

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR: SU HISTORIA Y CONTRIBUCIÓN EN LA GENERACIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL

GELISSA ARAYA ARANEDA¹ – PABLO LARRAÍN RIVAS²

Resumen: poco usuales son aquellas instituciones u organismos que luego de más de un siglo de existencia se mantienen vigentes y contribuyendo activamente a un país. En tal sentido, el presente artículo tiene como propósito evidenciar la evolución histórica del Instituto Geográfico Militar (IGM) de Chile, sus principales hitos y su contribución al desarrollo de la comunidad en el ámbito geoespacial por más de 100 años. Para ello, se hace un repaso de esta unidad del Ejército desde la elaboración de la cartografía regular en formato papel y la posterior introducción de la era digital en el citado proceso, así como también se destacan los principales vínculos y labores que el IGM ha llevado a cabo a lo largo de su historia para que hoy en día sea considerado como una institución a la vanguardia en la región en el ámbito de las geociencias.

Palabras claves: información geoespacial – cartografía – investigación – geociencias – desarrollo nacional.

Abstract: it is uncommon for institutions or organizations to remain relevant and actively contribute to a country after more than a century of existence. In this context, the purpose of this article is to highlight the historical evolution of the Military Geographic Institute (IGM) of Chile, its main milestones, and its contribution to the development of the community in the geospatial field for over 100 years. This includes a review of this Army unit from the production of standard paper maps to the subsequent introduction of the digital era in that process, as well as an emphasis on the main partnerships and efforts carried out by the IGM throughout its history—efforts that have led it to be regarded today as a leading institution in the region in the field of geosciences.

Keywords: geospatial information – cartography – research – geosciences - national development.

-
- 1 Geógrafa de la Pontificia Universidad Católica de Chile, actualmente se desempeña como Analista de Relaciones Nacionales en el Departamento Geográfico del Instituto Geográfico Militar (IGM).
 - 2 Geógrafo de la Universidad de Playa Ancha, actualmente se desempeña como Gestor Geocartográfico en el Departamento Geográfico del Instituto Geográfico Militar (IGM).

INTRODUCCIÓN

Al hablar de la representación del territorio nacional, resulta ineludible dirigir la atención al rol del Instituto Geográfico Militar (IGM) en Chile, organismo clave en la generación y consolidación del conocimiento geoespacial del país. Con más de 100 años de historia, el IGM no solo cumple funciones científico-técnicas, sino que también desempeña un papel estratégico en la soberanía nacional, al estar a cargo de la generación de la cartografía oficial de Chile y, con ello, de la representación fidedigna del espacio.

El trabajo encomendado al IGM ha requerido de grandes esfuerzos, significando que, al día de hoy, cada zona o rincón del país cuenta con información confiable y clara que permita facilitar la toma de decisiones en el territorio.

Desde su creación, el Instituto ha tenido un rol elemental tanto para el desarrollo nacional como para el ámbito de la Defensa. Es así como su labor ha contribuido para la planificación territorial, la gestión de emergencias, el desarrollo de infraestructuras, la educación, por mencionar algunos ejemplos. Simultáneamente, en el campo de la Defensa, el IGM proporciona herramientas cartográficas y geográficas necesarias para la operación y planificación militar. Dualidad de perspectivas de acción que lo convierten en un actor esencial de la sociedad para el desarrollo integral de la comunidad y la protección del país.

Actualmente, la representación gráfica de Chile en mapas, cartas y planos se logra gracias a los trabajos de gabinete y terreno que realiza el personal del IGM. Asimismo, y alineado con su compromiso por difundir el conocimiento geoespacial, el Instituto elabora material geocartográfico orientado a proporcionar una visión global de la geografía y de los recursos del país para la educación y la investigación. Llevando a cabo, además, instancias de difusión del conocimiento sobre las ciencias de la Tierra en colaboración con diversas entidades, tanto nacionales como internacionales, que apoyan o complementan el quehacer institucional; así como también, representar al país ante diversas organizaciones científicas internacionales en concordancia con la misión que realiza el IGM en beneficio del Estado chileno y otras organizaciones relacionadas.

HISTORIA DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

Los primeros pasos de la cartografía en Chile: contexto previo a su fundación

Desde el siglo XVI, la cartografía ya jugaba un rol trascendental para el país. Siendo así como Diego de Almagro, primeramente, inició su marcha desde el Cuzco hacia el sur, mediante la confección de una carta caminera y Pedro de Valdivia, posteriormente, envió al rey de España

las primeras cartas del terreno bajo conquista.³ Numerosas e imprecisas fueron las representaciones del país durante ese período, la mayor parte motivada por los fines de la Corona dentro del ámbito geopolítico. Más tarde, impulsados por las campañas militares independentistas, se llevaron a cabo numerosos croquis, cuyos objetivos esenciales fueron ampliar los conocimientos del terreno y la descripción topográfica de los mismos.

Posteriormente, el Capitán General Bernardo O'Higgins creó el Depósito Cartográfico, con el objetivo de mantener los planos y mapas de las ciudades necesarios para la campaña libertaria, el que contemplaba archivos de la Real Audiencia desde el año 1602.⁴ Con dicho hito, se fueron desarrollando aquellos pasos que dieron cimiento a lo que es hoy el IGM.

En tal sentido, en 1891 se creó la Oficina Geográfica orientada a la generación de planos y cartas topográficas, la que dos años más tarde se transformaría en la Oficina de Geografía, Cartografía y Topografía, dependiente de la Oficina Técnica del Estado Mayor, destacándose en ese período el inicio de los trabajos de terreno, lo que sería el comienzo para la elaboración de la carta de toda la República. Esta es una época denominada como la del "Levantamiento Antiguo", con personal experimentado y maquinarias (imprentas) que permitieron mantener las labores que se ejecutaron hacia el futuro.

En 1898 la Oficina se nombró como Sección Cartográfica, continuando con el trabajo trigonométrico, cartográfico y topográfico que se efectuaba a la fecha, para el año siguiente, ser nombrada como Sección Levantamiento, aún dependiente del Estado Mayor y en la que, como hecho sobresaliente, se llevó a cabo la red geodésica de primer orden de Chile.⁵

Producto de los intensos trabajos que se venían desarrollando, en 1902 se terminó con el "Levantamiento Antiguo" para dar paso al "Levantamiento Regular", destacando la elaboración de la carta a escala 1:25.000, cuya primera hoja fue la de "San Manuel" (imagen N°1), levantamiento topográfico elaborado en el sector de Melipilla bajo la dirección del capitán Arturo Oyarzún, siendo el primer trabajo de estas características.

3 INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM). Historia del Instituto Geográfico Militar y su aporte al desarrollo nacional, Santiago de Chile, 2022, p. 41.

4 *Ibidem*, p. 47.

