mineras
- Percepción Remota y Procesamiento de Imágenes Digitales
- Estudios para la Selección de Campos Eólicos Mediante el Uso de Algoritmos Genéticos



# SECCIÓN DE RADIACIÓN SOLAR

## MISIÓN:

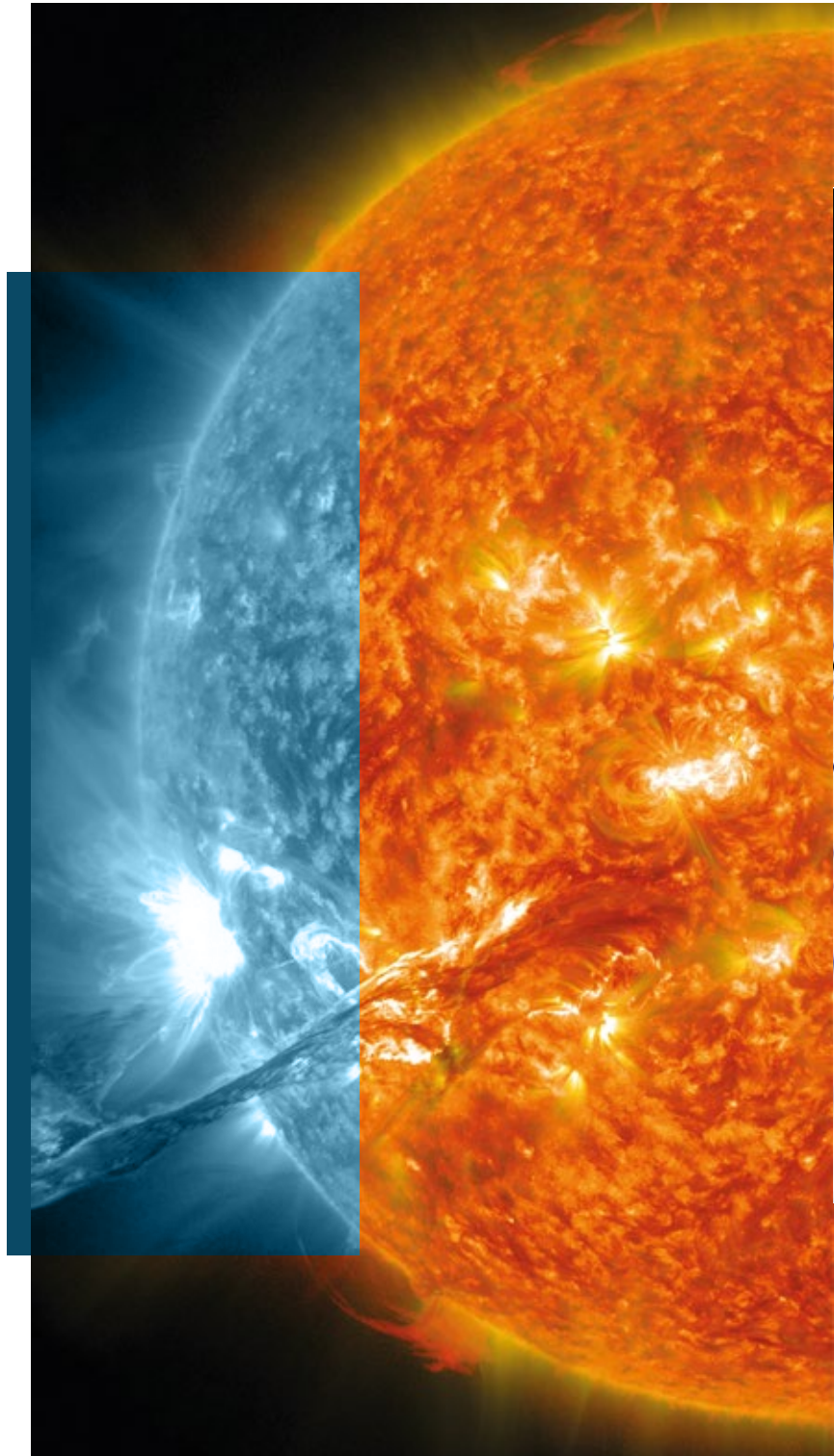
Realizar investigación en el área de procesos de interacción de la radiación solar con la atmósfera, sus componentes, así como sus implicaciones energéticas de conservación y aprovechamiento.

Desde el año 2010 la Sección de Radiación Solar ha tenido un periodo de productividad: aumentó el número de investigadores, la productividad científica, el número de proyectos, así como el número de parámetros medidos en el observatorio, y se instaló una nueva red de estaciones solarimétricas.

