



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

2da. Edición - Abril 2022



REVISTA  
**INFORMATIVA**  
**IGM**<sup>20</sup><sub>22</sub>







REVISTA INFORMATIVA IGM 2022

# REVISTA INFORMATIVA

## CRÉDITOS

### Autoridades Instituto Geográfico Militar

CRNL DE EMC Pablo A. Acosta A.  
Director del IGM

Subdirector del IGM  
CRNL DE CSM Byron Puga

### Comité Editorial:

MAYO DE E Freddy Romero  
Dra. Martha Villagómez  
Dra. Rosa Cuesta  
MsC. Julio Moreno

### Diseño y Diagramación Área de Simbolización y Diseño de la Gestión Geográfica

Ing. Daniel Padilla

### Diseño de Portada

Dis. Xavier Vivas

### Revisión ortográfica

MsC. Julio Moreno

### Revista Informativa del IGM, año 2022

Instituto Geográfico Militar Abril/2022 – 2da. Edición  
Se autoriza su reproducción con mención de la fuente.

Las ideas y opiniones contenidas en los trabajos y artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores y no expresan necesariamente el punto de vista del Instituto Geográfico Militar.

Disponible en: <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/revista-geografica-igm/>











## Presentación

El Ecuador ha atravesado diversas etapas en la gestión pública a lo largo de su historia, pero pocas son las instituciones que, como el Instituto Geográfico Militar, se han mantenido y evolucionado conforme con las nuevas tecnologías y alineado con la política emitida por el Ministerio de Defensa Nacional, en apoyo a la seguridad, defensa y desarrollo nacional. Sus 94 años son claro ejemplo del cumplimiento de su misión a través del compromiso y servicio que tiene la Institución con la comunidad ecuatoriana. Es así que el IGM, como ente oficial en la generación de la cartografía del país, líder en aplicaciones geomáticas, centro de difusión geoespacial y responsable de la impresión de documentos de seguridad para el Estado, presenta la siguiente publicación de carácter informativo, cuyo objetivo principal es difundir diferentes temas, tanto técnicos como de interés general, en el ámbito de su competencia.

El primer artículo trata sobre la evolución del nombre del Centro Cultural “Pedro Vicente Maldonado”, lugar donde se comparte y difunde las ciencias geográficas y astronómicas; a continuación, se encuentra un extracto del aporte de las tecnologías de información en comunicación a la producción de los documentos inteligentes de última generación para la producción de documentos de seguridad electrónica; más adelante se presenta los resultados del análisis de la huella ecológica del IGM con el fin de implementar buenas prácticas ambientales en la Institución; para finalizar este primer grupo de artículos, se incluye una temática muy importante como es el control de la economía doméstica desde la óptica de la Dirección Financiera.

A continuación, se presentan artículos informativos que provienen de proyectos técnicos que se encuentran en ejecución. Se inicia con la mejora de las características físicas de la Carta Topográfica Táctica en apoyo a las operaciones militares; seguidamente se presenta el sistema integrado de gestión de insumos y productos cartográficos denominado SIGIPC; a continuación, encontraremos las experiencias para generalizar la cartografía base del país; un artículo que se destaca es el aporte de la infraestructura de datos espaciales del IGM en la gestión de riesgos que proporciona el objetivo a corto plazo al que apuntala la Institución en términos de soluciones enfocadas desde el punto de vista geográfico; a continuación, un ejemplo de la puesta en marcha del conocimiento geográfico a través de los avances del proyecto Modelo Geográfico para la determinación de zonas vulnerables al fenómeno de la droga; para finalizar esta sección se muestra el proyecto de inversión que permite determinar las capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano, información temática indispensable para el ordenamiento del territorio.

La última sección resalta el compromiso del IGM con la comunidad en general. Aquí se presenta la generación de la cartografía táctil, el proyecto Geoeduca de las Américas y los resultados del primer Concurso de dibujo cartográfico “Emilia Rivadeneira”-que permitió la participación del Ecuador en el concurso internacional-.

Siempre será un orgullo dirigir y liderar este Instituto, con el reto de llevarlo a la excelencia en calidad y servicio para nuestros usuarios; por lo que reitero el firme compromiso de todos quienes somos parte de esta gran Institución.

**CRNL. de E.M.C. Pablo Acosta Álvarez**  
**DIRECTOR DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR**







INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

## Tabla de Contenido

UN PEQUEÑO GRAN MOMENTO EN EL CENTRO CULTURAL PEDRO VICENTE MALDONADO	8
EL APORTE DE LAS TIC EN LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS INTELIGENTES DE ÚLTIMA GENERACIÓN EN EL IGM	12
ANÁLISIS DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR	15
CÓMO CONTROLAR LA ECONOMÍA DOMÉSTICA DESDE LA ÓPTICA DE LA DIRECCIÓN FINANCIERA	19
MEJORA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CARTA TOPOGRÁFICA TÁCTICA DENTRO DE LAS MISIONES DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA EN APOYO A LAS OPERACIONES MILITARES	22
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE INSUMOS Y PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS (SIGIPC)	26
ERRORES COMUNES AL GENERALIZAR CARTOGRAFÍA BASE	31
APORTES DESDE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL IGM EN LA GESTIÓN DE RIESGOS	35
AVANCES DEL PROYECTO: MODELO GEOGRÁFICO PARA LA DETERMINACIÓN DE ZONAS VULNERABLES AL FENÓMENO DE LA DROGA	41
PROYECTO DE INVERSIÓN: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL TERRITORIO CON FINES DE DESARROLLO URBANO MEDIANTE LA GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN TEMÁTICA A ESCALA 1: 5 000	43
GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TÁCTIL	46
GEOEDUCA DE LAS AMÉRICAS <a href="http://www.geoportaligm.gob.ec/geoamerica/">http://www.geoportaligm.gob.ec/geoamerica/</a>	48
CONCURSO DE DIBUJO CARTOGRÁFICO EMILIA RIVADENEIRA	51



# UN PEQUEÑO GRAN MOMENTO EN EL CENTRO CULTURAL PEDRO VICENTE MALDONADO

## INTRODUCCIÓN

Los museos son entidades culturales que conservan objetos, pero también conocimientos, y divulgan su esencia usando los medios que tienen a su alcance, con el deseo profundo de motivar a jóvenes pensadores para que se hagan preguntas y por supuesto busquen respuestas.

**Cárdenas, Fausto**  
fausto.cardenas@geograficomilitar.gob.ec

**Cando, Iván**  
ivan.cando@geograficomilitar.gob.ec

**Paredes, Andrés**  
andres.paredes@geograficomilitar.gob.ec

**Rodríguez, Amariles**  
amariles.rodriguez@geograficomilitar.gob.ec

**Rosales, Juan**  
juancarlos.rosales@geograficomilitar.gob.ec

**Salazar, María**  
maria.salazar@geograficomilitar.gob.ec

**Verdugo, Ximena**  
ximena.verdugol@geograficomilitar.gob.ec

## CAMBIO DE NOMBRE, PERO NO DE OBJETIVO

En 1986, el Centro Cultural nace como Dirección de Museos, y su primer Director fue el importante historiador ecuatoriano Dr. Octavio Latorre. Meses más tarde se transforma en el Centro Científico y Cultural de Geografía e Historia. Para 1988 cambia su nombre por el de Centro Científico de Investigación e Información Geográfica e Histórica, con el que permaneció hasta 1990, momento en que se lo modifica por el de Centro Cultural del IGM, nombre con el que permaneció hasta el 2019, cuando finalmente se lo denominó Centro Cultural Pedro Vicente Maldonado (CCPVM).

Profundizando un poco, el CCPVM es más bien un museo de ciencia según la tipología determinada por el ICOM (Consejo Internacional de Museos, por sus siglas en inglés), pues los planetarios fueron considerados como tal en la 16ª Asamblea General celebrada en La Haya, Países Bajos, el 5 de septiembre de 1989. En fin, sea un museo, un planetario o un Centro Cultural o todo a la vez, lo importante es saber qué es lo que el CCPVM nos ofrece en su meta de difundir las ciencias astronómicas y de la Tierra. Para entenderlo mejor, hagamos una visita imaginaria y entremos por la puerta principal en donde recibiremos el acompañamiento del personal de guías, quienes se encargan de orientar al visitante acerca de las opciones que tiene, pues si es público infantil, podría

optar por permanecer en el recorrido guiado o ir al aula didáctica, sitio en el que la educadora luego de la respectiva reseña del taller a realizar, los convierte en hábiles mini-artistas capacitados para transformar simples hojas de papel, en multicolores cohetes o en vistosos astronautas.



**Figura 1.**  
Taller para niños IGM 2020





**Figura 2.**  
Cambio del nombre del Centro Cultural Pedro Vicente Maldonado

## COMENCEMOS A EXPLORAR

Al avanzar por el Centro Cultural, los facilitadores se esmeran por explicar a los visitantes los detalles relevantes de los objetos que se van presentando en las diferentes áreas expositivas. La primera argumentación se la lleva a cabo en el vestíbulo frente al mural pintado en 1993 por Gustavo Égüez, afamado artista quiteño que ha materializado excelsas representaciones plásticas dentro y fuera del país. Esta obra denominada “Espacios Profundos” permite que el visitante, a través de sus elementos pictóricos, tenga una visión introductoria de la astronomía y de la geografía ecuatoriana. Seguidamente, en este mismo espacio, se explican particularidades de los voluminosos aparatos antiguos de restitución y fotografía, que fueron importados en diferentes épocas, básicamente desde Suiza, Alemania y Estados Unidos, para la elaboración de la carta base del país.

Ya en la Galería Circular, si queremos seguir observando más y diferentes equipos antiguos de cartografía y fotografía, tomamos el costado derecho, pero si queremos abordar temas geográficos, geológicos y hasta turísticos, nos vamos por el costado izquierdo en cuya pared está empotrada una magnífica maqueta del Ecuador a escala 1:300.000, confeccionada a mano hace tres décadas en madera calada y pintada. Por cierto, en su superficie existen unas lucecitas de colores que cuando están encendidas nos indican si los volcanes son activos, dormidos o apagados.

Más adelante, una amplia pantalla sensible al movimiento, que trabaja con dos cámaras infrarrojas, dos proyectores y un computador con su respectivo software integrador, nos ayuda a aprender de manera entretenida mientras jugamos con aplicaciones de congelación, enrollamiento, rompimiento, impacto, etc. e interactuamos con paisajes, tamaños de los objetos celestes, satélites artificiales, huellas en la Luna, etc. A más de ésta, que es la mayor, hay en otros puntos del CCPVM, dos pantallas táctiles que de la misma manera tienen programas interactivos de aprendizaje con el mismo propósito educativo.



**Figura 3.**  
Exposición para la Brigada “PATRIA” 2021

Unos cuantos pasos más y llegamos a una pequeña sala recién remodelada, en la que se han colocado, entre acrílicos, 21 anaglifs<sup>1</sup> de iglesias y sitios naturales del Ecuador, para que a través de unas gafas bicolor, el visitante consiga admirarlas tridimensionalmente.

Prosiguiendo con la mediación, se llega a una amplia sala en la que concebimos un viaje en el tiempo para discernir los orígenes de los mapas, ¿el por qué y para qué fueron creados, de qué material fueron hechos y finalmente, qué herramientas y aparatos se utilizaron para trazarlos? Mencionemos que los instrumentos antiguos, aquí exhibidos, formaron parte del equipamiento empleado en las actividades llevadas a cabo por el IGM, que se volvió obsoleto debido al avance acelerado de la tecnología, por lo que se lo desechó, ocasionando su pérdida o su chatarrización. Sin embargo, algo se salvó y guardó en la Reserva Museable, formando una pequeña colección de bienes culturales que son la herencia tecnológica de los 94 años de vida institucional.

<sup>1</sup> Los anaglifs son imágenes de dos dimensiones capaces de provocar un efecto tridimensional cuando se ven con lentes especiales (lentes de color diferente para cada ojo).



## Y AHORA LE TOCA AL ESPACIO

Al salir de la sala de cartografía, nos encontramos con una representación a escala natural del hombre en la Luna, diorama que permite a los visitantes conocer del equipamiento que portaban aquellos humanos que se atrevían a desafiar las condiciones extremas del espacio exterior, pero, fundamentalmente, hacerse una fascinante fotografía dentro de un traje espacial en una escenografía de otro mundo.

Avanzando por las áreas de la planta baja, entramos a una holgada sala en la que, a través de la manipulación de varios equipos interactivos, el visitante descubre los aspectos interesantes del Sistema Solar, las características de los planetas, que en otros mundos también hay ríos y no necesariamente de agua, la relación de la gravedad y el peso, las atmósferas planetarias, la composición de las estrellas, entre otros temas.

Para finalizar el recorrido por la planta baja, anotemos que el visitante podría ver, en las paredes exteriores de la sala planetario, imágenes de exposiciones temporales colocadas para informar acerca del evento en ejecución. Algo similar ocurre en la sala panorámica, ubicada en la planta alta, en la que ahora se están exhibiendo fotografías aéreas del Quito de hace 60 años, en contraposición con las del Quito contemporáneo.