5 PINTO, Alejandro y MEZA, Marcos. "Evolución Histórica del Instituto Geográfico Militar". Revista Geográfica de Chile Terra Australis, vol. 58, N° 2. Publicado en septiembre de 2022 [en línea]. Disponible en <https://www.revistaterraaustralis.cl/index.php/rgch/article/view/127/66>



Imagen N°2: Recreación documento original de la fundación del IGM.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Posteriormente, en 1927, el IGM pasó a depender del Ministerio de Guerra, manteniendo la producción de la carta 1:25.000, de forma tal que, entre 1923 y 1929, se elaboraron 105 de ellas en total, destacando además en ese período los trabajos de demarcación de los límites provinciales y comunales en Chile, así como también, la reposición de los hitos de la frontera con Bolivia en conjunto con el Ministerio del Interior.⁷

De la década de los años 30: avances, misión y reorganización

Durante los años 30, ya se contaba con una Biblioteca, secciones de Estadística y Cálculo, de Artes Gráficas y Publicaciones, y un Almacén de Instrumentos, Archivos de Registros y Recopilación.⁸ Asimismo, y durante ese período, se implementaron cursos y métodos de perfeccionamiento al personal del IGM, lo que permitió llevar a cabo en el país labores aerofotogramétricas,⁹ pudiendo con ello contar con una mayor exactitud en la generación de productos cartográficos. Del mismo modo, en 1930 se dio inicio a un medio de compilación y difusión de los trabajos efectuados por el IGM. Tal es el caso del anuario, cuya elaboración fue el antecedente para la creación posterior en 1948, de la Revista Geográfica de Chile Terra Australis (imagen N°3), publicación científica del IGM que nació al alero de un gran visionario, el general de división Ramón Cañas Montalva, y que al año 2025 sigue siendo editada conjuntamente con la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO).

7 *Ibidem*, pp. 63-66.

8 *Ibidem*, p. 67.

9 Ejecución de trabajos conjuntos con la Fuerza Aérea de Chile para la elaboración de la cartografía 1:25.000.



Imagen N°3: Portada de la primera edición de la Revista Terra Australis, 1948.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Complementando lo señalado, otro gran hito de la misma época fue la creación del Decreto de Ley sobre la Carta General de toda la República, que, con carácter permanente, confirió al IGM el rango de autoridad oficial de la nación en toda la información referida a la geografía y al levantamiento territorial. De este modo, se dispuso en 1933 el levantamiento y confección de la cartografía a escala 1:100.000 y 1:250.000 del país, lo que requirió del despliegue de personal y equipo en distintas zonas de Chile, sumando a ello otras labores propias de la misión técnica del IGM a esa fecha, institución que de forma paulatina se fue reorganizando y adaptando en cuanto a su estructura de funcionamiento.¹⁰

De la década de los años 40 al 70: vinculación, nuevas metodologías y trabajos

Un aspecto a destacar como parte de las labores científico-técnicas que efectúa el IGM es su presencia en el continente antártico desde el año 1947, ya sea integrando a las dotaciones que acudieron por parte del Ejército o de aquellas expediciones científicas que llevó a cabo el Instituto Antártico Chileno (INACH) en esa zona.

Por otra parte, no menor fueron los trabajos conjuntos desarrollados con Estados Unidos de América (EE.UU.), relativos a aumentar la calidad científico-técnica de los productos elaborados por el IGM, siendo un hito de ello la firma del convenio en 1947 con el “Servicio Geodésico Interamericano de Estados Unidos (IAGS)”, actual Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial (NGA) de EE.UU., el que tuvo por objetivo emplear y complementar los elementos técnicos de ambos países para el

¹⁰ PINTO y MEZA, *op. cit.*, p. 77.

levantamiento topográfico del territorio, resaltando, a modo de ejemplo, los insumos aerofotogramétricos (fotografías aéreas) entregados al país, que forman parte al día de hoy del archivo en calidad de Monumentos Nacionales que resguarda el IGM.

Lo anterior significó un cambio en el proceso de producción cartográfico hacia la década de los años 50, mediante la implementación de la metodología análoga aplicada a la fase de restitución del producto; en términos simples, la técnica consistía en la captura de fotografías aéreas, que se analizaban de forma manual, para luego generar el producto cartográfico.

Para ese entonces, el Instituto logró llevar a cabo la representación del país en diversos formatos, logrando en 1966 la restitución de 387 hojas a escala 1:50.000 y posteriormente, en 1970, sumando 170 hojas del territorio.¹¹ Asimismo, se desarrollaron trabajos asociados a la demarcación de límites internacionales, así como también, y bajo las directrices de la Unión Geográfica Internacional (UGI), en 1966, se publicó el “Atlas de la República de Chile”, primer producto didáctico y educativo que compila mapas e información geográfica detallada de Chile.

Hacia 1976, se llevó a cabo el proyecto denominado “Plan Nacional de Cartografía y Fotogrametría (PLANACAFO)”, cuyo objetivo fue satisfacer los requerimientos cartográficos del país, con el fin de orientar las políticas económicas y el desarrollo de este, así como también ser un insumo de información territorial para las Fuerzas Armadas, incorporando instrumentales modernos y capacitando al personal del Instituto en el extranjero.¹² De este modo, en 1978 se lograron generar 149 hojas de la zona austral de Chile a escala 1:100.000, incluyendo zonas de difícil acceso, lo que hizo necesario recurrir a la obtención de información mediante técnicas de posicionamiento satelital.

Dado el creciente desarrollo del IGM, y con ello la necesidad de mayor infraestructura, se fundó en el año 1979 el actual edificio Torre que alberga a esta institución, asimismo, en 1984 se inauguraron las instalaciones complementarias.

De la década de los años 80: difusión y avances destacables

El IGM, enmarcado en su compromiso por la difusión del conocimiento sobre las ciencias de la Tierra, publicó en 1983 la “Colección Geográfica de Chile”, obra que consta de 32 tomos dedicados a los diversos aspectos de la geografía del territorio nacional, publicación que contó con gran reconocimiento, tanto nacional como internacional.¹³

11 *Ibidem*, p.101.

12 *Ibidem*, p.103.

13 Esto último, por parte del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), institución científica de la región que data desde el año 1928 y de la cual el IGM ya era parte desde sus inicios, adhesión que se mantiene hasta el día de hoy, en calidad de Sección Nacional de la misma y en representación del Estado.

Paralelamente, en la década de los años 80, el IGM fue adquiriendo instrumental más moderno, lo que permitió mejoras en la interfaz del proceso de vectorización y su almacenamiento computacional, y, con ello, la generación de ortofotos, lo que hizo posible la firma de un convenio con el Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales (IREN-CORFO) para la generación de ortofotos y mosaicos con fines forestales y mineros.¹⁴

En síntesis, hacia fines de esa década y a nivel sudamericano, el IGM logró algo sin precedentes, al contar con casi la totalidad del país representado a escalas 1:50.000, 1:250.000 y 1:500.000, sumando además zonas específicas a escala 1:25.000.¹⁵

De la década de los años 90: auge de la digitalización y proyectos

Con el paso del tiempo, la incorporación de tecnologías del ámbito geodésico y cartográfico permitió automatizar los procesos que antes se realizaban manualmente, cuya modernización se denominó “Sistema de Cartografía Digital” y “Gestión de Base de Datos Intergraph”, y se realizó de forma tal que hacia 1992 se pasó de los trabajos generados de forma análoga a una “Base de Datos de Cartografía Nacional” en formato digital. Este contexto generó la necesidad de que la institución contara con un área enfocada en la informática y la computación, dada la automatización de los procesos.¹⁶

Como un hito del año 1991, el IGM realizó el primer “Congreso de Ciencias de la Tierra”, instancia de difusión científica que realzó el compromiso institucional con esas materias, lo cual ha perdurado hasta el día de hoy. Reflejo de esto último fue la elaboración, durante ese mismo periodo, de atlas y materiales didácticos atinentes a su misión.