El crecimiento de la infraestructura de medición permitió recientemente la creación del Servicio Solarimétrico Mexicano, donde actualmente la Sección tiene su soporte académico; a pesar de la división, la comunicación y colaboración entre el Servicio y la Sección es estrecha y constante.

Actualmente la Sección de Radiación Solar cuenta con el apoyo de 3 investigadores. La Sección promueve el desarrollo de las siguientes líneas de investigación:

- Climatología Solar
- Evaluación del Recurso Solar
- Predicción de Corto Plazo de Radiación Solar en Superficie (Nowcasting)
- Reconstrucción y Pronóstico de la Energía Solar
- Interacción de la Energía Solar con Fenómenos Naturales Terrestres y Extraterrestre
- Percepción Remota Aeroespacial e Inteligencia Artificial
- Estudio de las Propiedades Químicas y Microfísicas de Aerosoles y Partículas Suspendidas.
- Caracterización de Morfológica de Aerosoles Atmosféricos
- Interacción Radiación-Materia (Rayos-X con Nanomateriales)





# SISMOLOGÍA

## MISIÓN:

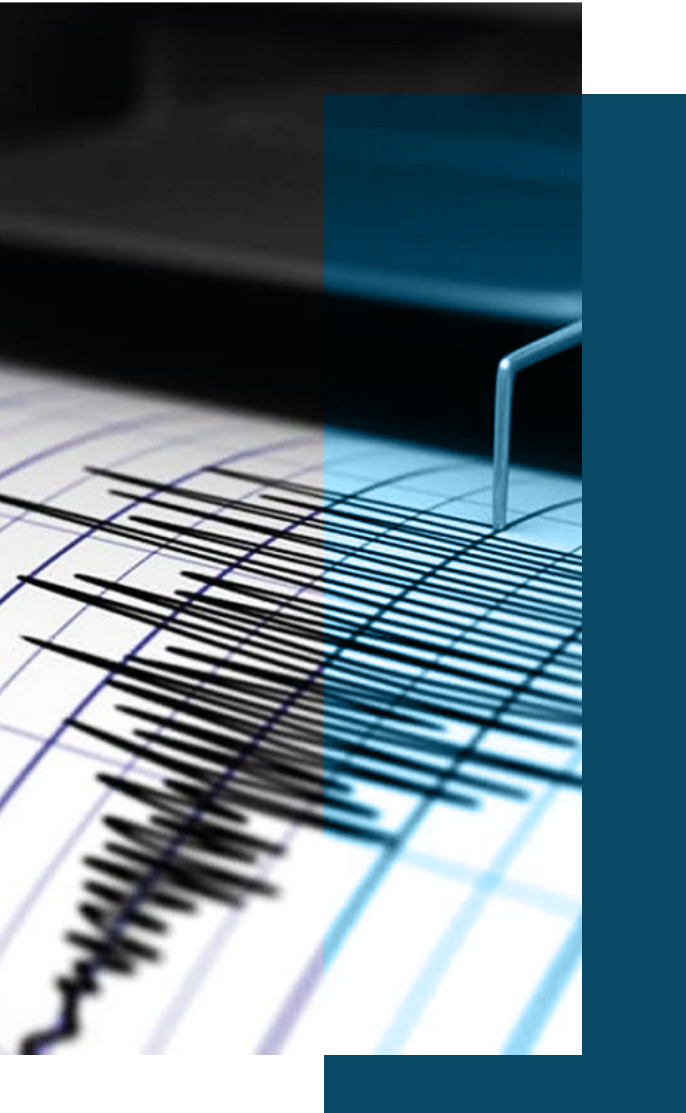
Estudiar la fuente de terremotos y propagación de las ondas sísmicas en el territorio mexicano, la determinación de la estructura y anisotropía de la litosfera, el estudio de la sismicidad cortical y en la zona de subducción, la tomografía, la cinemática y la dinámica de las placas tectónicas de México. Desarrollar también investigaciones sismotectónicas y de geofísica marina. Amplia actividad de enseñanza y divulgación. Actualmente en el Departamento colaboran 12 investigadores, 4 técnicos académicos y 2 posdoctorados.