Esta amplia sala multifuncional, que tiene amplios ventanales que miran hacia la ciudad, se presta para llevar a cabo diversas actividades.

## REPOSITORIO DE MEMORIA INSTITUCIONAL

En frente está la Mapoteca, lugar en el que el profesional encargado almacena e inventaría los documentos cartográficos producidos por el IGM desde cuando era Servicio Geográfico Militar. El visitante que requiera algún mapa físico, después de las respectivas consultas, lo recibe impreso en el Centro de Información Geográfica. Una vez fuera, de este notable repositorio cartográfico, el visitante podrá caminar por las encumbradas terrazas y contemplar, a simple vista o con la ayuda de telescopios situados estratégicamente, el entorno urbano y geográfico de la ciudad de Quito.



**Figura 4.**  
Maqueta Astronauta Esc: 1:1 IGM

## ¡AH, POR FIN AL PLANETARIO!

Es en este momento, luego de una hora de guía, que todos los visitantes son convocados al enclave mágico del CCPVM, el planetario, punto de encuentro en el que los operadores los maravillan al llevarlos a una expedición a través de la proyección en la imponente bóveda, de alucinantes imágenes del vasto, pero desconocido universo, y también, al traerlos de vuelta de ese gigantesco cosmos a nuestra casa, el pequeño Ecuador, para contarles acerca de lo que podremos ver en el cielo ecuatorial a partir de las 19:00 horas. Minutos más tarde, paulatinamente las luces del planetario se van encendiendo, la voz del operador anuncia que el encantamiento ha terminado y que es hora de volver a nuestra vida diaria, buena o mala, nadie lo sabe, lo cierto es que seguramente se habrá enriquecido un poquito con lo aprendido en el Centro Cultural Pedro Vicente Maldonado.





**Figura 5.**  
*Función Planetario IGM*

# EL APORTE DE LAS TIC EN LA PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS INTELIGENTES DE ÚLTIMA GENERACIÓN EN EL IGM

## INTRODUCCIÓN

La identificación ciudadana ha evolucionado en los últimos años con la introducción de un chip en los documentos de identidad, el despliegue de las tecnologías NFC y la transformación digital y móvil, brindando la seguridad necesaria para que los ciudadanos puedan acceder a más servicios digitales proporcionados por los Gobiernos. Debido a los confinamientos por la pandemia del COVID-19, los gobiernos y el sector privado alrededor del mundo han visto la necesidad de proveer más servicios que puedan realizarse en forma remota usando las tecnologías de identificación digital y sin contacto (RFID). Hasta el momento 165 esquemas digitales de identificación parcial o total se han puesto en marcha (Domeyer, 2020). La base sólida para la provisión de estos servicios es el contar con un documento de identidad seguro y confiable (Jardon, 2021).

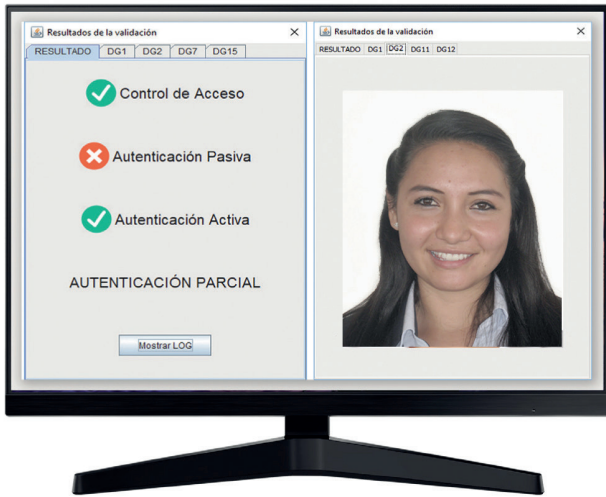
El IGM, gracias al apoyo de las innovaciones tecnológicas en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ha logrado incursionar, desde hace una década, en el complejo mundo de la producción de documentos de identificación electrónicos de manera exitosa. Apoyados en el desarrollo de software especializados se han mejorado las prestaciones de los productos y servicios ofrecidos, combinado el uso de la criptografía con las potencialidades del software libre, alineados a los estándares internacionales, hasta llegar en el corto plazo a la integración con dispositivos móviles inteligentes.

## DESARROLLO

El IGM, desde hace varios años, fabrica documentos de identificación electrónica (pasaportes y cédulas) que proporcionan confianza al ciudadano que los porta, ya que estos documentos incorporan un chip con Tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID, por sus siglas en inglés), que tradicionalmente se usa para identificar objetos o personas con fines de seguimiento (Flynn, 2019:p. 2), lo que añade al documento una capa adicional de seguridad y permite emplear la criptografía y la Infraestructura de Clave Pública (PKI, por sus siglas en inglés) para validar la autenticidad y originalidad del documento, así como la integridad de la información contenida.

Entre las actividades relevantes del proceso de Desarrollo de Aplicaciones de la Gestión de Tecnología están la elaboración de informes de asesoría, propuestas de proyectos de innovación tecnológica y creación de prototipos de software para proponer proyectos de modernización e innovación. De acuerdo a estas atribuciones y responsabilidades, se desarrollan aplicaciones especializadas para interactuar con el chip integrado en el documento electrónico, empleando herramientas de código abierto y aplicando normas y estándares internacionales, contribuyendo así a la cadena de valor de los productos y servicios generados por el IGM. Entre los proyectos desarrollados dentro de este ámbito se encuentran:

Pacheco, José  
jose.pacheco@geograficomilitar.gob.ec  
Duque, Mónica  
monica.duque@geograficomilitar.gob.ec  
Játiva, Mercedes  
mercedes.jativa@geograficomilitar.gob.ec  
Vaca, Fernando  
fernando.vaca@geograficomilitar.gob.ec



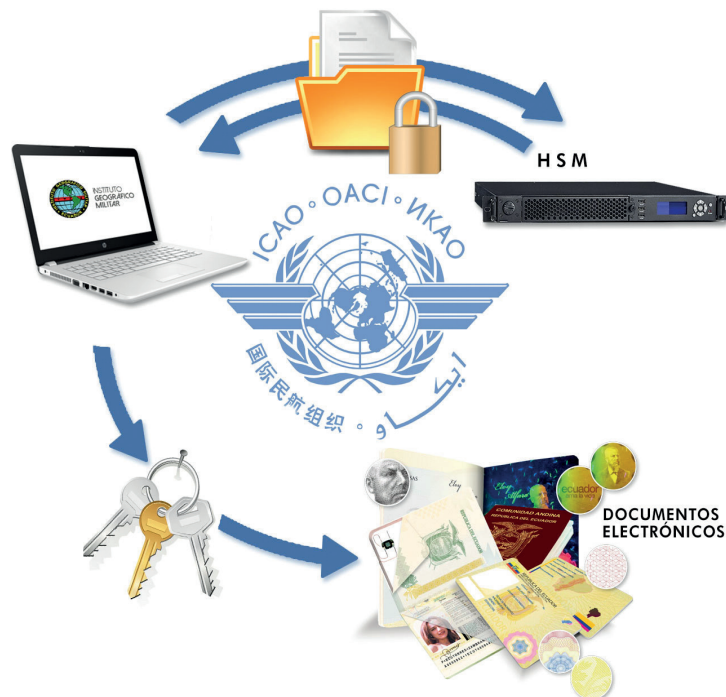
**Figura 1.**  
Aplicación para lectura y validación de documentos electrónicos ICAO

- Configuraciones iniciales del chip de los documentos inteligentes, en base a las necesidades del cliente, durante el proceso de producción (pre-personalización).
- Grabación de datos demográficos y biométricos del ciudadano en el chip de los documentos (personalización).
- Lectura de los datos grabados en el documento y validación de autenticidad y originalidad del documento utilizados en procesos de aseguramiento de calidad (Figura 1).
- Herramienta utilitaria para el cálculo de claves de acceso de chips y autenticación para los

procesos de pre-personalización y personalización con el uso de HSMs (SAFENET, UTIMACO). Un HSM es un dispositivo criptográfico basado en hardware que genera, almacena y protege claves criptográficas y suele aportar aceleración hardware para operaciones criptográficas.

Estas aplicaciones han sido implementadas para funcionar con 2 modelos diferentes de chips: el modelo P5CD (con S.O. JCOP 2.4.1) y el modelo P60 (con S.O. JCOP 3.0), ambos provistos por la empresa holandesa NXP, fabricante de semiconductores. El desarrollo de este software ha requerido la implementación de diferentes mecanismos de seguridad y protocolos de autenticación que se basan tanto en criptografía simétrica como criptografía asimétrica (llaves RSA y de Curva Elíptica) además del uso de HSM (Figura 2).

Actualmente, se están evaluando tecnologías innovadoras de chips desarrolladas por diferentes empresas de este sector, con el fin de ampliar las posibilidades ofrecidas a los clientes del IGM. Las tecnologías que están en proceso de prueba son chips fabricados por la empresa INFINEON que usan la plataforma MTCOS 2.5 PRO y la aplicación ICAO-MRTD, desarrolladas por la empresa MASKTECH, así como pruebas de comunicación con los documentos mediante el uso de dispositivos Android con NFC. Además desde el año 2021, los documentos que fabrica el IGM incorporan la tecnología Mifare – Desfire (desarrollada por NXP) que permite diversos usos incluyendo control de acceso, documentos de identidad nacional y monederos electrónicos (Flynn, 2019).



**Figura 2.**  
Componentes que intervienen en la implementación de mecanismos criptográficos en documentos de seguridad





El desarrollo de soluciones de software especializadas, enmarcados en normas y estándares ejecutados por la Gestión de Tecnología, contribuyen a solventar los requerimientos de clientes potenciales con soluciones innovadoras, garantizando la seguridad y la identidad de los ciudadanos.

## REFLEXIONES FINALES

El IGM ha incursionado en el amplio mundo de los chips, componentes principales de una tarjeta inteligente, diseñando productos innovadores que han sido entregados a la sociedad ecuatoriana. Dentro de este campo, las TICS, a través del desarrollo de aplicaciones, han realizado el diseño e implementación de seguridades criptográficas, ampliación de las capacidades biométricas, automatización de los procesos de producción, es decir, productos y servicios claves que han contribuido para que el IGM pueda mantener su liderazgo como proveedor de documentos inteligentes con tecnología de vanguardia.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

**RFID:** Identificación por Radio Frecuencia.

**ICAO:** Organización de Aviación Civil Internacional.

**MRTD:** Documento de Viaje de Lectura Mecánica.

**JCOP:** Java Card Open Platform.

**RSA:** Sistema criptográfico de clave pública desarrollado por Rivest, Shamir y Adleman.

**NFC:** Near Field Communication o comunicación de campo cercano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Domeyer, A.; Rocca, M.; McCarthy, M; Sfeiffer, S; Scherf, G (2020). How governments can deliver on the promise of digital ID. McKinsey&Company. [<https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/how-governments-can-deliver-on-the-promise-of-digital-id>], on line. Consultado el 08 de febrero de 2022.

Jardon (2021). From physical to digital ID, the evolution of ID documents in 2021. [<https://www.idemia.com/news/physical-digital-id-evolution-id-documents-2021-2021-01-21>],online. Consultado el 26 de enero de 2022.

Flynn, R. (2019). An investigation of possible attacks on the MIFARE DESFire EV1 smartcard used in public transportation.





# ANÁLISIS DE LA HUELLA ECOLÓGICA DEL EDIFICIO PRINCIPAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR

Mejía, Miguel  
miguel.mejia@geograficomilitar.gob.ec  
Cadena, Laura  
laura.cadena@geograficomilitar.gob.ec

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, estamos enfrentando un consumo insostenible de recursos que sobrepasa la capacidad que tiene el planeta para regenerar los mismos. Por tanto, son necesarias diferentes estrategias para evaluar y mitigar los impactos ambientales derivados del uso de recursos naturales con el fin de hacer más sostenible dicho uso (Echegaray, 2018). El Ecuador ocupa el puesto 67 de 151 países en el ranking de la huella ecológica mundial con 2,2 hectáreas globales (hga) (López y Villamarin, 2021).

La huella ecológica es un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad humana –país, región o ciudad– sobre su entorno. Consideran tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad (Rees y Wackernagel, 2000). Además, es una herramienta cuantitativa que evalúa un determinado modelo de vida, se expresa en hectáreas por persona y año (aunque actualmente se tiende a expresar en hectáreas globales/persona/año), representando la superficie del Planeta necesaria para asimilar el impacto de las actividades del modelo de vida analizado. La huella de una población está determinada por su número de miembros, el volumen de consumo y la intensidad en el uso de los recursos para proveerla de bienes y servicios.

A partir del año 2000 se comienza a adaptar la huella ecológica corporativa, para las empresas y a cualquier tipo de organización que dispusiera de cuentas contables, a partir de las cuales se puede extraer todos los consumos de energía, materiales y servicios (Doménech, 2004, 2006, 2007).