Durante la década de los 90, la tecnología GNSS¹⁷ facilitó convenios de cooperación como el Central Andes Project (CAP) con Estados Unidos y South American Geodynamic Activities (SAGA) con Alemania,¹⁸ lo que permitió posteriormente la conformación de la Red Geodésica Nacional Horizontal (RGN) SIRGAS-Chile, descrita más adelante.

En 1993 Chile, a través del IGM, pasó a integrar lo que hoy en día se conoce como “Sistema de Referencia Geodesico para las Américas (SIRGAS)”, iniciativa regional que busca uniformar los

14 PINTO y MEZA. *Op. cit.*, p. 11.

15 IGM, *Op. cit.*, p. 111.

16 *Ibidem*, p. 124.

17 Sistema Global de Navegación por Satélite.

18 Estos proyectos, con aproximadamente 300 vértices pasivos (“marca” física de un punto sobre el terreno con coordenadas que se utilizan como referencia para la cartografía y otras aplicaciones geoespaciales) establecidos en la región sísmica interplaca de nuestro país y a lo largo de la cordillera de los Andes, buscaron observar las deformaciones causadas por movimientos sísmicos.

trabajos en el ámbito de la geodesia,¹⁹ disciplina clave para la elaboración de la cartografía y el desarrollo nacional, que se ha mantenido vigente hasta el día de hoy. Este hecho significó que desde el año 2012, el Instituto sea el “Centro de Procesamiento y Análisis de datos del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS por sus siglas en inglés) SIRGAS CL”.²⁰

En 1995, el Instituto desarrolló el proyecto GEOTEC, que dispuso información cartográfica de forma digital para la planificación y estudios estratégicos en el ámbito de la seguridad nacional, quedando a disposición para las distintas ramas de las Fuerzas Armadas, un total de 1.422 actualizadas a escala 1:50.000.²¹ En 1998, el IGM orientó sus labores al desarrollo de la cubierta digital del país a escala 1:50.000, para lo cual se creó una red de apoyo y colaboración de intercambio de datos, información, tecnologías y técnicas entre instituciones tanto nacionales como internacionales afines a dicha tarea.

De siglo XXI: progresos y desafíos

Hacia el año 2000 el Instituto trabajó en la “Base Cartográfica Nacional Digital”, lo que trajo consigo la adquisición de equipamiento de terreno, capacitación de personal, nuevas investigaciones y estudios. De este modo, en el año 2002 se suscribió un acuerdo con la Oficina Federal de Cartografía y Geodesia (BKG) de Alemania junto a un consorcio de universidades chilenas, para instalar en Chile un Observatorio Geodésico Integrado Transportable (TIGO), “con el objeto de proporcionar datos para el establecimiento del Sistema de Referencia Global y mantención de sus marcos de referencia, también complementó el establecimiento y ajuste más preciso del nuevo sistema geodésico nacional que desarrollaba el IGM en Chile”.²²

Asimismo, y durante ese período, se inició el proyecto “Base de Datos Geoespacial (BDG)”, cuyo objetivo fue el desarrollo de un procedimiento que permitiera comercializar los productos creados por el IGM e integrarlos a otras bases de datos, tanto nacionales como internacionales.²³

En el año 2005, el IGM incorporó la norma ISO 9001 “Sistema de Gestión de Calidad”, lo cual impactó a su estructura organizacional y a sus procesos productivos para alcanzar una coordinación eficiente y oportuna de los servicios que el Instituto entrega. Durante el año 2009 el IGM llevó a

19 La geodesia, a través de sus mediciones y marcos de referencia, sienta las bases matemáticas y físicas para la confección de toda la cartografía de Chile, asegurando la exactitud y coherencia de los mapas y la información geoespacial, lo que ha sido posible gracias a iniciativas internacionales para unificar los marcos de referencia geodésicos y establecer redes geodésicas en diversos países mediante tecnología GNSS.

20 En donde se contribuye con el procesamiento de otras estaciones del continente que forman parte de esta red, además de las estaciones que integran la propia Red Geodésica Nacional (RGN) para la referencia oficial del país; labor que ha contado y cuenta con el apoyo de otros organismos tanto nacionales como internacionales para el cumplimiento de su objetivo.

21 PINTO y MEZA, *op. cit.*, p. 12.

22 Instituto Geográfico Militar, *op. cit.*, p. 149.

23 PINTO y MEZA, *op. cit.*, p. 12.

cabo la “Vigesimocuarta Conferencia Cartográfica Internacional”, el evento cartográfico más relevante a nivel global y que reunió a más de mil especialistas en la materia. Esta actividad de difusión se ha venido replicando y adaptando de acuerdo a las necesidades que se generen para llegar a la comunidad, demostrando el compromiso de la Institución en el ámbito de las geociencias y el impacto en las redes de comunicación que mantiene el IGM.

Ya hacia el año 2010 el IGM dio un notable paso en la captura de datos en ambientes 3D para los productos cartográficos, lo que se sumó a la necesidad de contar con una cubierta actualizada de Chile a escala 1:25.000, requiriendo para ello incorporar nuevos procesos de producción y el incremento de los estándares de calidad de los productos cartográficos, tanto para fines civiles como militares.²⁴

MISIÓN, ORGANIZACIÓN Y TAREAS ACTUALES

Actualmente, el IGM se organiza sobre la base de lo estipulado mediante Resolución Exenta del año 2022, en la que se da a conocer la nueva visión, misión y tareas fundamentales del Instituto, de acuerdo con lo siguiente:

“Ser el servicio oficial, técnico y permanente del Estado, encargado de producir y mantener todo lo referido a la geografía, levantamiento y confección de Cartas del territorio nacional en diferentes escalas y formatos, así como también proporcionar un marco de referencia geodésico moderno, único y homogéneo; tanto para la defensa como para otros ámbitos del desarrollo nacional.

Junto con satisfacer las necesidades de impresión y productos en sus áreas de competencia, además de representar al Estado de Chile ante determinados organismos tanto nacionales como internacionales relacionados con las ciencias de la Tierra afines, que sean de interés para el país”.