En esta unidad se tienen las siguientes líneas de investigación:

- Estructura y Anisotropía
- Geofísica Marina
- Movimientos Fuertes
- Sismicidad Histórica
- Sismología Computacional
- Eventos Sísmicos Lentos y Tremores Tectónicos
- Fuente Sísmica
- Gestión de Riesgos por Fenómenos Naturales
- Peligro Sísmico y Volcánico
- Sismicidad y Sismotectónica
- Sismología Volcánica

El Departamento, por el carácter de sus investigaciones, trabaja con gran cantidad de datos y equipos especializados, los cuales mayoritariamente están instalados en campo para efectuar mediciones continuas e ininterrumpidas. Las redes permanentes instaladas como parte de los proyectos individuales cuentan con aproximadamente 55 sismómetros y 35 receptores GPS de alta precisión. Los datos arrojados por estas redes han permitido estudiar la sismicidad y deformación cortical en el sur de México. Estos estudios han llevado a identificar los mecanismos y áreas de ruptura de grandes sismos en México, descubrir la existencia de los llamados “Sismos Silenciosos” y Tremores no Volcánicos en Guerrero y Oaxaca, así como estudiar la estructura de la litosfera del territorio nacional.

Adicionalmente el Departamento mantiene una reserva de sismómetros portátiles y geodésicos para su despliegue en tierra firme como de carácter anfíbio para su instalación en el fondo marino con el fin de llevar a cabo estudios sismogeodésicos en la zona de subducción frente a las costas del Pacífico mexicano.



# VULCANOLOGÍA

## MISIÓN:

Estudio del fenómeno volcánico en todas sus facetas y su distribución temporal y geográfica en México. Investigaciones básicas encaminadas a comprender los procesos físicos y químicos que lo originan y su aplicación en la toma de decisiones relacionadas a medidas de prevención, encaminadas a la protección de personas y bienes, para mitigar el riesgo y prevenir desastres.

El Departamento de Vulcanología tiene como objetivo principal la comprensión de los fenómenos volcánicos y sus consecuencias para la sociedad y el medio ambiente. Tiene la misión de advertir sobre los peligros volcánicos a las autoridades y a la población, para mitigar los riesgos asociados y así prevenir desastres. Varios de sus académicos son parte de Comités Científicos Asesores del Sistema Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana del Gobierno de México y actúan en diversos organismos internacionales. En su planta académica cuenta con 11 investigadores, 2 técnicos académicos y 2 posdoctorado.

En Vulcanología se tienen las siguientes líneas de investigación:

- Comportamiento Volcánico
- Dinámica de Volcanes
- Reconstrucción de Eventos Eruptivos
- Evaluación del Peligro Volcánico
- Sismología Volcánica
- Gases Volcánicos
- Estudio de Multiparámetros
- Evaluación del Riesgo Volcánico
- Impacto de las Cenizas en la Salud

En su infraestructura incorpora el Laboratorio Universitario de Petrología, además se cuenta con una sala de microscopios y un Laboratorio de Sedimentología Volcánica.



# SERVICIOS GEOFÍSICOS

Se cuenta con seis servicios que son el Sismológico Nacional, Mareográfico Nacional, Magnético, Clima Espacial México, Geodesia Satelital y Solarimétrico Mexicano, que se describen a continuación:

## CLIMA ESPACIAL MÉXICO

El Servicio de Clima Espacial México (SCiESMEX) tiene como sede principal la UM del IGEF. Entre sus diversas actividades, proporciona reportes y un sistema de alertamiento ante eventos de clima espacial para el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Los procesos de emisión de alertas están certificados bajo la norma ISO 9001:2015; además se desarrollan actividades de vinculación con el SINAPROC y difusión social del conocimiento a través de sus redes sociales.

En este momento se encuentran en desarrollo varias redes de instrumentos que fortalecerán la presencia del SCiESMEX, y se espera empiecen a operar en los próximos meses.

El ciclo solar está saliendo de su mínimo de actividad y ésta comenzará a incrementarse gradualmente para alcanzar su máximo alrededor del año 2025, lo que significa que las necesidades de información y monitoreo de eventos de clima espacial, para la sociedad y las autoridades de protección civil, aumentarán en los próximos años, por lo que la información de este Servicio será fundamental.

El SCiESMEX cuenta con el apoyo de 2 investigadores y 5 cátedras CONACyT, que se cuentan entre la planta de la UM.



# GEODESIA SATELITAL

El objetivo general del Servicio de Geodesia Satelital (SGS) es generar una base sólida de infraestructura, experiencias y conocimientos que promueva el uso de la geodesia satelital y en especial de los Sistemas Satelitales Navegación Global (GNSS), como herramienta indispensable en el estudio de nuestro país.