## DESARROLLO

Con el fin de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente, el Instituto Geográfico Militar (IGM) remitió al Ministerio del Ambiente el reporte de huella ecológica de su Edificio Principal, tomando como año base el 2017.

La metodología para calcular el indicador es consistente con las Cuentas Nacionales de Huella Ecológica y los estándares establecidos por Global Footprint Network.

La Huella Ecológica Institucional se calcula sumando las huellas de los productos individuales o consumos seleccionados. Estos consumos son registrados en unidades físicas que se transforman en hectáreas globales (hag), a través de factores de productividad (YF) y equivalencia (EQF).

La ecuación general de cálculo es:

$$EF = \frac{P}{Yw} \times EQF$$

#### Donde:

**EF:** Huella ecológica asociada con un producto o desperdicio (hag).

**P:** Cantidad de producto consumido o desecho generado (t/año).

**Yw:** Productividad promedio mundial para extracción de un producto o la absorción de desechos (t/wha/año).

**EQF:** Factor de equivalencia para un tipo de suelo dado (hag/wha).

En 2017, la Huella Ecológica del IGM fue de 419,12 hag. A partir del número de funcionarios se calculó la Huella Ecológica per cápita, dando como resultado un valor de 0,64 hag/cápita. Este valor es menor al promedio mundial (2,77 hag/cápita) y nacional (1,60 hag/cápita),

debido a que el alcance tan solo comprende los consumos más significativos durante la ejecución de las actividades de la dependencia administrativa.

La distribución de la Huella Ecológica se puede analizar para las siguientes categorías de consumo Gráfico 1:

**Combustibles:** Incluye el consumo anual de gasolina extra, gasolina súper y/o diésel de los vehículos que pertenecen a la dependencia administrativa.

**Electricidad:** Incluye el consumo anual de energía eléctrica.

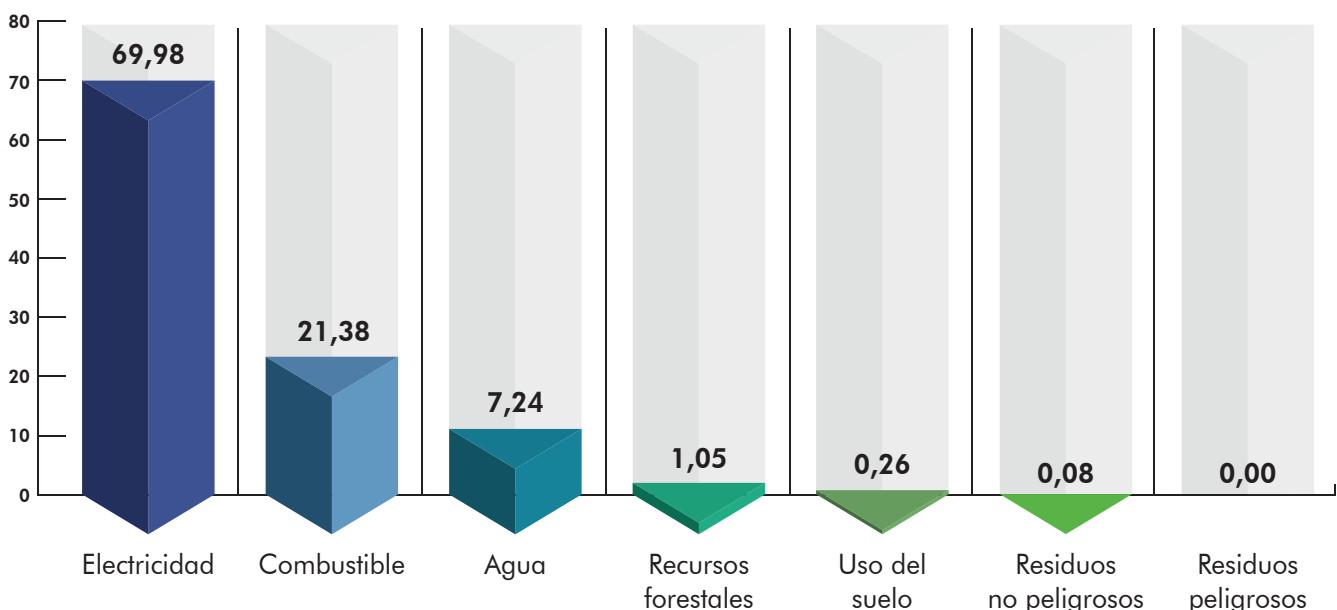
**Recursos Forestales:** Incluye el consumo anual de papel para imprimir y la adquisición anual de mobiliario con base principal de madera.

**Agua:** Incluye el consumo anual de agua del Edificio Principal.

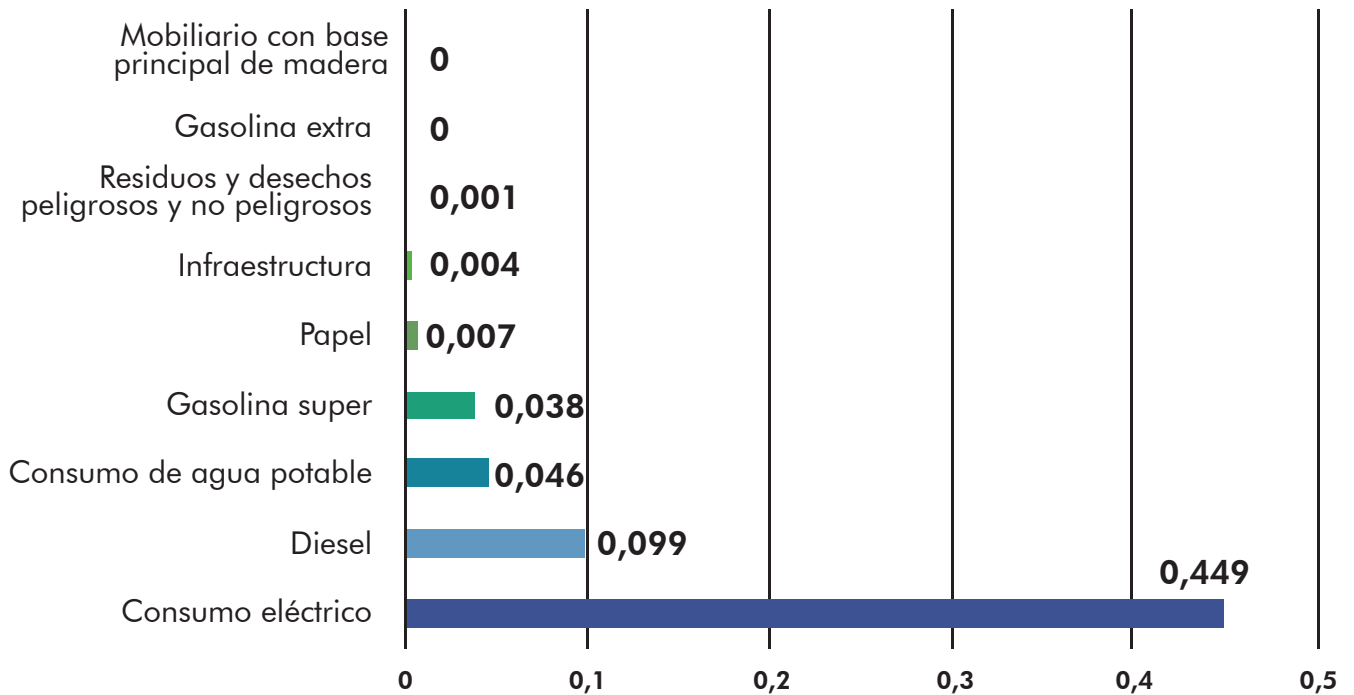
**Uso de suelo:** Incluye la superficie de jardines y el área de construcción que ocupa la dependencia administrativa tomando en cuenta únicamente un piso de la misma.

**Residuos:** Se incluye la generación anual de residuos peligrosos y no peligrosos.

En 2017, el consumo de electricidad fue el componente que más aportó a la Huella Ecológica, seguido del consumo de combustible.



**Gráfico 1.**  
Distribución de la Huella Ecológica por categorías.



**Gráfico 2.**  
Distribución de la Huella Ecológica per cápita por subcategorías.

La distribución de la Huella Ecológica por subcategoría se detalla a continuación (Gráfico 2):

- El consumo de gasolina extra representa el 0,04 % de la Huella Ecológica, el de gasolina súper el 5,94 % y el de diésel el 15,40 % del indicador.
- El consumo de electricidad aporta al 69,98 % de la Huella Ecológica.
- El consumo de papel para imprimir aporta al 1,05 % del total de la Huella Ecológica.
- El consumo de agua contribuyó al 7,24 % de toda la Huella Ecológica de la dependencia administrativa.
- El uso de suelo tiene un aporte de 0,26 % de la Huella Ecológica.
- La generación de residuos aportó con el 0,09 % a la Huella Ecológica de la dependencia administrativa.
- Las categorías más representativas en la Huella Ecológica total fueron consumo de electricidad con 69,98 % y consumo de combustible con 21,38 %.

## REFLEXIONES FINALES

Se están implementando las buenas prácticas ambientales, para optimizar los recursos y disminuir la Huella Ecológica del Edificio Principal del IGM.

Se debe invertir en tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, a fin de disminuir el consumo de energía eléctrica en las áreas administrativas del IGM.

Es preciso seguir con la gestión y tratamiento final de los residuos sólidos y peligrosos que genera el IGM con gestores ambientales calificados y autorizados por la autoridad ambiental.

Es necesario continuar con el análisis de la Huella Ecológica del IGM en cumplimiento a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No.140 publicado en el Registro oficial No.387 publicado el 04 de noviembre de 2015.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Martínez Castillo, R. (2008). Algunos aspectos de la Huella Ecológica InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, vol. VIII, núm. 14, 2007, pp. 11-25 Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro, Costa Rica. ISSN: 2215-2458. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66615071002>

Echegaray Rozas, R. (2018). Evaluación de la huella ecológica corporativa de la Universidad Católica San Pablo - campus San Lázaro. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2866521>

López Ramos A y Villamarin Salazar A. (2021). Determinación de la huella ecológica mediante datos estadísticos durante la pandemia por el covid-19 en la provincia de Cotopaxi, en el periodo 2020-2021. UTC. Latacunga. pp. 204. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7840>

Ministerio de Ambiente y Agua (2020). Dirección de Información. Seguimiento y Evaluación-DISE.

Rees, W.E. y Wackernagel, M. (2000). Ecological footprint: merits and brickbats. *Ecological Economics*, 32(3). pp. 371-374.

Doménech, J. (2004). Huella ecológica portuaria y desarrollo sostenible. En *Puertos*. Nº 114, pp. 26-31.

Doménech, J. (2006). Guía metodológica para el cálculo de la huella ecológica corporativa. En *Terceros Encuentros sobre Desarrollo sostenible y población*; eumed.net. Universidad de Málaga. pp.46.

Doménech, J. (2007). Huella ecológica y desarrollo sostenible. AENOR. Madrid, 2007, pp. 400.



## COMÓ CONTROLAR LA ECONOMÍA DOMÉSTICA DESDE LA ÓPTICA DE LA DIRECCIÓN FINANCIERA

Castillo, Joselo  
joselo.castillo@geograficomilitar.gob.ec

### *“Hay que estirar los pies hasta donde dan las sábanas”*

El éxito o fracaso de las finanzas domésticas depende, en gran manera, de la planificación de actividades prioritarias que tiene una familia y que deben ser consideradas en la elaboración del presupuesto.

Luego de un análisis efectuado a la nómina de servidores y trabajadores públicos del Instituto Geográfico Militar (IGM), en el mes de enero del presente año, se identifica que el 55 % perciben como ingresos netos en sus roles de pago por concepto de remuneración, valores inferiores al Salario Básico Unificado del trabajador en general, que para el presente año es de USD 425.00, en tal sentido se presenta las siguientes recomendaciones que van ayudar a los servidores y trabajadores públicos analizar cada caso en particular y tomar las medidas que consideren pertinentes para mejorar su economía doméstica.

Evitar la presencia de contratiempos innecesarios por falta de dinero es el objetivo, llevar un control disciplinado de los gastos frente a los ingresos es la clave y porque no proyectar un ahorro, así sea mínimo, es muy saludable para la economía doméstica hacerlo.

Para que el dinero que llega a las familias alcance y pueda satisfacer las necesidades elementales, como alimentación, salud, vestido, pensiones educativas, pago de servicios básicos, transporte, préstamos y diversión, se recomienda cumplir con algunas actividades que se pone a consideración.

### **EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL**

El primer paso, para controlar nuestra economía doméstica, es conocer cuál es la situación en la que nos encontramos, ese es el punto de partida. De ello depende como vamos a organizarnos, es decir, en este paso podemos detallar los ingresos y los gastos de manera general, en los que vamos a incurrir en un periodo de tiempo, puede ser semanal o mensual.

Debemos también determinar un ahorro y la estrategia financiera a aplicar.