En tal sentido, el IGM con más de 100 años de experiencia sobresale entre sus homólogos por la calidad de sus productos y servicios, el alto porcentaje de cobertura cartográfica regular del país y el notable profesionalismo de quienes lo constituyen; una multiplicidad de especialistas en el ámbito de la geografía, la cartografía, la geodesia, el procesamiento de imágenes, áreas administrativas y técnicas, por mencionar algunos ejemplos.²⁵ Algo que además fue posible gracias al apoyo y colaboración de diversas entidades, tanto nacionales como internacionales, que han mantenido y mantienen su compromiso con las ciencias de la Tierra.

De acuerdo a lo ya mencionado, el Instituto continúa con su compromiso e importante trabajo vinculado a la promoción y difusión de las geociencias, llevando a cabo seminarios, webinars, en-

²⁴ *Ibidem*, p. 13.

²⁵ Web del Instituto Geográfico Militar. El IGM en la Actualidad. Santiago de Chile. Consultado el 2 de junio de 2025 [en línea]. Disponible en: <https://www.igm.cl/?page=igm-en-la-actualidad&menu=2>

cuentros científico-técnicos y visitas guiadas destinadas a fortalecer y promover el acercamiento a la comunidad.

En síntesis, sus actuales labores pueden ser resumidas de acuerdo con lo siguiente:

Principales labores del IGM al año 2025	
Producir y mantener la base cartográfica nacional a diferentes escalas.	Mantener y densificar el marco de referencia geodésico nacional.
Generar modelos digitales de terreno.	Ventas <i>online</i> y presenciales de productos cartográficos, educativos y didácticos, como productos para el ámbito militar.
Producir obras geocartográficas.	Integrar aquellos comités o grupos de trabajo nacionales vinculados al quehacer institucional.
Normalizar los nombres geográficos o topónimos nacionales.	Mantener o ampliar las relaciones colaborativas con instituciones tanto públicas como privadas en el ámbito geoespacial.
Obtener los documentos base para la impresión offset.	Representar al Estado de Chile ante organismos científicos internacionales.

Tabla N°1: Principales tareas del IGM año 2025.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para llevar a cabo lo anterior, el Instituto se encuentra organizado al año 2025 conforme a la imagen N°4 siguiente:



Imagen N°4: Organigrama IGM 2025.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

CAPACIDADES: ÁREAS DE INTERÉS CLAVE Y PROYECTOS RELEVANTES

Los avances en el desarrollo científico y tecnológico, particularmente en las ciencias de la Tierra, la geomática, la cartografía, la teledetección, entre otras disciplinas en el mundo, han permitido que

el IGM pueda acceder a nuevos conocimientos y tendencias de producción cartográfica y generación de información geoespacial; todo ello con el propósito de desarrollar nuevos productos y proyectos acorde a las necesidades del país, con procesos que cada vez deben ser más especializados, para otorgar aquellos insumos adecuados para la toma de decisiones y la planificación estratégica, en un territorio con un gran dinamismo espacial, como lo es Chile.

De esta forma, los cambios en la tecnología, a los cuales el IGM se fue adaptando y además adquiriendo un sólido manejo junto a una vasta experiencia en el flujo de trabajos con nuevos conjuntos de datos espaciales, dieron como resultado la evolución de los procesos. A modo de ejemplo y tal como se señaló anteriormente, en algún instante aconteció el cambio de la cartografía regular análoga en papel a la cartografía regular digital, la transformación de la geodesia tradicional a la geodesia satelital o la interpretación de fotografías aéreas a la teledetección con imágenes de satélite.

Todos estos fueron cambios tecnológicos relevantes y determinantes que señalan el pasado, representan el presente y significan el avance hacia el futuro.

Hoy en día se habla de misiones a Marte, lanzamiento de grupos de satélites Starlink, navegación apoyada con inteligencia artificial, avances tecnológicos propios de la era, así como también aquellos cambios y tecnologías que vendrán, los que requerirán de tiempo para ser adoptados, es decir, como parte del proceso productivo, todo lo cual necesitará del fortalecimiento de las capacidades, de la investigación y del desarrollo, entre otros aspectos atinentes hacia la dirección de la vanguardia para la ejecución de proyectos y estudios geoespaciales.

Es en este contexto que, a continuación, se detallan las áreas de interés clave del IGM y posteriormente, aquellos proyectos más relevantes que están bajo ejecución a la fecha.

Áreas de interés clave del IGM

Desarrollo nacional y acción del Estado de Chile

Comprometido con el desarrollo del país, el IGM mantiene y ejecuta una serie de iniciativas esenciales para el cumplimiento de su misión, velando por actualizar y perfeccionar constantemente aquellos procedimientos tendientes a la generación de los productos y servicios que el Instituto pone a disposición de la comunidad, tales como: la mantención de la Red Geodésica Nacional (RGN); la elaboración y actualización de la cartografía del territorio nacional a distintas escalas; la elaboración de productos geocartográficos con fines educativos; la generación y actualización de mapas regionales, temáticos o planisferios; el apoyo para el acceso al material técnico del IGM con fines académicos o de investigación; la realización de webinars, jornadas o seminarios científicos; la venta de productos cartográficos, educativos y didácticos así como también, de aquellos productos

e insumos para el ámbito militar; la realización de instancias de difusión sobre geociencias; la edición y publicación de artículos científicos y la organización de eventos internacionales, solo por mencionar algunos ejemplos (imagen N°5).

Labores que sin duda han requerido que el IGM mantenga relaciones colaborativas con otros organismos e instituciones en el ámbito de su propio quehacer, tales como: el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), el Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF), el Centro Sismológico Nacional (CSN) de la Universidad de Chile, la Biblioteca Nacional, la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO), el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Educación, el Instituto Antártico Chileno (INACH), la Academia Chilena de la Lengua, el Ministerio de Bienes Nacionales, entre otros.

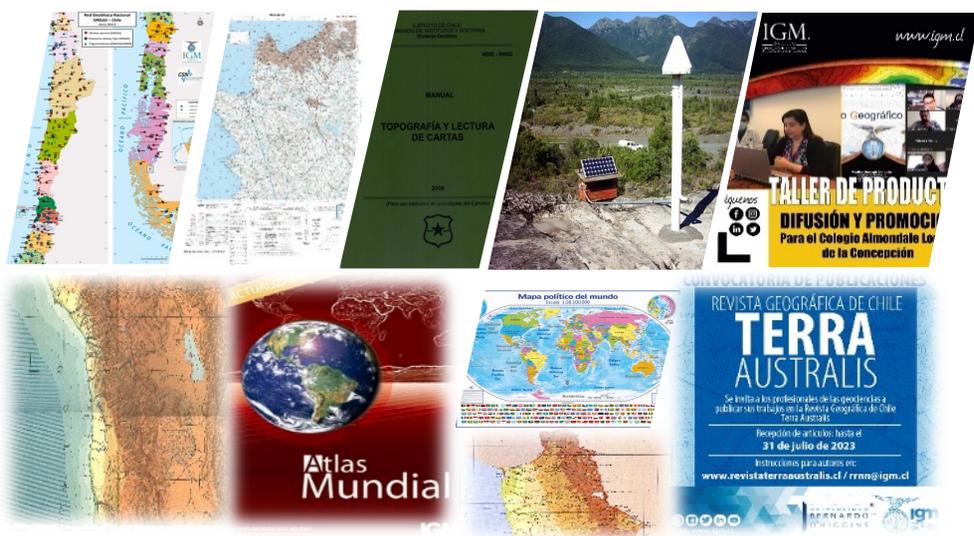


Imagen N°5: Iniciativas para el desarrollo nacional.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Seguridad e intereses territoriales