La infraestructura observacional del Servicio de Geodesia Satelital esta compuesta por la red TLALOCNet de estaciones GPS/GNSS. Esta red está diseñada para la investigación del ciclo sísmico y geodinámica, subsidencia del terreno, procesos atmosféricos y clima espacial.

Actualmente la red TLALOCNet consta de 104 estaciones GPS-Met con presencia en casi todos los estados del país, incluyendo zonas insulares en el Océano Pacífico y el Golfo de México, contribuyendo de manera significativa a la capacidad instrumental observacional del Instituto de Geofísica y la UNAM. Sus datos son distribuidos de manera libre y abierta en el repositorio TLALOCNet.

El Servicio de Geodesia Satelital cuenta con el apoyo de 1 técnico académico, y el Jefe del Servicio es investigador del departamento de Geomagnetismo y Exploración Geofísica.



# MAGNÉTICO

El Servicio Magnético es una entidad técnica y científica encargada de resguardar el acervo de instrumentos y bases de datos relacionados con el Campo Magnético en México. Utiliza sistemas observacionales para generar registros continuos del campo magnético durante largos periodos de tiempo; difunde datos magnéticos a diversas instituciones gubernamentales, académicas y privadas e investiga la naturaleza de las variaciones geomagnéticas espacio-temporales para la mitigación de riesgos, sin carácter de alerta ni responsabilidades reguladoras.

Sus datos se utilizan para la elaboración de Modelos Teóricos de Referencia a nivel global colaborando con la Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronomía.

Es responsable del Observatorio Magnético de Teoloyucan, que funciona desde hace 107 años, de la Estación Geomagnética de Coeneo, Michoacán; y de la red nacional de 52 Estaciones Magnéticas.

El Servicio Magnético cuenta con el apoyo de 4 técnicos académicos.

# MAREOGRÁFICO NACIONAL

El Servicio Mareográfico Nacional (SMN) opera en la República Mexicana una red de estaciones de medición del nivel del mar desde 1952. Esta información ha sido fundamental para la operación de puertos, la delimitación de zonas federales marítimas y la proyección y construcción de obras en las zonas costeras. Los datos recopilados por el SMN han apoyado la investigación en diversas áreas que incluyen tsunamis, movimientos de la corteza terrestre, ingeniería costera, cambio del nivel del mar por cambio climático y fenómenos de gran escala.

De 2013 a 2017 el SMN alcanzó una consolidación al equipar la red de monitoreo con equipos de la mayor calidad. Esto se logró gracias a los recursos generados con proyectos externos, los cuales permitieron la instalación de 4 nuevas estaciones de monitoreo, así como la compra de sensores, equipo de cómputo, un vehículo y una antena de recepción del satélite Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES). Actualmente la red de monitoreo del SMN consta de 27 estaciones, 12 ubicadas en la costa del Pacífico y 15 ubicadas en la costa del Golfo de México y Mar Caribe, manteniendo una presencia en 13 de los 17 estados que cuentan con litoral.

El SMN cuenta con el apoyo de 2 técnicos académicos y 2 personas contratadas por servicios profesionales.

# SISMOLÓGICO NACIONAL

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) es una Institución fundada en 1910 a partir de un gran esfuerzo internacional de contar con redes de instrumentos capaces de registrar los sismos ocurridos en el planeta.

## Organización

El SSN se organiza en grupos de trabajo que tienen diferentes actividades:

### a) Enfocados

- Análisis e interpretación de datos sísmicos.
- Tecnologías de la información y comunicaciones.
- Calidad de los datos sísmicos.
- Apoyo legal.
- Apoyo administrativo.

### b) Transversales

- Difusión y divulgación.
- Proyectos especiales.
- Supervisión de mantenimiento.

## Operación cotidiana

Siguiendo un procedimiento especial (PRISA), se reportan todos los sismos con magnitud preliminar ( $M \geq 5.0$ ), además de todos los sismos con reporte de "sentidos". Adicionalmente se emiten dos reportes diarios (matutino y vespertino) con toda la sismicidad que es posible localizar. Ante sismos "importantes" (en términos de magnitud o impacto social) se realizan reportes especiales que son difundidos a través de la página web del SSN. Todo el personal mantiene una estrecha comunicación que permite corregir o atenuar el impacto de las fallas de los diferentes equipos.

El SSN cuenta con el apoyo de 15 técnicos académicos y 7 técnicos contratados por servicios profesionales.

Se tiene un programa de becarios que apoya sobre todo en las labores de análisis.