### **CONSTRUIR EL PRESUPUESTO**

Una vez que hemos definido, de manera general, nuestros gastos e ingresos, la capacidad de ahorro y la estrategia financiera, se debe establecer el presupuesto. El objetivo es dar prioridad a los gastos que no se puede dejar de hacerlos, ejemplo: pago de arriendo, alimentación, salud, servicios básicos, transporte y en algunos casos pensiones educativas, etc.

El Presupuesto lo vamos construyendo de la siguiente manera:



- Listar los ingresos mensuales, identificar todos los ingresos disponibles.
- Listar los gastos fijos mensuales.
- Listar los gastos que varían de un mes a otro.
- Definir el flujo de caja, entendiéndose este como el ingreso y salida de dinero.
- Un cálculo de la diferencia entre gastos e ingresos, para determinar capacidad de ahorro o necesidad de endeudamiento.
- Evaluación y ajuste al presupuesto requerido inicialmente.

El presupuesto permite tomar decisiones como reducir los gastos para aumentar el ahorro o buscar recursos, a través de préstamos o nuevas fuentes de ingresos, para cubrir el déficit. Debe existir un continuo seguimiento al cumplimiento del presupuesto y, finalmente, reajustar el presupuesto en el camino de ser necesario.

<b>PRESUPUESTO FAMILIAR</b>		<b>GASTOS</b>	
<small>(Opción 1)</small>			
<b>INGRESOS</b>		<b>- Gastos fijos</b>	
• Sueldo papá	€ 1,500	• Alquiler	€ 800
• Sueldo mamá	€ 1,500	• Seguros	€ 200
		<b>- Gastos variables</b>	
		• Servicios	€ 500
		• Transporte	€ 300
		• Alimentación	€ 500
		• Imprevistos	€ 200
		• Otros	€ 400
<b>Total Ingresos</b>	<b>€ 3,000 (-)</b>		
<b>Total Gastos</b>	<b>€ 2,900</b>		
<b>Ahorro</b>	<b>€ 100</b>		

Figura 1.  
Presupuesto familiar

## REDUCIR O ELIMINAR GASTOS QUE NO SON ESENCIALES

En épocas donde los recursos son limitados, se debe reducir o eliminar gastos innecesarios o que pueden postergarse un tiempo más, siempre y cuando el impacto no sea significativo para el bienestar familiar. Por ejemplo: gastos en equipos de videojuegos, gasto de hospedajes en hoteles o restaurantes caros, compra de bienes que ya poseemos y que no son necesarios aún, etc.

Se debe listar los gastos y se debe analizar cuáles de estos se puede cubrir con bienes sustitutos, bienes cuya característica a destacar es que su precio es menor. Ejemplo: el lugar de adquirir un par de zapatos importados cuyo valor es de USD 200, puedo adquirir un par de zapatos de producción nacional en USD 70. Otro ejemplo, son los medios de transporte alternativos. Cuando se requiera trasladarse dentro del territorio ecuatoriano puede hacerlo en avión, transporte interprovincial, vehículo particular, etc. Todas a las alternativas cumplen la misma función de movilizarnos, aunque de manera distinta y con precios diferentes. La reflexión está en analizar que alternativa puede reemplazar el servicio relativamente más caro por el más barato.

La decisión de reducir el gasto por consumir bienes o servicios sustitutos que cumplen la misma función, pero a un precio inferior, permite ahorrar recursos para destinar a satisfacer otras necesidades esenciales para la sobrevivencia de los integrantes de las familias.

Otro aspecto a tomar en consideración, es el consumo de alimentos perecibles y no perecibles. Se recomienda en los alimentos perecibles, se adquiera cantidades mínimas para evitar que se dañen y se desperdicien; pero en alimentos como el arroz, azúcar, aceite, enlatados, si se puede adquirir en cantidades más representativas. La compra en mayor cantidad, también permite ahorrar, ya que el precio del producto es menor.

## DETERMINAR OBJETIVOS ECONÓMICOS



Figura 2.  
Recorte de gastos

El siguiente paso es proyectar objetivos económicos a corto, medio y largo plazo. Por ejemplo, compra de una computadora, la educación de los hijos, la compra de un vehículo o una casa. Recuerde: lo primero es garantizar los recursos para sobrevivir el día a día.

En tal sentido, debemos equilibrar el presupuesto doméstico y focalizar en lo posible un ahorro constante, que permita en el tiempo cumplir con el objetivo económico.



## ALCANZAR LOS OBJETIVOS

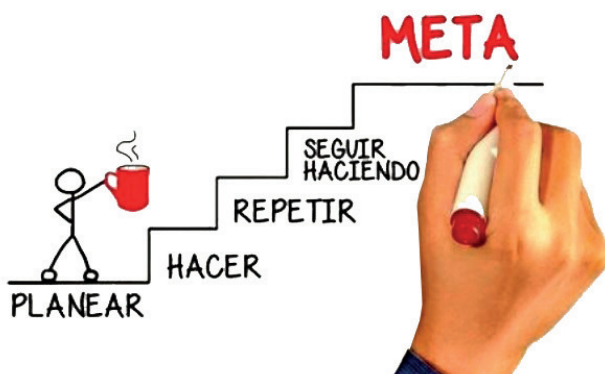


**Figura 3.**  
Objetivos económicos

Para alcanzar estos objetivos, todos los integrantes de la familia tienen que estar alineados a cumplir la estrategia; por lo tanto, evitar caer en el consumo impulsivo e innecesario es parte del éxito. Si no podemos hacer un buen uso del dinero plástico, como es las tarjetas de crédito, es mejor manejarse con el dinero efectivo para efectuar las adquisiciones, ya que el impacto psicológico es diferente entre las tarjetas plásticas y el dinero contante y sonante: es dinero que usted sí lo puede visualizar y que siente el momento que empieza a escasear.

La revisión de objetivos y seguimiento a la estrategia nos ayudará a no desviarnos del camino marcado.

## REFLEXIÓN FINAL



**Figura 4.**  
Alcanzar objetivos

El manejo de la economía doméstica y las finanzas personales son importantes en todas las etapas de la vida, en momentos de bonanza y de crisis. Actualmente se atraviesa una etapa negativa por la emergencia sanitaria, que se evidencia en la falta de empleo, incremento de la inseguridad, la recesión económica -que siente día a día- y que lo vivimos en nuestro país.

Sin embargo, si logramos disciplinarnos en el manejo de nuestros recursos económicos financieros domésticos, se podría decir que podemos recoger los frutos de una buena salud financiera en el corto y mediano plazo, lo que significa que podríamos contar con los recursos para atender las necesidades de la familia de manera oportuna y muy posiblemente con un ahorro.

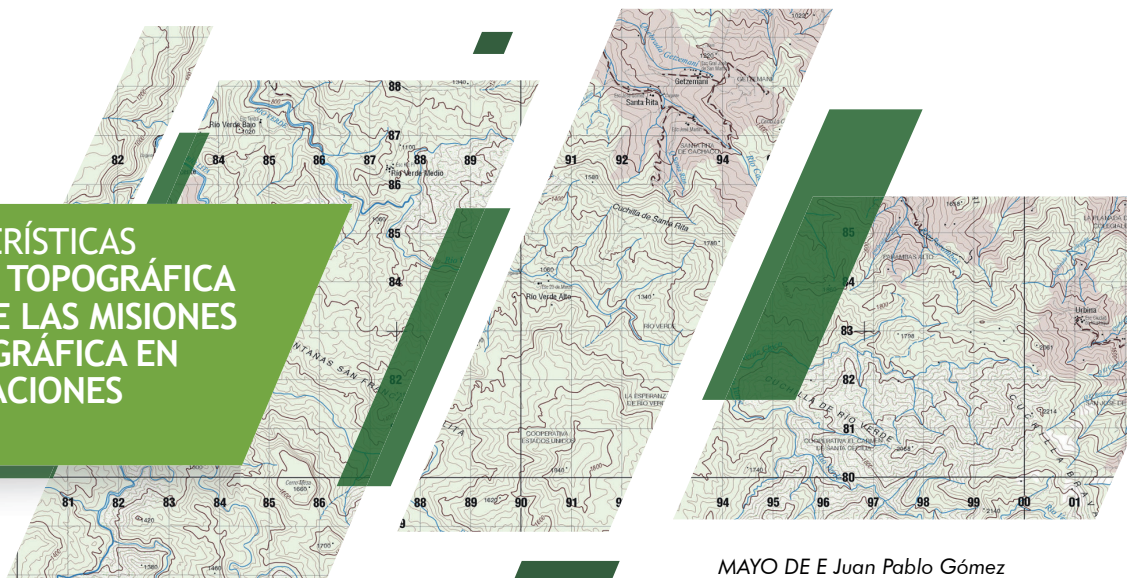
Hay que considerar que la afectación económica financiera no es para todos en la misma magnitud. Todo depende de las buenas prácticas en el control y manejo de los recursos económicos que vengamos practicando.

Quienes tenemos el privilegio de trabajar en una institución sólida y de prestigio, como es el IGM, recibimos sueldos y salarios, ingresos completos y oportunos, mismos que no se vieron afectados durante toda esta etapa de la pandemia, situación muy diferente en la gran mayoría de servidores públicos.

Pongamos en práctica estas recomendaciones y evitemos gastar más de lo que realmente necesitamos y que disponemos. Ajustémonos nuestra economía doméstica a una capacidad adquisitiva real. Evitemos, en lo posible, endeudarnos, más aún consientes que va ser complicado pagar dichos compromisos.

*Es el momento para volver a empezar y organizar mejor la economía doméstica.*

## MEJORA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CARTA TOPOGRÁFICA TÁCTICA DENTRO DE LAS MISIONES DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA EN APOYO A LAS OPERACIONES MILITARES



MAYO DE E Juan Pablo Gómez  
juan.gomez@geograficomilitar.gob.ec  
CAPT DE E Christian Barahona  
christian.barahona@geograficomilitar.gob.ec  
Garcés, Luis  
luis.garces@geograficomilitar.gob.ec

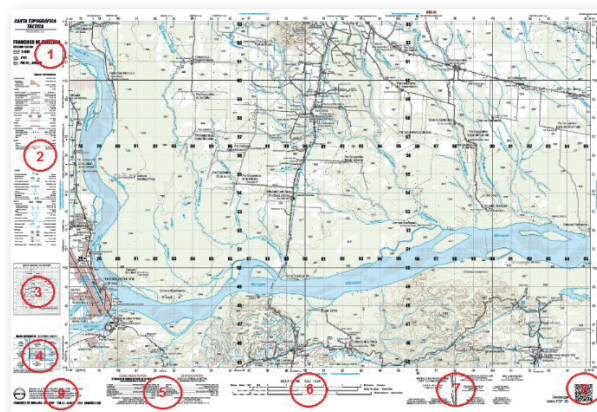
El Instituto Geográfico Militar tiene como misión coadyuvar a la defensa de la soberanía e integridad territorial, seguridad integral, apoyo al desarrollo nacional y contribución a la paz regional y mundial. Además es el organismo encargado de gestionar, aprobar y controlar la elaboración de la cartografía oficial básica del país, desarrollando cartas topográficas a diferentes escalas que son utilizadas constantemente en las operaciones militares en los niveles estratégico y táctico.

Por los efectos climáticos y topográficos del terreno, la carta topográfica es propensa a sufrir severos daños, lo cual representaría un grave riesgo para el desarrollo exitoso de las operaciones militares. Por esta razón, para el cuidado de las cartas topográficas, comúnmente, se extreman las medidas de protección para preservarlas, como es la colocación de cubiertas plásticas sobre el mapa para evitar el deterioro por agua, tierra y demás elementos (CEDE, 2015).

El Instituto Geográfico Militar se encuentra desarrollando la Carta Topográfica Táctica en un sustrato de alta duración, propicio para las operaciones militares que demandan un material resistente. El primer prototipo de Carta Topográfica Táctica (IGM-CTT-1.0) fue desarrollado en un papel sintético, que se encuentra en la categoría de los plásticos con microporos que le permite absorber y crear fuertes uniones entrelazadas con tintas, sustancias adhesivas, revestimientos y películas laminadas. Este material es resistente contra la exposición al agua, sustancias químicas, presión de vapor, limpieza en seco y radiación gamma.

La IGM-CTT-1.0 cuenta con los siguientes elementos (ver figura 1) que fueron rediseñados a partir de una carta topográfica normal para dar una mayor

facilidad en el empleo con las características que más se utilizan para la lectura de cartas y navegación terrestre:



**Figura 1.**  
Elementos de la Carta Topográfica Táctica

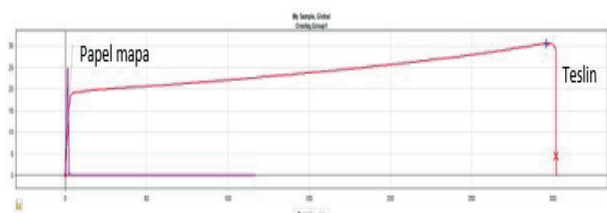
1. Nombre, nominativo, edición y serie de la carta
2. Símbolos convencionales y leyenda
3. Mapa de ubicación
4. Índice de hojas adyacentes
5. Información de intervalo de curvas, dátum, proyección, elipsoide y cuadrícula
6. Escalas gráfica y numérica
7. Diagrama de declinación magnética
8. Código QR para observación de Modelo Digital de Terreno
9. Notas informativas

Se realizaron ensayos técnicos relacionados a pruebas destructivas de resistencia a la tracción, sumersión en agua, entre el sustrato del prototipo 1.0 versus una carta topográfica común impresa en papel sin cubierta plástica (tabla 1).