El IGM contribuye con la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado (DIFROL) del Ministerio de Relaciones Exteriores para llevar a cabo las acciones pertinentes a custodiar la traza limítrofe del territorio, mediante el apoyo para la medición y reconocimiento de hitos fronterizos. Asimismo, el Instituto elabora cartografía del Territorio Chileno Antártico, integra el Comité Asesor Nacional de Medidas Geográficas Uniformes (CANMGU), el cual refuerza y unifica las medidas geográficas de Chile en coordinación con otras instituciones del país y pone a disposición los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el Ejército, para la gestión integrada de conjuntos de datos e información geoespacial para la toma de decisiones frente a emergencias, por solo mencionar algunos ejemplos (imagen N°6).



Imagen N°6: Capturas vinculadas a la seguridad e intereses territoriales.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Cooperación internacional y apoyo a la política exterior

En tal sentido, el IGM tiene por misión representar al Estado ante diversos organismos científicos internacionales. Por una parte, aquellos contenidos en el Decreto N°18 de la SSG del año 1979, cuya adhesión al día de hoy permite fortalecer y traspasar al país las metodologías, acuerdos, herramientas, estándares y beneficios que surjan a través de los mismos para el desarrollo nacional; y por otra parte, aquellas instituciones u organismos internacionales vinculados a la misión técnica del IGM, cuyo detalle se presenta a continuación:

Representaciones internacionales del IGM	
Decreto N°18 de la SSG del año 1979	Misión técnica
Representante del Gobierno de Chile ante la Unión de Geodesia y Geofísica Internacional (UGGI).	Cálculo y Centro de Procesamiento de Datos del Sistema de Referencia Geodésico para las Américas (SIRGAS).
Representante Nacional ante la Sociedad Internacional de Fotogrametría y percepción Remota (ISPRS).	Contraparte nacional de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG), organismo coordinado por la UGGI.
Presidente de la Sección Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH).	Representante nacional ante el Subcomité de Geodesia del Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial (UN-GGIM).
Representante Nacional ante la Asociación Internacional de Cartografía (ICA).	Conforme al dictamen de la Contraloría General de la República N° E296887 de 10 de enero de 2023, se otorgó potestad al IGM en materia de nombres geográficos del territorio nacional, por lo que dicha facultad concuerda con la participación técnica del instituto en el Grupo de Expertos de las Naciones Unidas sobre Nombres Geográficos (UN-GEGN).
Representante del Gobierno de Chile ante la Unión Geográfica Internacional (UGI).	País colaborador (editor) en el Proyecto TREX, iniciativa para fines estratégicos en el levantamiento de información de un modelo digital de elevación (DEM) de cobertura global.

Tabla N°2: Representaciones internacionales del IGM.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Defensa de la soberanía e integridad territorial

En esta área, destacan aquellas iniciativas del IGM dentro del ámbito cartográfico que generan insumos para las diferentes ramas de las Fuerzas Armadas y con ello para el Estado, en miras de potenciar el conocimiento y la presencia hasta en los sectores más recónditos o de difícil acceso del país (imagen N°7).

Aspecto que sirve para integrar y consolidar los requerimientos técnicos o conocimientos que sean necesarios para ejercer la soberanía, fortaleciendo, reafirmando y difundiendo la postura oficial del Estado en la representación del territorio nacional.



Imagen N°7: Insumos para la soberanía e integridad territorial.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Emergencia nacional y protección civil

En este ámbito, destaca el apoyo que ejerce el IGM a distintas actuaciones, por un lado, a las operaciones militares en caso de emergencias, orientadas a apoyar las acciones del Puesto de Mando del Ejército, a través del empleo de visores, mapas *web* y *Dashboard*, insumos que tienen por objeto optimizar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia, proporcionando información en tiempo real a las autoridades (imagen N°8). Por otro lado, se puede destacar la cooperación mediante el visor del Sistema Integrado de Información para Emergencias (SIIE), insumo que tiene su origen en el año 2010 y que integra la información que proveen los distintos servicios de la administración pública, para llevar a cabo la planificación y apoyo logístico para la toma de decisiones ante emergencias y desastres naturales. A lo anterior se agrega la elaboración de cartografía temática y de pronta respuesta que apunta en la misma dirección, es decir, generar los productos que apoyarán y permitirán la toma de decisiones ante un evento extremo o una catástrofe.

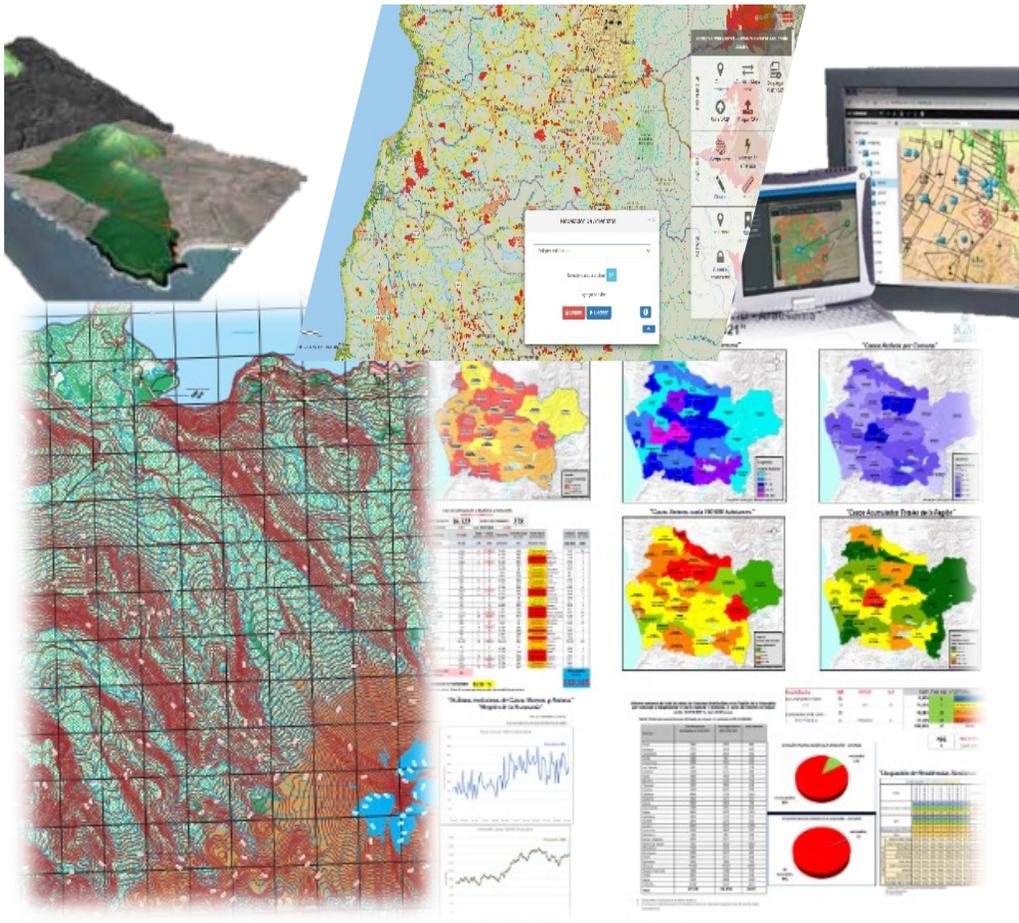


Imagen N°8: Visores e insumos para la emergencia nacional y la protección civil.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Proyectos del IGM en desarrollo