# SOLARIMÉTRICO MEXICANO

El Servicio Solarimétrico Mexicano está dedicado a la calibración, medición, validación, procesamiento y publicación de información solarimétrica de todo el país, para público general, instituciones privadas, entidades estatales y Gobierno Federal.

Se conforma a partir del Observatorio de Radiación Solar y la creación de una red especializada de estaciones solarimétricas distribuidas en todo el país, en las cuales se miden diferentes parámetros de la radiación solar en superficie, así como diferentes componentes espectrales. Aunque el servicio aún no alcanza su completo desarrollo, se encuentra en una etapa de consolidación, y actualmente es un referente nacional.

Ser un Centro Regional para la medición de la radiación solar de la Organización Meteorológica Mundial, le otorga la ventaja al Servicio de ser los únicos en el país en poder calibrar sensores de radiación solar y asesorar en cualquier etapa la medición de la radiación solar, tanto a nivel nacional como internacional.

El Servicio Solarimétrico Mexicano cuenta con el apoyo de 4 técnicos académicos.



# UNIDADES DE APOYO

Se cuenta con siete unidades de apoyo a las labores sustantivas del Instituto de Geofísica, donde colaboran 13 técnicos académicos.

## BIBLIOTECA CONJUNTA DE CIENCIAS DE LA TIERRA

La Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (BCCT) es, a nivel Iberoamérica, la más grande e importante en colecciones y servicios de la especialidad en Ciencias de la Tierra, el mar y la atmósfera, de apoyo a la docencia e investigación de los universitarios en general y de forma directa a los académicos de las entidades universitarias a las que pertenece.

Se generan y promueven productos y servicios de información especializada, bajo un conjunto de directrices que norman su ofrecimiento en beneficio del desarrollo científico nacional.

Al ser parte de cuatro entidades académicas universitarias, la convierte en un organismo de apoyo directo a la investigación y docencia a nivel Posgrado.

Desde sus orígenes se proyectó como una unidad de información digital que apoya de forma remota a la comunidad científica, tanto en CU como en las unidades académicas en provincia con sede en el norte y el sureste del país.





# CÓMPUTO

La Unidad de Cómputo es parte de la Secretaría Técnica y es el área encargada de apoyar en sus actividades a la comunidad del IGEF, a través del soporte a la infraestructura de hardware y software institucional.

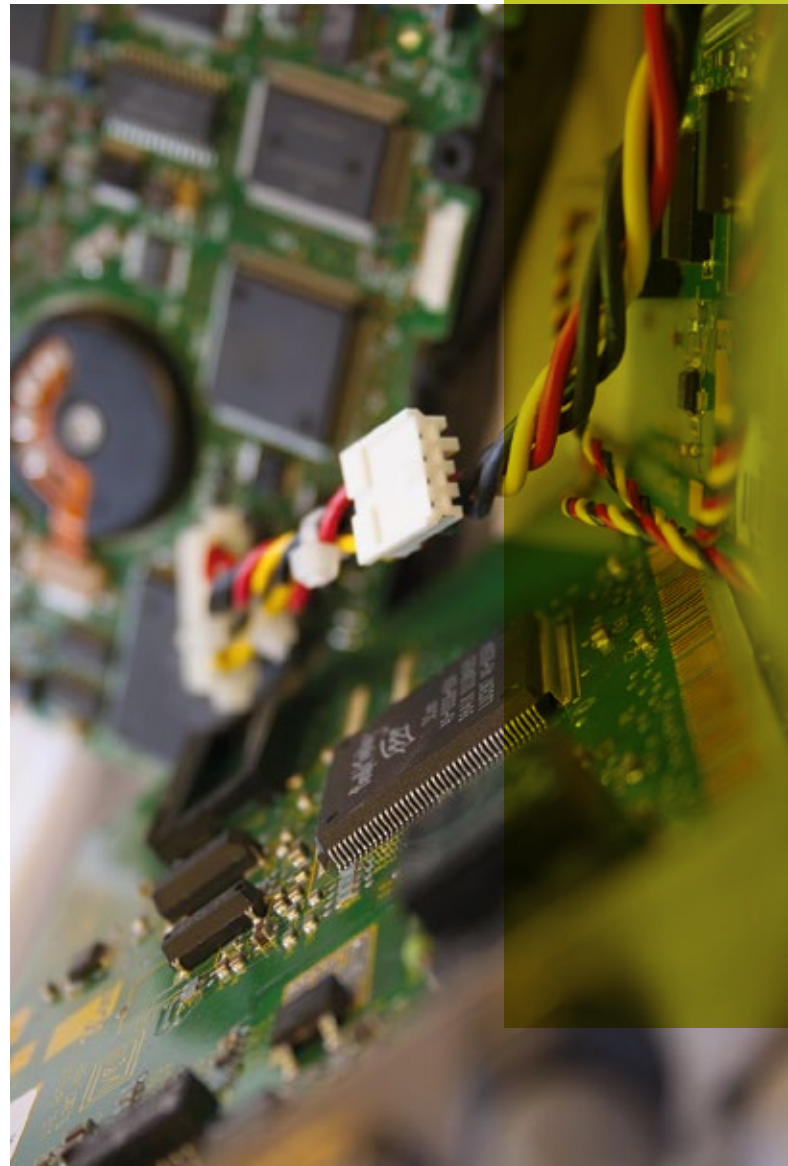
Tiene como misión administrar, supervisar y actualizar los servicios de TIC, para apoyar el desarrollo óptimo de las actividades sustantivas del IGEF.