SUSTRATO	CARACTERÍSTICA	GROSOR [μM]
<b>Papel mapa</b> (Carta topográfica común)	Sustrato compuesto de celulosa y algodón, libre de ácido y lignina, para asegurar la óptima conservación de imágenes	138,6
<b>Sustrato prototipo 1</b> (IGM-CTT-1.0)	Sustrato compuesto por una matriz microporosa de poliolefina-sílice, de alta resistencia y flexibilidad	179,3

**Tabla 1.**  
Características de los sustratos analizados

Mediante el uso de un equipo de medición de tracción universal se evaluaron los diferentes sustratos, de lo cual se obtiene que, de los dos sustratos analizados (figura 2), el prototipo 1.0 presenta una mayor resistencia, así como mayor capacidad de elongación, quedando muy por debajo el “Papel de Mapa (Carta topográfica común)”.



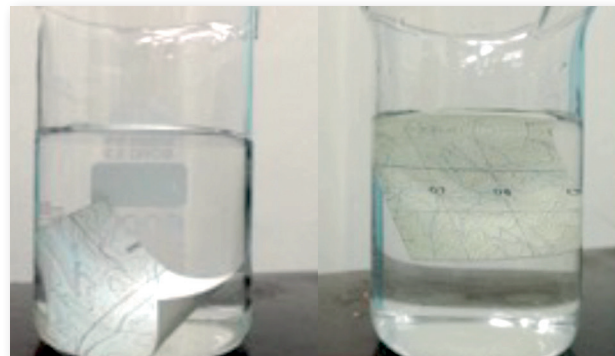
**Figura 2.**  
Gráfica de resistencia a la tracción de los sustratos analizados

De los datos adquiridos se determina la fuerza de máxima de resistencia a la tracción, así como también la distancia máxima de elongación, lo cuales se pueden observar en la Tabla 2.

Nº	SUSTRATO	FUERZA MÁXIMA DE TRACCIÓN [N]	DISTANCIA MÁXIMA DE ELONGACIÓN [MM]
1	<b>Papel mapa</b> (Carta topográfica común)	81,8	2
2	<b>Sustrato prototipo 1</b> (IGM-CTT-1.0)	179,3	230

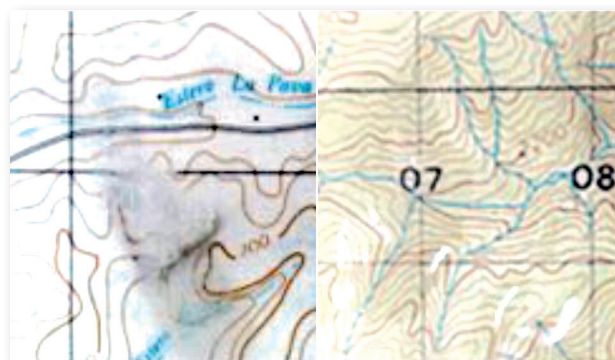
**Tabla 2.**  
Fuerza de máxima resistencia a la tracción y distancia máxima de elongación de los sustratos analizados

Las muestras también fueron sometidas a pruebas de emersión en agua durante un periodo de 24 horas para evaluar sus características de hidrofobicidad y mantenimiento de características físicas post-ensayo, como se aprecia en la figura 3.



**Figura 3.**  
Pruebas de emersión en agua durante un periodo de 24 horas de los sustratos analizados (De izquierda a derecha: Papel mapa, Sustrato prototipo 1)

Luego de las 24 horas de emersión se procede a extraer las muestras del agua y se desplaza una carga con rugosidad específica sobre las muestras, para así observar su comportamiento (figura 4).



**Figura 4.**  
Resultado de muestras extraídas del agua luego de 24 horas de emersión

Luego de someter las muestras extraídas del agua a una carga abrasiva de rugosidad específica, la carta topográfica común muestra señales de deterioro y desprendimiento de fibra, mientras que el sustrato IGM-CTT-1.0 se mantiene íntegros físicamente y sin pérdida de información impresa salvo que el sustrato IGM-CTT-1.0 absorbe una alta cantidad de agua por sus características micro porosas.

De esta forma, se realizaron las coordinaciones con la Escuela de Ingeniería Militar “Gral. Guillermo Rodríguez Lara”; la Escuela de Selva y Contrainsurgencia; y, la Escuela de Fuerzas Especiales No. 9 “CAPT Alejandro Romo Escobar” para receptor sus requerimientos de material cartográfico y entregar los prototipos con la finalidad que sean probados en los diferentes cursos desarrollados por los mencionados, de acuerdo al siguiente detalle (tabla 3):





ORD	UNIDAD	CARTA TOPOGRÁFICA	EJEMPLARES	CURSO
1	Escuela de Ingeniería Militar "Gral. Guillermo Rodríguez Lara"	Santo Domingo de los Colorados Escala 1:50.000	50	IX Curso de Zapadores
2	Escuela de Selva y Contrainsurgencia	Francisco de Orellana Escala 1:50.000	98	LI Curso de Tigres
3	Escuela de Fuerzas Especiales No. 9 "CAPT Alejandro Romo Escobar"	Alamor 1:50.000	16	LXXVII Curso de Comandos
		Puyango 1:50.000	16	

**Tabla 3.**

Cursos militares donde se realizaron las pruebas de uso en el terreno de las Cartas Topográficas Tácticas

A continuación, se detallan a manera comparativa los resultados de las cartas topográficas tácticas prototipo

1.0 (IGM-CTT 1.0) durante los cursos mencionados anteriormente:

ORD	CURSO	SECTOR (PROVINCIAS)	TIPO DE TERRENO/ CONDICIONES CLIMÁTICAS	FORMATO	RESISTENCIA DEL MATERIAL	DURACIÓN (USO DE LA CARTA)	CONDICIONES PARA TRAZOS	INFORMACIÓN MARGINAL
1	CURSO DE ZAPADORES	Santo Domingo de los Tsáchilas	Temperatura de 15° a 40° C Altitud 655 ms.n.m. Precipitaciones: 3000 a 4000 mm Clima tropical húmedo	SI	SI	SI	SI	SI
2	LI CURSO DE TIGRES (ESCIE)	Francisco de Orellana	Temperatura de 17° a 42° C Altitud 232 ms.n.m. Precipitaciones: 3000 a 4000 mm Clima cálido húmedo	SI	SI (Se pierde el 10% de color y textura sin guardar en funda)	SI	SI	SI
3	LXXVII CURSO DE COMANDOS (EFE)	El Oro Loja	Temperatura de 14° a 31° C Altitud 1303 ms.n.m. Precipitaciones: 900 a 1400 mm Clima cálido húmedo	SI	SI	SI	SI	SI

**Tabla 4.**

Resultados de las cartas topográficas tácticas prototipo 1.0 (IGM-CTT 1.0) durante los cursos

Por tanto, se evidencia que las cartas fueron de gran utilidad al demostrar su capacidad de resistencia ante diversos climas y actividades de navegación terrestre, buceo y demás operaciones de apoyo; sin presentar ningún tipo de daño a la exposición de agua salada y demás factores climáticos a pesar de no

incluir ninguna cubierta plástica para su protección facilitando las misiones desarrolladas en los diversos cursos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figura 1.

<https://vidayestilo.org/wp-content/uploads/2020/10/ejemplo-presupuesto-familiar.jpg>

Figura 2.


<https://www.eoi.es/blogs/mtelcon/files/2012/11/recortar-gastos.jpg>

Figura 3.

<https://10empresa.com/wp-content/uploads/2019/05/econom%C3%ADa-planificada-1-1.jpg>

Figura 4.

[https://www.especiasmixtli.com/uploads/blog-9-herramientas-para-alcanzar-tus-objetivos-Dise%C3%ADo%20sin%20t%C3%ADtulo%20\(11\).jpg-1629320840.jpg](https://www.especiasmixtli.com/uploads/blog-9-herramientas-para-alcanzar-tus-objetivos-Dise%C3%ADo%20sin%20t%C3%ADtulo%20(11).jpg-1629320840.jpg)



## SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE INSUMOS Y PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS (SIGIPC)

Jiménez, Eduardo  
eduardo.jimenez@geograficomilitar.gob.ec

Dentro de la política de mejoramiento continuo, que viene ejecutando el IGM, se implementó el Sistema Integrado de Gestión de Insumos y Productos Cartográficos (SIGIPC). Este sistema permite integrar y gestionar los archivos digitales de los insumos requeridos y necesarios para la elaboración y productos cartográficos generados por los diferentes procesos dentro de la cadena de producción de la Gestión Cartográfica, consiguiendo el almacenamiento, estructurado, catalogación, representación georreferenciada y búsqueda y descarga de la información de forma ágil en cada una de las etapas productivas.

Durante la elaboración de productos cartográficos se requieren insumos, los cuales son procesados en cada subproceso y se convierten en los insumos de los siguientes subprocesos, siendo, por lo general, la toma de fotografía, LIDAR, RADAR o imágenes de satélite, los insumos iniciales; y el producto final es la cartografía en forma vectorial o ráster en sus diferentes formatos digitales o impresos.

En términos generales con esta implementación se pretende reemplazar la forma manual de almacenamiento y búsqueda de la información de los archivos digitales, que son procesados para la consecución de los productos que genera la Gestión Cartográfica, como parte del cumplimiento de la misión institucional del IGM.

### ANTECEDENTES

Dentro de la cadena de producción cartográfica del IGM, al momento, no se contaba con una estructura formal de almacenamiento de la información de insumos y productos cartográficos, y cada proceso almacenaba la información según sus requerimientos específicos.

La información se encontraba dispersa en diferentes equipos y servidores que no están adecuadamente centralizados y su seguridad podría ser vulnerada. No existía una estandarización para el acceso a servidores, tampoco reglas para elaborar rutas y nombres de los archivos a ser almacenados.

Como consecuencia de lo anterior, existía dificultad para encontrar la información requerida y, generalmente, duplicidad de los archivos. En algunas ocasiones pérdida de información e inseguridad en el acceso a la información.

### CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONALIDAD DEL SIGIPC

El sistema que se encuentra funcionando desde el 15 de enero de 2022 sigue la moderna tendencia de funcionalidad de las interfaces informáticas, reuniendo las siguientes características:

- El usuario no requiere de guías o manuales para la catalogación de los archivos.
- El usuario no necesita memorizar las rutas de las carpetas para almacenar y descargar la información.
- Toda la gestión de la información se la realiza mediante menús interactivos.

Para cumplir con estas funcionalidades, el sistema fue creado cumpliendo las siguientes características:

- Menús de ingreso de proyectos, según sus diferentes tipos.
- Creación automática de directorios.
- Almacenamiento centralizado, estructurado, según proyectos, procesos y subprocesos.
- Almacenamiento de información documental relativa a cada proyecto.
- Menús para la subida y descarga de información.
- Registro de usuarios.
- Asignación de privilegios de acceso, según usuarios.
- Trazabilidad a nivel de procesos de los productos cartográficos.
- Registro de cargas y descargas de información, según usuarios.

## ESQUEMA GENERAL DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de los insumos y productos cartográficos está basado en los diferentes tipos de proyecto que maneja el IGM:

- Carta Nacional (proyectos para el cumplimiento de la Ley de la Cartografía).
- Proyectos Especiales (proyectos para el cumplimiento de contratos).
- Proyectos de Inversión (proyectos en cumplimiento a necesidades específicas y aprobadas por la Secretaría Nacional de Planificación).
- Otros (necesidades de diferentes instituciones del Estado, órdenes internas, emergencias, etc.).

Cada una de estos proyectos fluye total o parcialmente por cada uno de los procesos que son cuatro: Fotografía aérea, Cartográfico, Nombres Geográficos y Geodesia, con sus respectivos subprocesos:

## FOTOGRAFÍA AÉREA / LIDAR

Planificación, captura y descarga  
Fotoíndices  
Aéreotriangulación  
Ortofotos-LIDAR

## GEODESIA

Control vertical  
Control horizontal  
Control gravimétrico  
Apoyo fotogramétrico  
Hitos frontera

## CARTOGRÁFICO

Restitución  
Revisión  
Altimetría  
Digitalización  
CAD-SIG  
Control de calidad  
Generalización  
Fiscalización

## NOMBRES GEOGRÁFICOS

Actualización  
Inspección  
GDB-NG

## INGRESO DE INFORMACIÓN

El ingreso de la información se ha diseñado de manera que el sistema vaya conformando automáticamente los directorios de almacenamiento según el tipo y productos resultantes de cada uno de los procesos y subprocesos. El ingreso de información está dado de forma jerárquica, según el nivel de gestión en el cual esté situado el personal encargado del ingreso de la información.