Cartografía 1:25.000. Proyecto Latitud Sur (año 2013–2024): iniciativa que surgió como respuesta a los avances de la tecnología y con ello, la necesidad de actualizar los procedimientos involucrados en la producción cartográfica, incorporando nuevos estándares de calidad para contar con una cubierta actualizada del país a escala 1:25.000, desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Posteriormente y desde el año 2025, el proyecto pasó a denominarse Estrella Austral, el cual corresponde a la fase V de la iniciativa inicial, desarrollándose desde el año 2025 al 2027 y cubriendo lo que es la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (imagen N°9).

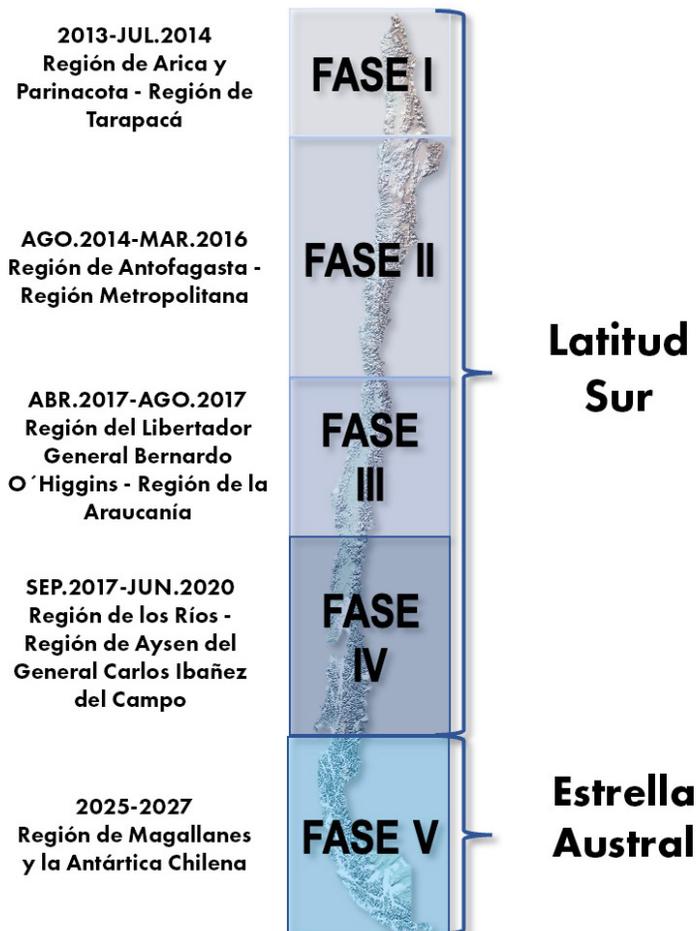


Imagen N° 9: Fases del proyecto.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Proyecto TREx (Tandem-X High Resolution Elevation Data Exchange Program): programa internacional iniciado en el año 2013 y del que Chile es parte a través del IGM, desde el año 2017 formalmente. Mediante este se busca generar un Modelo Digital de Elevación (DEM) global de polo a polo, siguiendo un modelo de trabajo implementado por la OTAN, que otorga a los países participantes el acceso a los datos en proporción a la contribución que cada uno de ellos realice en el mismo. En total participan 33 naciones, 2 administradoras y 31 editoras, incluido Chile en este último grupo, como un Centro de Procesamiento Local (LPC). Los datos de elevación producidos por TREx cuentan con una alta resolución espacial y exactitud vertical (imagen N°10).

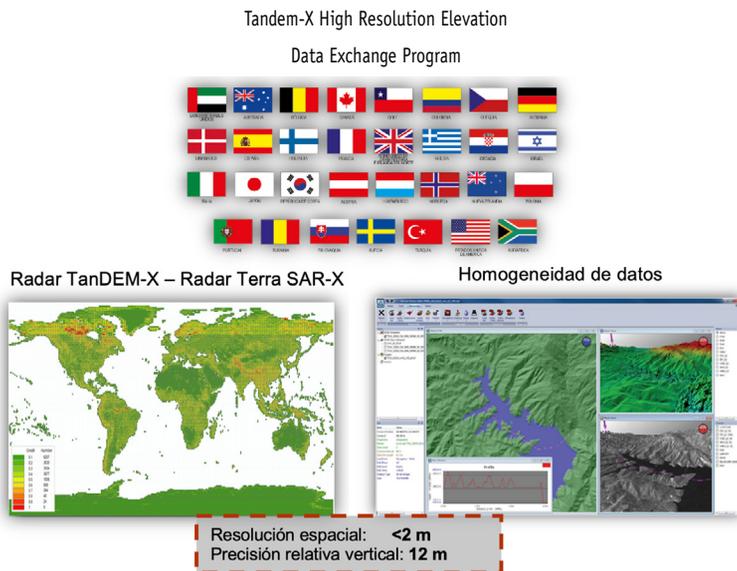


Imagen N°10: Participaciones y visualización de TREx.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

SIRGAS (Sistema de Referencia Geodésico para las Américas): inicialmente denominado “Sistema de Referencia Geocéntrico para América del Sur (SIRGAS), la iniciativa surgió producto del patrocinio de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG), el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y la actual Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial de Estados Unidos de América (NGA); con el objeto de definir un sistema de referencia para América del Sur, establecer y mantener un marco de referencia y definir e instaurar un datum geocéntrico.

Producto de lo anterior, en 1995 se materializó la primera red básica GNSS de América del Sur. En 1997, SIRGAS amplió sus objetivos al incorporar la definición de un sistema de referencia vertical con conexión al campo de gravedad terrestre. En el año 2000, SIRGAS se expandió, integrando a América Central, del Norte y el Caribe, y añadiendo más vértices, incluyendo mareógrafos. Así, SIRGAS se transformó en el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, abarcando todo el continente.²⁶

Basándose en los vértices de los proyectos CAP y SAGA, mencionados anteriormente, y la experiencia en las materializaciones geodésicas de SIRGAS, en el 2002 se calculó y ajustó la primera Red Geodésica Nacional de Chile con tecnología GNSS, conocida como RGN SIRGAS-Chile.

26 SIRGAS ha evolucionado rápidamente de un proyecto científico a una institución internacional consolidada, proporcionando soluciones de coordenadas semanalmente.