Cómputo planifica, administra y mantiene la red, correo electrónico, servidores, página electrónica y plataformas web institucionales, impresoras, plotters, licenciamiento de software, así como equipo de audio y video en auditorios y salas.

Aparte de estas labores, brinda soporte técnico especializado y apoya en la transmisión de eventos en vivo en diferentes redes sociales; entre otras actividades.

Esto lo hace con los siguientes valores:

- Compromiso
- Integridad
- Seguridad
- Rendición de cuentas
- Innovación y entusiasmo
- Balance



# COMUNICACIÓN SOCIAL

La Unidad de Comunicación Social es el área encargada de proyectar y cuidar la imagen del IGEF y de dar a conocer a nivel nacional e internacional los proyectos y resultados de la investigación científica que realizan sus académicos.

Su trabajo se enfoca en generar interés, en el ámbito de los medios de comunicación, hacia las aportaciones de la investigación geofísica que realiza el IGEF, así como en prever situaciones de crisis de comunicación.

Esta unidad funciona como enlace entre la Dirección General de Comunicación Social de la UNAM (DGCS) y el IGEF, para atender la solicitud de los medios de comunicación en temas referentes a las geociencias.

El IGEF contempla entre sus deberes: difundir, divulgar y llevar los conocimientos del área de las Ciencias de la Tierra a capas amplias de la sociedad. Gracias al trabajo pionero, a través de varios años de generar contenidos de comunicación, hasta ahora se ha logrado colocar los temas del IGEF en las oficinas de información de la DGCS, Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y CONACyT, así como en los medios universitarios: Gaceta UNAM, TV UNAM, Radio UNAM, revista El Faro de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC); y a través de ellos, en importantes medios de comunicación nacionales e internacionales. De esta manera es como se ha posicionado al IGEF como un referente para los temas de las Ciencias de la Tierra en nuestro país.



# EDITORIAL

La Editorial es un área conformada por un equipo multidisciplinario, cuyas habilidades y estudios se enfocan en libros y revistas, y sus respectivos procesos.

Editorial es un área dedicada a gestionar, editar, diseñar y publicar la revista Geofísica Internacional, además de distintas publicaciones de interés para el Instituto de Geofísica, ya sea especializadas o de divulgación.

Trabaja con los editores académicos para establecer procesos y normatividad adecuados para cada publicación. Una de sus funciones es asesorar a los académicos que lo requieran, y está dedicada al rubro de los libros y al de las revistas científicas.

Se resuelve la publicación de Monografías, Cuadernos del IGEF, Serie Infraestructura, Divulgación y Reportes Internos, además de la revista Geofísica Internacional.

# EDUCACIÓN CONTINUA Y A DISTANCIA

La Unidad de Educación Continua y a Distancia del IGEF, diseña y fomenta programas de actualización profesional y docente en el ámbito de las Ciencias de la Tierra desde el año 2002, cuando fue creada.

La finalidad de la educación continua es complementar la formación curricular, profundizar y ampliar los conocimientos en distintos campos del saber, capacitar y actualizar profesionalmente para contribuir al bienestar y desarrollo individual y social bajo los criterios de calidad y pertinencia.

La educación a distancia es una modalidad educativa flexible que forma parte de las funciones sustantivas de la UNAM y permite contar con audiencias lejanas geográficamente, por lo que es una modalidad que se ha adoptado, al igual que la híbrida que contiene actividades tanto presenciales como a distancia.