**Ingreso de la información general de los proyectos.**— está a cargo del personal que gestiona los proyectos. Aquí se ingresa el tipo de proyecto (Carta Nacional, Especial, etc.), la superficie referencial que cubre el proyecto, fecha de inicio, presupuesto referencial, subprocesos que intervendrán, documentos administrativos, etc. Con esta información el sistema crea automáticamente los directorios de mayor jerarquía en el servidor.

**Ingreso de información de los procesos.**— con la información general de los proyectos, cada responsable de proceso puede ingresar





los subprocesos que intervienen en el proceso asignado, con lo cual el sistema crea el siguiente nivel de directorios (Figura 1).

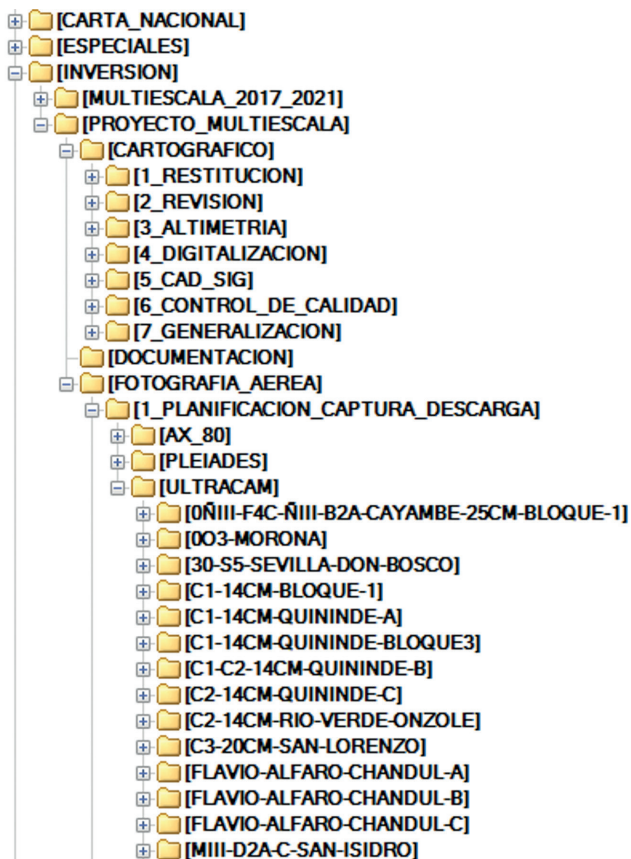


Figura 1.

Esquema de directorios creados de forma automática, según la definición dada a cada uno mediante menús.

### Ingreso de la información de los subprocesos.-

al momento el sistema ya ha creado todos los directorios necesarios de almacenamiento por cada proyecto y se ingresa la información de insumos y productos de cada uno siguiendo las reglas para la homologación de nombres de los archivos. Aquí los productos de cada subproceso son los insumos para el siguiente subproceso en la cadena de producción.

En la Figura 2 se expone ejemplos de cómo se introduce la información general de cada tipo de proyecto y los procesos productivos que intervienen en cada uno de ellos.

En la Figura 3 se visualiza un ejemplo del menú para seleccionar el tipo de proyecto del cual se requiere la asignación de los subprocesos que participan en cada uno y que más adelante son visibles por los respectivos responsables que participan en cada proyecto.

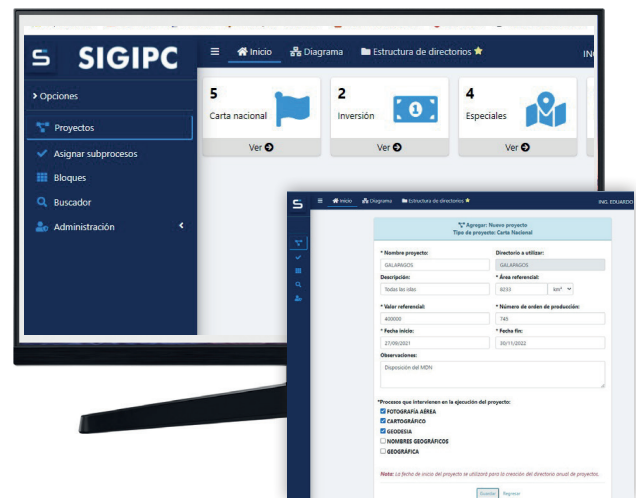


Figura 2.

Menús para llenar la información de los proyectos de forma interactiva.

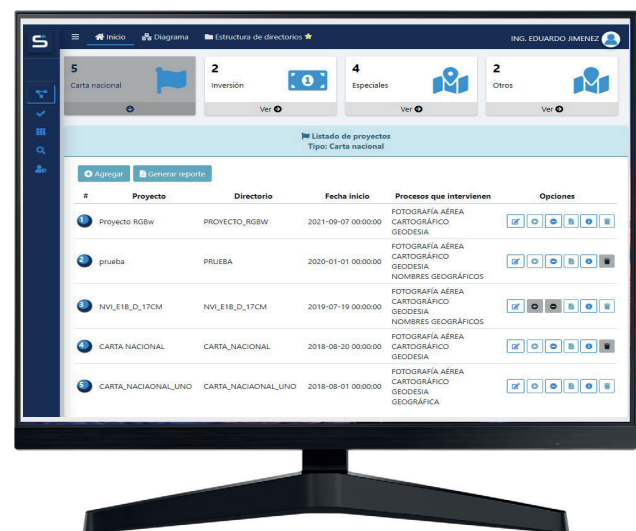


Figura 3.

Administración de los subprocesos que participan en cada proyecto.

### MÓDULOS DEL SIGIPC

El sistema se encuentra conformado por las siguientes partes:

Módulo WEB, el cual permite la creación, búsqueda, visualización, control de insumos y productos cartográficos, así como seguimientos y estadísticas. Todo esto mediante un aplicativo que se puede visualizar en un navegador como Internet Explorer, Microsoft Edge, Google o Mozilla Firefox a la dirección **URL <http://192.168.1.44/sigipc/public/>**

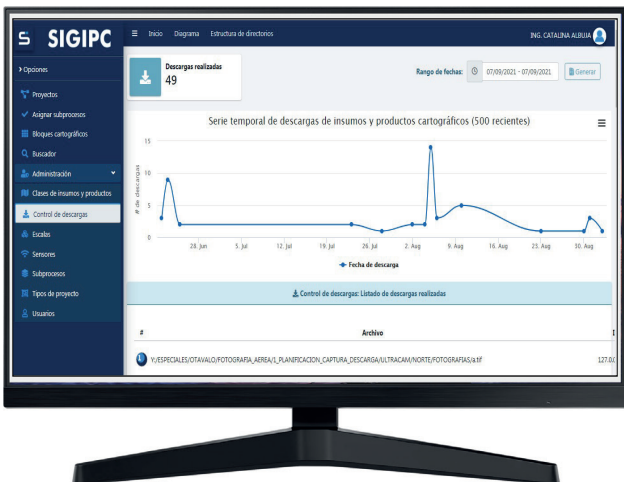
**Módulo Desktop**, el cual permite subir y descargar la información al interior del IGM, mediante un aplicativo que se instala en las computadoras del personal autorizado a ejecutar estas actividades, según los perfiles asignados a cada uno de acuerdo al subproceso (Figura 4).



**Figura 4.**  
Ingreso de información de insumos y productos del proceso de Fotografía Aérea mediante el módulo Desktop.

**OPCIONES ADICIONALES**

Con el SIGIPC se puede llevar control y monitoreo de descargas de información, dando información estadística de las mismas. También dispone de la opción de generación de reportes del estado de gestión de insumos y productos por proyectos (Figuras 5 y 6).



**Figura 5.**  
Monitoreo, control y estadísticas de descargas de información.



**Figura 6.**  
Ejemplo de generación de reportes del SIGIPC.

**OPCIONES DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN**

Se tiene diferentes opciones de búsqueda, que se adaptan a cada tipo de necesidad, que pueden ser directamente los módulos WEB o Desktop, mencionados anteriormente, o mediante el software ERDAS APOLLO que también ha sido adaptado para su uso complementario en los módulos anteriores.

**REFLEXIONES FINALES**

Cumpliendo con lo establecido en la Ley de Cartografía Nacional y en la cadena de valor la Gestión Cartográfica, se obtiene los insumos y la información necesaria para el procesamiento y elaboración de productos determinados dentro del marco legal vigente, para lo cual se ha creado un sistema que permite el almacenamiento de forma estructurada, así como también para tener un almacenamiento adecuado que facilite la búsqueda y descarga de los productos cartográficos.

Por más de dos décadas se ha planteado la necesidad de contar con un sistema digital que replazque el antiguo sistema analógico utilizado en la mapoteca del IGM. El Sistema Integrado de Gestión de Insumos y Productos Cartográficos fue logrado bajo la iniciativa de la Gestión Cartográfica y con presupuesto del proyecto de inversión "Obtención de Cartografía Básica Oficial Actualizada del País Multiescala" que finalizó en diciembre de 2021.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango C., Zuluaga A. (2014), Modelo de gestión para el suministro de materiales e insumos basado en la demanda. Ing. USBMed, Vol. 5, No. 2, Julio-Diciembre 2014

file:///C:/Users/Revision/Downloads/Dialnet-ModeloDeGestionParaElSuministroDeMaterialesEInsumo-6833269.pdf

Burgos Baena, Agustín (2017). Control de los insumos de los productos  
[http://www.xprttraining.com/produccion/control\\_insumos\\_productos.html](http://www.xprttraining.com/produccion/control_insumos_productos.html)

SoftExpert Insumo (2022). SoftExpert software para la gestión de insumos.

<https://www.softexpert.com/es/producto/gestion-insumos/>







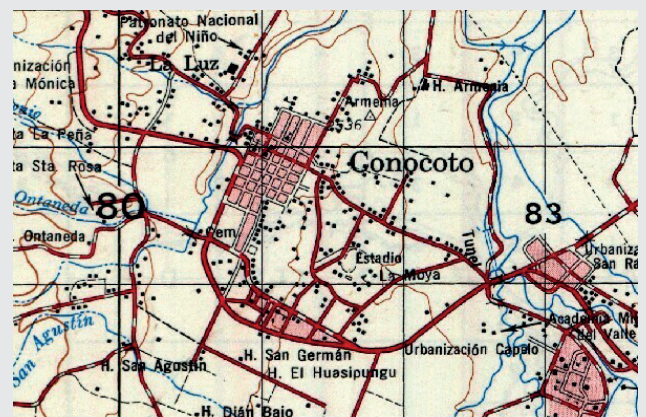
## ERRORES COMUNES AL GENERALIZAR CARTOGRAFÍA BASE

Galarza, Alexandra  
alexandra.galarza@geograficomilitar.gob.ec

El proceso de generalización cartográfica es el que permite generar cartografía a escalas pequeñas (1:25.000, 1:50.000), partiendo de un insumo a una escala grande (1:1.000, 1:5.000). Para esto se debe cumplir con parámetros técnicos, metodologías y procesos, a fin de obtener cartografía legible que cumpla con las normas y estándares de calidad.

Al generalizar la información de un mapa se elimina la densidad de elementos mediante el cambio de geometría del objeto y la depuración por tamaños mínimos. También se lo controla con el uso de herramientas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), de esa manera no existe sobreposición de información ni distorsión de las características de un objeto, con la finalidad de que el mapa a la escala de representación sea comprensible en su lectura (Figura 1).

Al realizar un cambio de escala, por generalización con métodos manuales o automatizados, dan lugar a que el operador cometa errores de concepto, continuidad, completitud, consistencia lógica, exactitud posicional, exactitud temática, estructuración, entre otros errores, como son la existencia de faltas ortográficas en los nombres del campo txt y los errores propios del insumo como son la duplicidad de dominios en la GDB, la no continuidad de los elementos en los empalmes, entre otros.



**Figura 1.**  
Disminución de detalles de un mapa por cambio de escala.  
Fuente: Cartas topográficas (NIII-B3) del repositorio del Instituto Geográfico Militar.



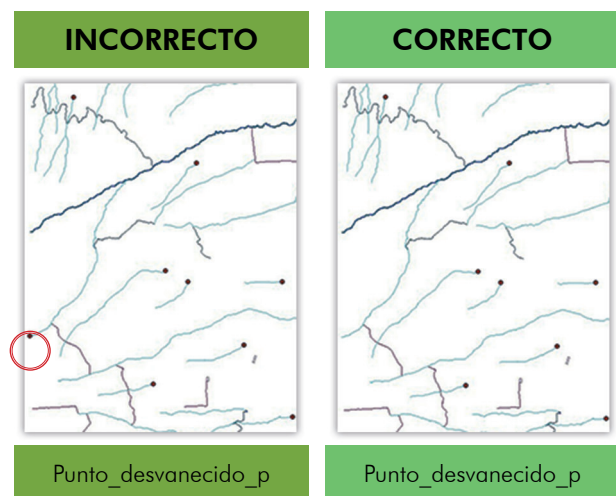
## DESARROLLO

Actualmente, los procesos de elaboración de cartografía para ser considerados productos finales deben cumplir con estándares de calidad basados en normas, que permitan identificar, evaluar, describir y cuantificar errores en la información evaluada.