RGN SIRGAS-Chile: el marco oficial del país

La RGN es el marco oficial de referencia para Chile, proporcionando una estructura geodésica esencial para la georreferenciación de la información geoespacial del país. Producto de los avances tecnológicos, los vértices pasivos tradicionales han sido reemplazados por Estaciones de Referencia de Operación Continua (CORS). Estas estaciones, equipadas con receptores GNSS, realizan mediciones ininterrumpidas 24/07/365, permitiendo un monitoreo en tiempo real de los movimientos del terreno con mayor precisión y densidad. Actualmente, la RGN SIRGAS-Chile está compuesta íntegramente por CORS, lo que la alinea con la tendencia global de modernización de las redes geodésicas.

El IGM, desde el año 2022, ha implementado alternativas para incorporar una mayor cantidad de estaciones CORS bajo su administración. Esto incluye la modernización de 28 de sus estaciones existentes mediante la adquisición de receptores GNSS de última generación capaces de registrar datos de múltiples constelaciones (GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou), y la instalación de *routers* industriales que aseguran una conexión permanente a Internet. Estas iniciativas permiten ofrecer una red geodésica más robusta, confiable y actualizada, fundamental para el desarrollo de proyectos de ingeniería, la adquisición de datos geodésicos y la investigación científica en el país.

La vasta experiencia del IGM como Centro de Procesamiento y Análisis de Datos GNSS ha sido crucial para el procesamiento semanal de datos de cientos de estaciones. Esto asegura la actualización continua de la RGN Horizontal y la entrega de soluciones de alta precisión.²⁷

Centro de Procesamiento y Análisis de Datos GNSS SIRGAS-CL

Cabe destacar que, desde el año 2012, comenzó a funcionar el Centro de Procesamiento de Datos Experimental SIRGAS-CL. Un año más tarde, este fue reconocido oficialmente como Centro de Procesamiento y Análisis de Datos SIRGAS-CL por Resolución SIRGAS 2012 N°1. Desde entonces, la Sección Geodésica del Departamento de Ingeniería del IGM ha incorporado oficialmente este centro a sus funciones. El centro procesa datos de estaciones de todo el continente, cuyos resultados contribuyen a la solución²⁸ final continental y mundial de SIRGAS. Además, procesa las estaciones de la Red Geodésica Nacional para obtener la referencia oficial de Chile, siempre cumpliendo con los estándares internacionales más rigurosos.

27 Está compuesta por redes horizontales y verticales, y cuenta con una serie de vértices estratégicamente monumentados en todo el territorio nacional.

28 Solución: coordenadas precisas en la superficie de la Tierra, calculadas a partir de datos GNSS y asociadas a un marco de referencia geodésico.

Un hito reciente y relevante es el hecho que el día 30 de mayo de 2025, en dependencias del IGM, se llevó a cabo el lanzamiento de la Red Geodésica Nacional SIRGAS–Chile, época 2025.



Imagen N°11: Logo SIRGAS Chile, 2025.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Cartografía antártica: la presencia en la Antártica posee una larga data y desde 1947, múltiples han sido los productos generados sobre la misma. En tal sentido, el IGM firmó en el año 2025 un convenio de colaboración con el INACH, destinado a fortalecer las capacidades científico-técnicas en esa zona, destacando como fin:

*“la generación y actualización de la cartografía oficial del territorio antártico; el apoyo técnico sostenido a investigaciones científicas, mediante el análisis de datos geodésicos y estudios isostáticos del terreno; la aplicación de tecnologías de observación geoespacial, fundamentales para estudiar los efectos del calentamiento global en los ecosistemas polares; y la instalación de estaciones CORS (Continuously Operating Reference Stations), con el fin de extender la Red Geodésica Nacional hasta la Antártica”.*²⁹

Atlas Geográfico para la Educación, 9ª edición: obra geocartográfica, cuya primera edición data de la década de 1980 (imagen N°12), siendo –desde esa época– material didáctico de apoyo a la Educación Básica y Media, razón por la cual, entre los años 2016 a 2019, fueron comprados por el Ministerio de Educación más de 260.000 ejemplares anuales, con el objetivo de contribuir como material educativo complementario para 6° básico de todas las escuelas municipales y de colegios subvencionados de Chile.

²⁹ Web comunicacional Ejército de Chile. Chile refuerza su presencia en la Antártica: IGM e INACH sellan alianza estratégica para potenciar la investigación y la ciencia. Santiago de Chile. Publicado el 6 de junio de 2025, [en línea]. Disponible en: <https://ejercito.cl/prensa/visor/chile-refuerza-su-presencia-en-la-antartica-igm-e-inach-sellan-alianza-estrategica-para-potenciar-la-investigacion-y-la-ciencia>

En la actualidad, el IGM se encuentra produciendo la 9ª edición de este atlas, la cual ha sido planificada con los contenidos acordes al currículum escolar de Educación Básica y Media, enfocado en los contenidos mínimos obligatorios y los objetivos de aprendizaje del Ministerio de Educación, con el fin de cubrir las necesidades de material didáctico y pedagógico para los diferentes niveles escolares en Chile. Todos sus mapas son elaborados con software y técnicas cartográficas modernas, los mapas con límites internacionales chilenos se encuentran acordes a las directrices gubernamentales de DIFROL y, a su vez, incorpora información actualizada de los censos de población y vivienda (1982, 1992, 2002, 2017 y 2024) y Censo Agropecuario (2022), ambos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

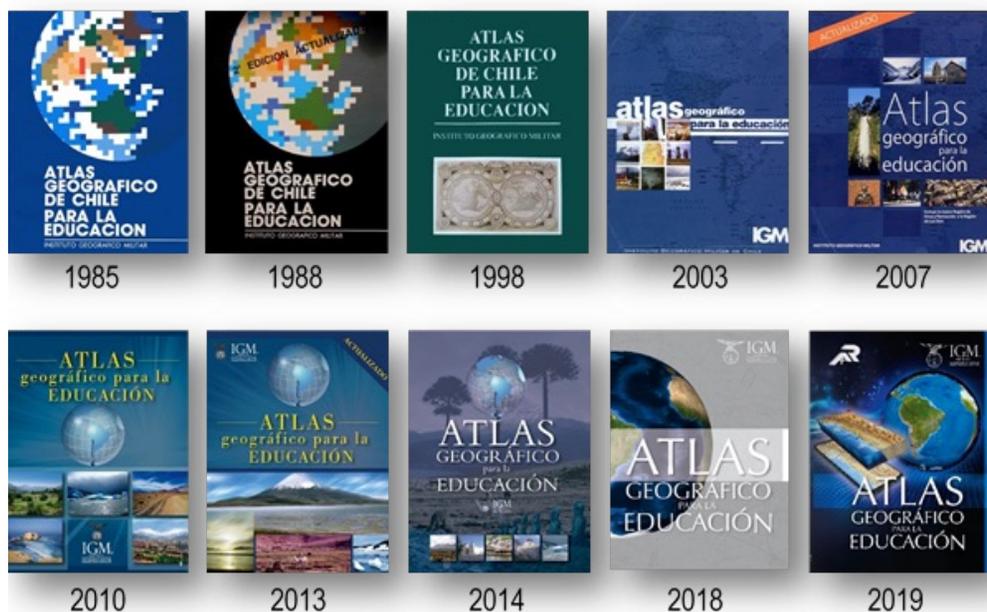


Imagen N°12: Evolución de ejemplares del Atlas Geográfico para la Educación.