# PLANEACIÓN

El Departamento de Planeación es un área de apoyo a las Secretarías, Unidades de Investigación, Servicios Geofísicos y otras Unidades de Apoyo del IGEF, en donde se realiza la planeación de las acciones plasmadas en el PDI de la Dirección y se les da seguimiento puntual a las metas e indicadores programados para el periodo administrativo correspondiente, apoyo con la elaboración del Manual de Organización del IGEF y en la elaboración o revisión de los Protocolos, Manuales y Reglamentos para las áreas académicas y administrativas del Instituto que lo requieran.

También se realiza la recopilación de información de los avances que se tienen en los diferentes indicadores que se reportan a la Dirección General de Presupuesto (DGPO), a la Dirección General de Planeación y a la CIC, entre otros.

Por la información que se maneja de todas las áreas del IGEF, se pueden proponer acciones que solucionen una baja en los indicadores o bien apoyar a los proyectos que requieran solucionar alguna situación para que se puedan alcanzar las metas establecidas de forma institucional, mediante la coordinación de esfuerzos o la comunicación con el staff de la Dirección.

Actualmente se actúa como Representante de la Dirección en el Sistema de Gestión de la Calidad, apoyo a la Dirección ante la Red Universitaria para la Sustentabilidad (RUS), apoyo a la Dirección para el Manejo de Datos Personales ante Transparencia UNAM y apoyo a la Dirección en el Programa Universitario de Derechos Humanos de la UNAM.

# VINCULACIÓN

La Unidad de Vinculación del IGEF fue creada en el año 2007 con la finalidad de establecer vínculos con instancias gubernamentales y privadas, para realizar proyectos de investigación básica y aplicada, que coadyuven a la solución de problemas específicos de la sociedad y de la industria en general.

Su misión es promover y fortalecer la relación entre los sectores público, privado y social para poner el conocimiento geocientífico al servicio de la sociedad, promoviendo proyectos de ciencia aplicada y la utilización de innovaciones metodológicas que satisfagan las necesidades y fomenten el desarrollo social y económico de la nación.

Su visión, es participar activamente con todas las líneas de investigación del Instituto, incentivando la promoción de proyectos de investigación dirigidos a la resolución de problemas en los diferentes sectores; así como contribuir al desarrollo e innovación de la tecnología utilizada en las Ciencias de la Tierra, mediante redes de colaboración y/o consorcios de beneficio mutuo.



# MUSEO DE GEOFÍSICA

El edificio que alberga el Museo fue la antigua estación Sismológica de Tacubaya, que se inauguró un 5 de septiembre de 1910, justo 100 años después de la inauguración de la Estación Central bajo el gobierno de Porfirio Díaz, y el 5 de septiembre 2010, como parte de los festejos del Centenario de la UNAM, se puso en marcha el Museo de Geofísica que alberga instrumentos sismológicos de principios del siglo XX a la fecha.

El inmueble se encuentra ubicado a espaldas de la Escuela Nacional Preparatoria No. 4, lo que permite un contacto continuo con sus profesores y autoridades; y el público mayoritario proviene de ahí.

El Museo de Geofísica realiza la divulgación de temas de Ciencias de la Tierra, utilizando instrumentos geofísicos como medio para comunicarse con su público, explicándoles las bases de su funcionamiento y su relación con fenómenos naturales, como sismos y volcanes, los campos magnético y gravimétrico, la radiación solar, los rayos cósmicos y el flujo térmico.

Se cuenta con más de 40 talleres, elaborados con bases científicas, adaptables al grado escolar de los

visitantes. También se han realizado más de 30 videos cortos para continuar la labor del Museo digitalmente, y se participa en las Noches de Museos del Gobierno de la Ciudad de México.

La misión del Museo es realizar la divulgación de las Ciencias de la Tierra a través del acervo de instrumentos que fueron empleados en investigaciones del Instituto de Geofísica, la preservación del acervo instrumental e inmueble de principios del Siglo XX que son parte del Patrimonio Universitario, desarrollar talleres con temas afines a la Geofísica, promover las vocaciones hacia las Ciencias de la Tierra y la actualización de profesores en temas de geociencias.

El Museo tiene asignado un técnico académico, una persona de confianza y otra persona que presta sus servicios profesionales, aparte de recibir el apoyo de becarios en sus actividades presenciales.

El promedio anual de visitantes antes de la pandemia era de 11,560 personas y desde que realiza actividades apoyadas por redes sociales, ha sido de 18,190.



# METAS E INDICADORES

Cada una de las Unidades de Investigación, Servicios Geofísicos y Unidades de Apoyo han aportado sus proyectos de trabajo para el periodo 2021-2025 con metas e indicadores, las cuales se estarán revisando continuamente para cumplir lo plasmado, algunas de forma anual y otras en el periodo de los cuatro años de la actual gestión.