A continuación se describen algunos errores comunes que puede cometer un operador en el proceso de generalización cartográfica (errores según las ISO de calidad):

• **Error de concepto:** Cuando la persona que generaliza no tiene claro la razón de ser del objeto, por lo que es levantado de manera errónea.

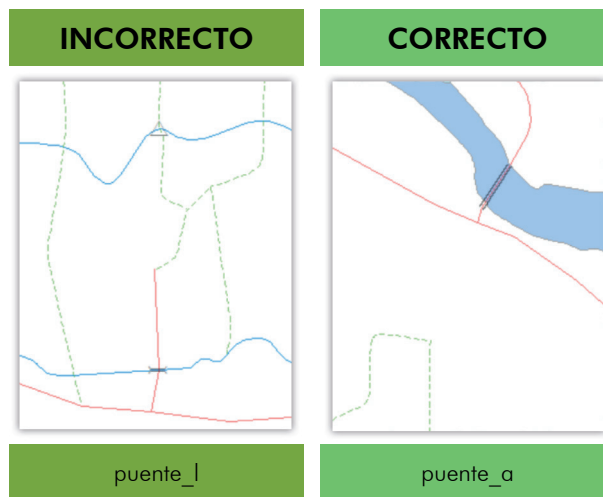
**OBJETO:** Punto desvanecido



**LECTURA:** Como se observa en la imagen, el punto desvanecido es colocado en la naciente del río, lo que por concepto es erróneo, ya que los puntos desvanecidos se colocan en las desembocaduras de un afluente.

• **Error de consistencia lógica:** Hace referencia a la comunidad del objeto y la correcta conexión con otros, respetando el modelo semántico. Aquí se verifica el correcto uso de las reglas topologías y las relaciones con otros objetos.

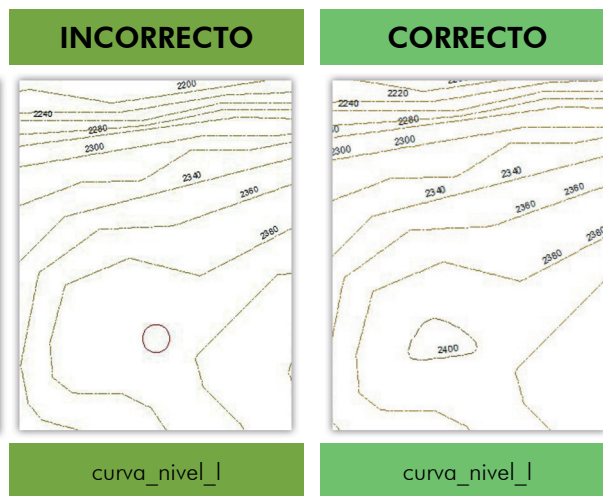
**OBJETO:** Puente



**LECTURA:** No puede colocarse un puente\_l sobre el elemento hídrico y su geometría tiene que ser consistente. El puente\_a se coloca sobre la vía y cubre la extensión del elemento hídrico.

• **Error de completitud:** Estos errores corresponden a información que tenía que ser levantada por el operador, pero que, por la aplicación de procesos automatizados o manuales, ha sido omitida. También hace referencia a la información que no se eliminó de acuerdo al tamaño mínimo correspondiente a la escala.

**OBJETO:** Curva de nivel

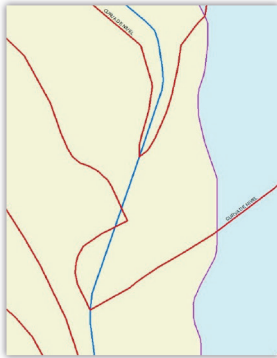


**LECTURA:** Al generalizar se omitió una curva principal, misma que es importante para la representación del terreno.

• **Error de exactitud posicional:** Como su nombre lo indica hace referencia a la exactitud o cercanía de un objeto en relación a su posición (representación verdadera) en un conjunto de datos según su sistema de referencia.

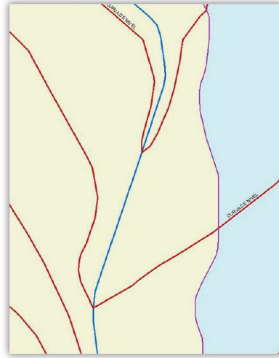
**OBJETO:** Curva de nivel

**INCORRECTO**



curva\_nivel\_1

**CORRECTO**



curva\_nivel\_1

**LECTURA:** Al generalizar la información de curvas de nivel se puede observar que una de ellas con el mismo valor pasa por el objeto hídrico 2 veces, lo que hace que este error se enmarque en un error de exactitud debido a que no se suavizó la curva de la manera correcta.

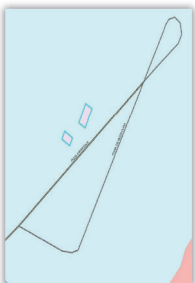
• **Error de exactitud temática:** Corresponde a los errores en los que se detecta si un objeto no pertenece a su tipo o clase. Aquí se realiza la corrección cualitativa y cuantitativa de la cartografía, a fin de expresar la realidad del objeto y sus relaciones con otros.

**OBJETO:** Pista de aterrizaje y rodadura

**INSUMO**

**INCORRECTO**

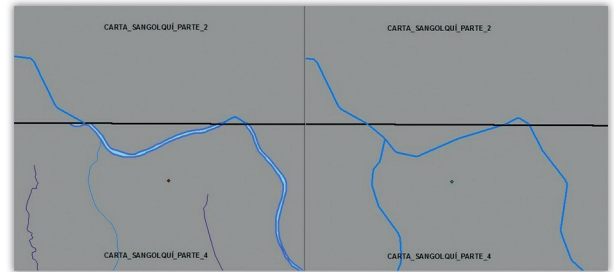
**CORRECTO**



**LECTURA:** Como se puede observar en las imágenes, en el insumo se distingue los segmentos de pista de aterrizaje y pista de rodadura, pero al generalizar (segunda imagen) los dos segmentos se convierten en uno solo sin respetar que son diferentes.

• **Errores por continuidad en empalmes:** Hace referencia a la detección de errores para garantizar la continuidad del elemento en diferentes bloques colindantes de información cartográfica.

**OBJETO:** Río



rio\_a y rio\_1

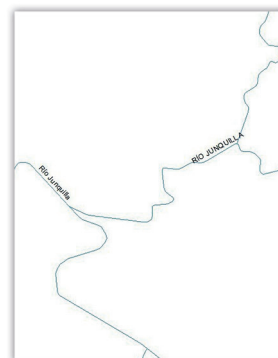
**LECTURA:** Como se observa en la imagen en la CARTA\_SANGOLQUI\_PARTE\_2 existe la desconexión del elemento lineal, lo que hace que genera un error el empalme por no continuidad del elemento.

• **Errores de escritura por cambio de geometría:** La representación de los nombres en cartografía sigue una línea lógica, por lo que todo elemento con nombre propio de geometría polígono se escribe con mayúscula mientras que si el mismo objeto es generalizado y cambia de polígono a línea su nombre propio debe escribirse con minúscula.

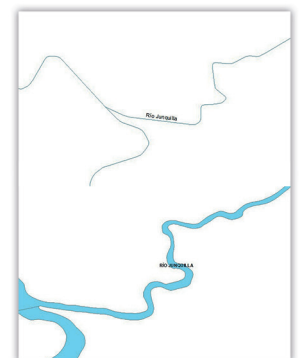
**OBJETO:** Río (toponimia)

**INCORRECTO**

**CORRECTO**



rio\_1



rio\_a y rio\_1

**LECTURA:** El elemento hídrico RÍO JUNQUILLA era de tipo doble por lo que su escritura está con mayúsculas y al generalizarse, con el cambio de geometría, debe ser tipado como "Rio Junquilla".

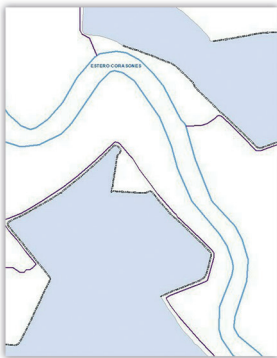




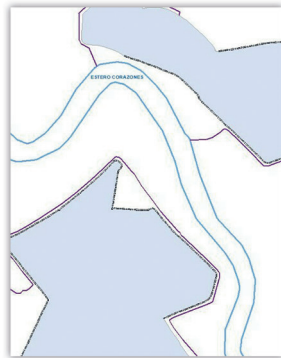
• **Errores ortográficos:** Hace referencia a los errores generados al momento de tipar la información ya que el operador puede cometer digitalización de nombres con faltas ortográficas.

**OBJETO:** Nombre geográfico

### INCORRECTO



### CORRECTO



**LECTURA:** Como se observa en la imagen, el nombre del elemento hídrico "ESTERO CORAZONES" en el proceso se comete el error de ortográfico colocando el nombre como "ESTERO CORASONES".

## REFLEXIONES FINALES

Cabe destacar que los errores antes mencionados, generados por el operador al momento de generalizar son sumamente comunes, por lo tanto, es imperativo revisar la cartografía con normas y estándares, como parte de un control de calidad que el IGM sigue.

Es importante mencionar que, en el proceso de generalización cartográfica, los métodos automatizados (modelos programados de herramientas SIG) son de gran utilidad, pero requieren necesariamente de la experiencia, tiempo, habilidad y conocimiento del técnico operador, debido a que en la generalización el operador es el responsable directo de procesar, analizar, decidir, interpretar, precisar y elegir correctamente los objetos geográficos que formarán parte de la cartografía afectada por el cambio de escala.

## BIBLIOGRAFÍA

REGNAULD, N. Contextual Building Typification in Automated Map Generalization. *Algorithmica*, Nova York, nr. 30. 2001. p 312-333.

KEATES, J.S. Cartographic design and production. Harlow, Grã-Bretanha: Longman. 1973. 240p.

ESRI, Environmental Systems Research Institute, Inc. Automation of Map Generalization – The Cutting-Edge Technology. California, 1996. 7p.

SSC. Cartographic Generalization, Cartographic Publication Series n. 17, 2002. 121p.

ISO 19113, 19114, 19157.



## APORTES DESDE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL IGM EN LA GESTIÓN DE RIESGOS

Bravo, Edison  
edison.bravo@geograficomilitar.gob.ec

*“The human, socioeconomic and environmental risks and impacts of disasters are prevented or reduced through the use of geospatial information and services”<sup>1</sup>*

### INTRODUCCIÓN

En el marco de la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre reducción del Riesgo de Desastres, en el año 2015, los estados miembros adoptaron: El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Durante la Conferencia Mundial, los Estados también reiteraron su compromiso de abordar la reducción del riesgo de desastres y el aumento de la resiliencia ante los mismos con un renovado sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, y de integrar, según proceda la reducción del riesgo de catástrofes y el aumento de la resiliencia en las políticas, los planes, los programas y los presupuestos a todos los niveles.<sup>2</sup>

El principal objetivo del Marco Sendai es: “La prevención de la aparición de nuevos riesgos de desastres y la reducción del existente mediante la aplicación de medidas integrales e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan la exposición a las amenazas y la vulnerabilidad ante los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación, y, de ese modo, fortalezcan la resiliencia”<sup>3</sup>

El Marco Sendai también define 4 prioridades para la reducción del Riesgo que son:

<sup>1</sup> **UN-GGIM (2015):** Strategic Framework on Geospatial Information and Services for Disasters: [https://ggim.un.org/documents/UN-GGIM\\_Strategic\\_Framework\\_Disasters\\_final.pdf](https://ggim.un.org/documents/UN-GGIM_Strategic_Framework_Disasters_final.pdf) [Accesado Febrero 24, 2022]

<sup>2</sup> **Naciones Unidas (2015):** Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030: [http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai\\_Framework\\_for\\_Disaster\\_Risk\\_Reduction\\_2015-2030.pdf](http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai_Framework_for_Disaster_Risk_Reduction_2015-2030.pdf) [Accesado Febrero 24, 2022]

<sup>3</sup> **UNISDR (2015):** Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/Ricardo-Mena-Marco-de-Sendai-para-la-Reduccion%20del-Riesgo.pdf> [Accesado Febrero 24, 2022]

- **Prioridad 1:** Comprensión del riesgo de desastres.
- **Prioridad 2:** Reforzar la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar el riesgo de desastres.
- **Prioridad 3:** Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resistencia.
- **Prioridad 4:** Reforzar la preparación ante desastres para una respuesta eficaz, y construir mejor (“Build Back Better”) en la recuperación, rehabilitación y reconstrucción.