Fuente: Elaboración propia, IGM 2025.

Capacitaciones: dentro de las capacitaciones consideradas por realizar por el IGM, se encuentran actualmente contempladas (imagen N°13): el Diplomado en Geomática Militar, Curso de Nombres Geográficos, Curso Cartografía y GPS a la Dotación Antártica, Curso Aplicación SIIE + QGIS y Curso de Restitución. Iniciativas que tienen por objeto dar a conocer la integración de métodos, herramientas y tecnologías de la cartografía y la aplicabilidad de la geoinformación, tanto para fines militares como civiles en los campos de acción pertinentes.



Imagen N°13: Capturas capacitaciones.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

Revista Geográfica de Chile Terra Australis: publicación científica del IGM desde el año 1948. Editada actualmente de forma conjunta con la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO) y difundida a la comunidad de forma abierta (imagen N°14). Actualmente, Terra Australis es una publicación electrónica indexada en Scopus, Lantindex, REDIB, ERIHPLUS y Sherpa/Romeo, en donde se publican artículos científicos o *papers* de alta calidad de diferentes países, reuniendo investigaciones empíricas, teóricas y descriptivas que mejoran la comprensión sobre las ciencias de la Tierra y sus temáticas afines.

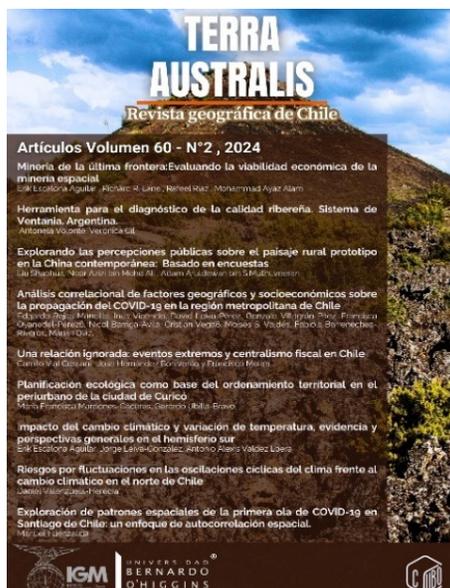


Imagen N°14: Portada Revista Terra Australis (vol. 60, N°2), 2024.

Fuente: Archivo fotográfico IGM, 2025.

DESAFÍOS ACTUALES

Ser el servicio oficial, técnico y permanente del Estado, y, con ello, referente nacional en información geoespacial, trae consigo una gran responsabilidad. Sin duda, uno de los mayores desafíos que enfrenta toda organización tiene que ver con la capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías o avances, pues como todas las técnicas y herramientas que se evalúan e implementan, estas requieren de tiempo para su ejecución o análisis, lo que involucra “marchas blancas”, “pruebas de ensayo y error”, validaciones o verificaciones de modelos, entre otros variados aspectos.

En definitiva, la incorporación de nuevas tecnologías se presenta como una gran oportunidad de desarrollo técnico y profesional, que requerirá de la formación y especialización de los equipos que elaboran productos y proyectos. Debido a este permanente avance tecnológico es que se hace necesario la mejora continua, la capacitación interna y externa, en torno a las últimas tendencias de desarrollo geoespacial, así como también, la promoción de las relaciones y colaboraciones interinstitucionales, siendo esto último de vital importancia para conocer las líneas de investigación o la contribución de expertos respecto de problemáticas actuales, entre otros temas.

Lo anteriormente expuesto hace necesaria la generación de políticas internas a mediano y largo plazo que aseguren y den continuidad a esta necesidad constante de actualización, de modo que sea una garantía que la generación de información geoespacial será actualizada de forma precisa y exacta.

En tal sentido, la incorporación de proyectos e investigaciones con “perspectivas de futuro” son elementales, por ejemplo, el incorporar la inteligencia artificial (IA) a los procesos de producción cartográfica, el empleo habitual de drones para la elaboración de insumos cartográficos, o la implementación de mapas de Chile en modelaciones virtuales de terreno, para disponibilizarlos en plataformas digitales con propósitos educativos, de aprendizaje y de difusión del conocimiento de la geografía de Chile.

CONCLUSIONES

Para el cumplimiento de la misión asignada al IGM, es vital continuar capacitando y fortaleciendo los conocimientos técnicos de quienes integran los equipos de trabajo que ejecutan las labores señaladas. De esta forma, será posible mantener la calidad de los procesos que generan los productos y servicios de responsabilidad de cada una de las áreas o departamentos que conforman el Instituto, potenciando, además, las capacidades de cada equipo de trabajo y estableciendo nuevos paradigmas para el desarrollo de ideas o iniciativas de investigación, siendo esto último un cometido de suma importancia para lograr permanecer en la excelencia y, a la vez, estar atentos a cada desafío que se presente en el país.

Con anterioridad al Internet, al GPS o al smartphone, el producto final de un proyecto geoespacial era una cartografía en papel que se realizaba con medios tradicionales y con instrumentos que hoy se pueden ver en museos. Actualmente, el avance tecnológico ha llevado a la sociedad a estar atentos a los medios digitales, a utilizar el almacenamiento en la nube o a compartir una ubicación con coordenadas como parte de una normalidad y es por ello que el IGM debe ser capaz de adaptarse a esos cambios creando, por ejemplo, productos geoespaciales con un valor agregado que permitan la interoperabilidad entre los diversos organismos del Estado, empresas privadas, agencias extranjeras o proyectos de colaboración internacional; sin desmedro, con ello, de mantener como prioridad el apoyo al desarrollo nacional y a la contribución en el ámbito de la Defensa.

BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM). Historia del Instituto Geográfico Militar y su aporte al desarrollo nacional, Santiago de Chile, 2022.

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM). El IGM en la actualidad, [en línea]. Disponible en: <https://www.igm.cl/?page=igm-en-la-actualidad&menu=2>

EJÉRCITO DE CHILE. Chile refuerza su presencia en la Antártica: IGM e INACH sellan alianza estratégica para potenciar la investigación y la ciencia, [en línea]. Disponible en: <https://ejercito.cl/prensa/visor/chile-refuerza-su-presencia-en-la-antartica-igm-e-inach-sellan-alianza-estrategica-para-potenciar-la-investigacion-y-la-ciencia>

PINTO, Alejandro y MEZA, Marcos. “Evolución Histórica del Instituto Geográfico Militar”, Revista Geográfica de Chile Terra Australis, vol. 58, N°2. Publicado en septiembre de 2022, [en línea]. Disponible en: www.revistaterraaustralis.cl