Algunos de los indicadores que se reportan son:

- Cursos impartidos por el personal académico.
- Artículos en revistas indizadas derivados de proyectos.
- Becas otorgadas.
- Capacitación del personal académico.
- Cátedras CONACyT.
- Eventos académicos organizados, tanto nacionales como internacionales, su impacto en diferentes modalidades (presencial, a distancia y mixta), y si son con perspectiva de género y/o atención a derechos humanos.
- Instrumentos de vinculación.
- Participación en proyectos PAPIIT, CONACyT y de financiamiento externo.
- Población académica del Instituto.
- Población escolar atendida.
- Ponencias.
- Producción editorial impresa y en medios digitales.
- Programas de servicio social.
- Proyectos de investigación (con o sin financiamiento) en desarrollo.
- Publicaciones de difusión.
- Publicaciones de divulgación.
- Reportes técnicos.



# SEGUIMIENTO

Para realizar una supervisión continua, evaluar y lograr el alcance de los objetivos indicados en el presente Plan de Desarrollo, se utilizarán los indicadores que se manejan en el anteproyecto anual que se envía a la Dirección General de Presupuesto y que conforma la Matriz de Indicadores de Resultados (MIR), ya que en él participan varias áreas del Instituto. De esta forma se podrá analizar si se están cumpliendo todas las metas de forma trimestral e identificar las dificultades que se estén presentando y tomar decisiones a tiempo para apoyar a las áreas con retrasos, y poder cumplir con los indicadores a final de año.

Otro instrumento valioso que se tomará en cuenta es el reporte que se hace ante la CIC con la información que reporta todo el personal académico en el sistema Salva, el cual es trasladado al Sistema de Concentración de Información del Subsistema de la Investigación Científica (CISIC), en donde se guarda la información de años anteriores y puede compararse el avance que se tiene en cada rubro. En caso de que no se cumpliera algún indicador por diferentes motivos (por ejemplo la pandemia por COVID-19), se analizarán los cambios y adecuaciones pertinentes, nuevas rutas o alternativas para presentar resultados por otros medios a los indicados, en diferentes modalidades o en distintos formatos.

Se fomentará la celebración de reuniones ejecutivas de revisión entre las diferentes áreas que impacten en los resultados de los indicadores, proponiendo diversas soluciones que se pongan a consideración de la Dirección, para trabajar

siempre bajo la misma visión en los diferentes niveles de operación, permitiendo:

- Identificar problemas o situaciones que retrasan el avance del plan, permitiendo con ello proponer estrategias para corregir y ajustar oportunamente las acciones a realizar.
- Facilitar la obtención de resultados para todos los sistemas en donde se tienen que reportar tanto el avance de proyectos, la productividad del personal y los indicadores de actividades.
- Evaluar las condiciones en las que se encuentre la sociedad en materia económica, de salud, política y algunos otros factores que pudieran afectar el desarrollo de los proyectos del Plan de Desarrollo.

Ante el trabajo realizado con todas las áreas, se podrá contar con el grado de avance de los proyectos descritos en este documento; el cual se estará reportando anualmente en el informe a la comunidad durante los cuatro años de la presente gestión.

# REFERENCIAS

- Susan Schneegans, Jake Lewis y Tiffany Straza. (2021). Informe de la UNESCO sobre la ciencia: la carrera contra el reloj para un desarrollo más inteligente. 20 de junio de 2021, UNESCO. Sitio web:

[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_spa)

- United States Geological Survey - USGS. (2021). Geophysics Institutions Throughout the World. 25 de julio de 2021, USGS. Sitio web:

<https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/science/geophysics-institutions-throughout-world>

- Dirección General de Administración Escolar - DGAE. (2021). Oferta de lugares, febrero de 2020, Sistema Escolarizado. 19 de julio de 2021, Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM. Sitio web:

[https://www.dgae.unam.mx/Febrero2020/oferta\\_lugares/oferta-febrero2020.html](https://www.dgae.unam.mx/Febrero2020/oferta_lugares/oferta-febrero2020.html)

- Secretaría de Gestión Estratégica - Dirección de Evaluación - División de Información y Estadística. (2021). Cobertura y atención estudiantil. 19 de julio de 2021, Instituto Politécnico Nacional. Sitio web:

<https://www.ipn.mx/datosabiertos/conjunto-datos/eje-estrategico-2.html>

- The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019) (2020). 2 de octubre de 2021, United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Sitio web:

<https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019>