El Grupo para la Gestión Mundial de la Información Geoespacial de las Naciones Unidas (UN-GGIM) desarrolla y adopta El Marco Estratégico sobre Información y Servicios Geoespaciales para Desastres, el mismo que es un documento de orientación política, que garantiza que la información y los servicios geoespaciales de calidad estén disponibles y sean accesibles de manera oportuna y coordinada para apoyar la toma de decisiones y las operaciones dentro y a través de todos los sectores y fases de la gestión del riesgo de desastres.<sup>4</sup>

En el Ecuador, la aplicación, monitoreo y reporte de los resultados de los indicadores y metas del Marco Sendai a nivel nacional está bajo la responsabilidad del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

## DESARROLLO

Desde su creación en 1928, el IGM genera datos e información del territorio ecuatoriano a través de múltiples procesos técnicos que se han ido actualizando según los avances de ciencia y tecnología en el transcurso del tiempo. Una de las más importantes actividades que se continúa realizando es la recopilación, generación y publicación de documentos temáticos para el mantenimiento y difusión del archivo de datos geográficos y cartográficos del país, que por

ley ha sido asignado al IGM y hacen posible el conocimiento que ayuda a la toma de decisiones.

Al ser un instituto especializado en la gestión de información geográfica y cartográfica, necesaria para alcanzar la seguridad, defensa y desarrollo del Ecuador, proporciona información geoespacial que permite planificar las actividades encaminadas a la protección de la sociedad ecuatoriana (Figura 1).



**Figura 1.**  
Procesos de Gestión de Información Cartográfica - Geográfica oficial del Ecuador

<sup>4</sup> **InfoMapper (2018):** Strategic Framework on Geospatial Information and Services for Disasters: [https://www.namria.gov.ph/jdownloads/Info\\_Mapper/Infomapper\\_Volume\\_XXIV\\_No\\_1\\_2018\\_Strategic\\_Framework\\_on\\_Geospatial\\_Information\\_and\\_Services\\_for\\_Disasters0.pdf](https://www.namria.gov.ph/jdownloads/Info_Mapper/Infomapper_Volume_XXIV_No_1_2018_Strategic_Framework_on_Geospatial_Information_and_Services_for_Disasters0.pdf) [Accesado Febrero 24, 2022]

## LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOESPACIAL Y ESTADÍSTICA EN CASO DE DESASTRES

La gestión de la información geoespacial se ha convertido en un proceso importante para la toma de decisiones a nivel de autoridades y un recurso de información transparente para la ciudadanía en general. Es así que, en base a las experiencias suscitadas a lo largo de los años, se ha establecido un flujo de datos e información geoespacial y estadística, que permite un manejo óptimo del desastre desde el punto de vista del territorio.

Este flujo de información se sustenta en pilares fundamentales como son: Acuerdos institucionales, Recursos (humanos, tecnológicos y económicos), Normativa, Estándares y Políticas, acordes a facilitar el acceso y uso de la información geoespacial y estadística.

El principal objetivo es generar datos e información relevante para la gestión de los desastres, apoyados en un fuerte componente tecnológico que facilite la estructuración, almacenamiento e incluso la automatización de ciertas tareas y aplicar los mecanismos de estandarización que permiten ser interoperables, con la intención de que los datos geoespaciales apoyen en toda la fases de la gestión de riesgo (Figura 2).

La Infraestructura de Datos Espaciales que el IGM ha desarrollado por varios años ha permitido operativizar esta administración de información geoespacial, posicionando al IGM en una de las principales instituciones para la gestión de la

información geoespacial en caso de desastres, alcanzando importantes niveles de estandarización e interoperabilidad e incluso siendo de los principales recursos de Datos Abiertos Geoespaciales (Open Data).

Cabe destacar que todo esto se ha logrado con la utilización de software libre (Open Source), y ha permitido también un importante ahorro económico para el Estado, logrando que esos recursos se canalicen de mejor manera a la atención de afectados o damnificados.

A continuación, veremos algunos ejemplos en los que se ha aplicado de manera exitosa la gestión de datos geoespaciales enfocados a reducción y gestión del riesgo de desastres:

### 1. Terremoto en Pedernales 16 de Abril 2016:

El evento sísmico de magnitud 7,8 grados en la escala de Richter se produjo el sábado 16 de abril de 2016. Afectó a una gran parte de la costa norte del Ecuador. Se vieron afectados unos 10 cantones, 15 poblaciones, 10 276 Km<sup>2</sup> y alrededor de 907 816 habitantes.

Como resultado, se puso a disposición del Estado ecuatoriano más de 700 productos geográficos a través del Geoportal del IGM, los mismos que generaron más de 35 491 descargas de geoinformación y consumo de servicios geográficos por la web en los primeros tres meses de emergencia.

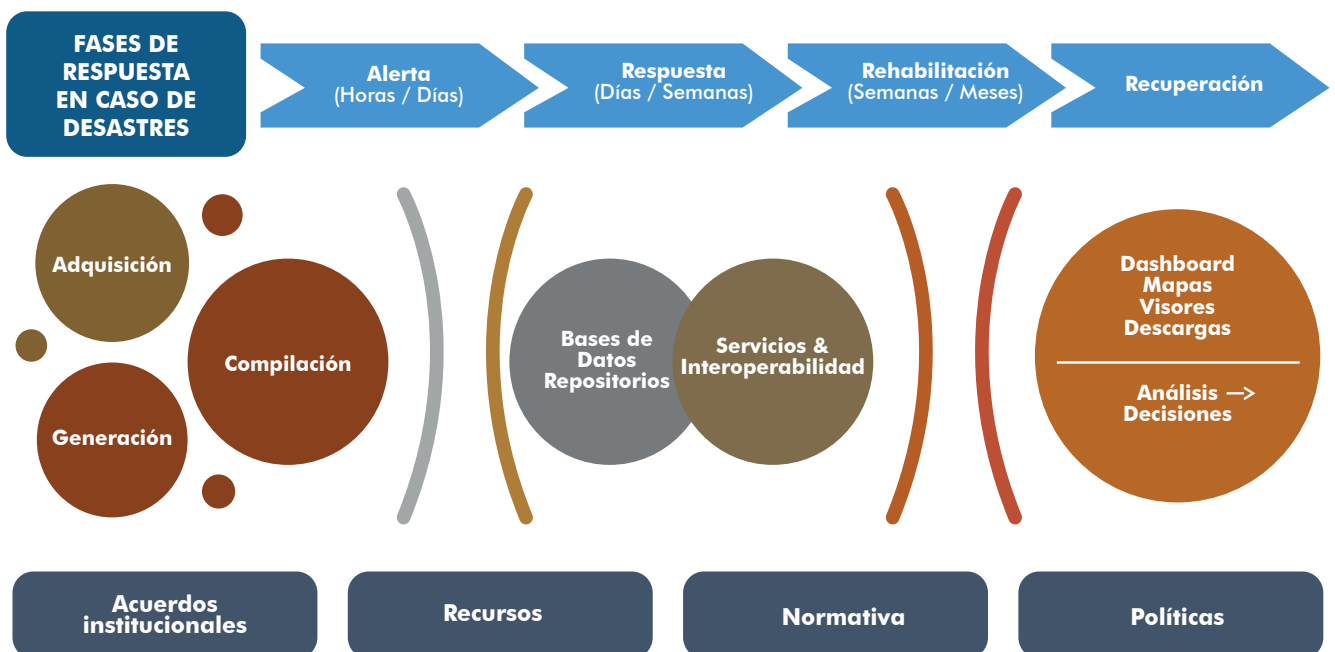
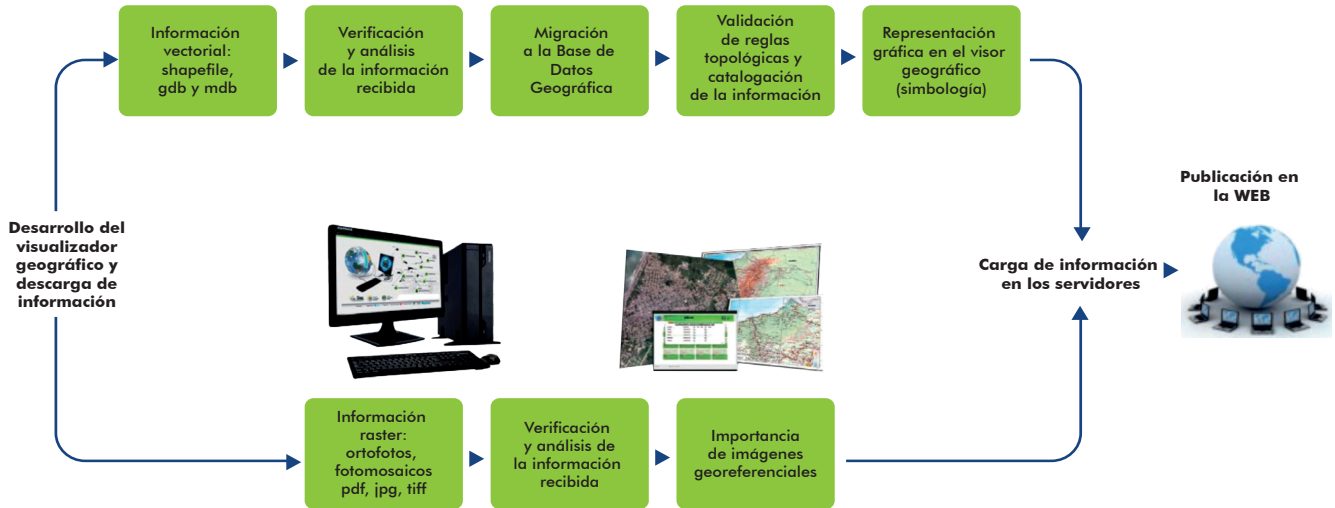


Figura 2. Gestión de la información Geoespacial en caso de desastres



**PROCESO DE PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA-CARTOGRÁFICA DE PRONTA RESPUESTA EN LA WEB**



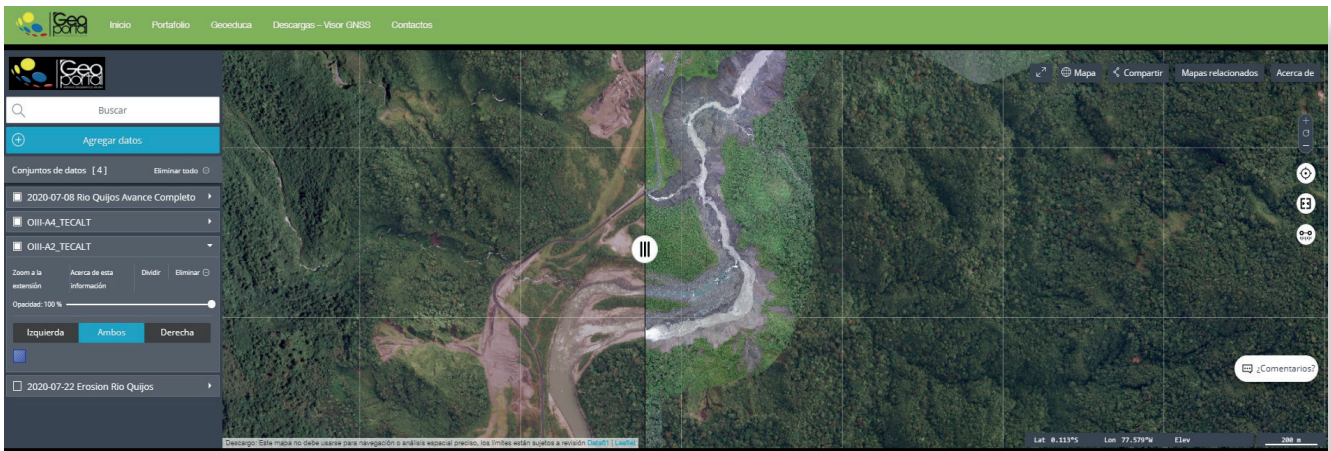
**Figura 3.**

Proceso de publicación de información geográfica-cartográfica de pronta respuesta en la web

**2. Geoinformación sobre erupción del Volcán Cotopaxi:** La evaluación de amenazas volcánicas es un proceso complejo y multidisciplinario que, además de los planificadores, requiere insumos especializados. Como ejemplo tenemos el visor del

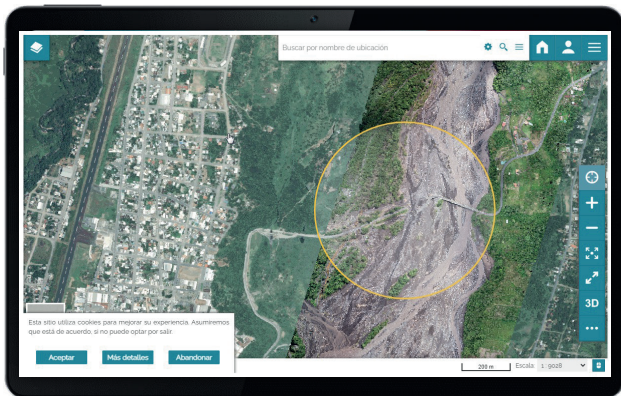
volcán Cotopaxi. Esta información es referente en la planificación de actividades de prevención, atención y mitigación en el caso de presentarse el desastre.

**3. Geoinformación para movimientos en masa:**



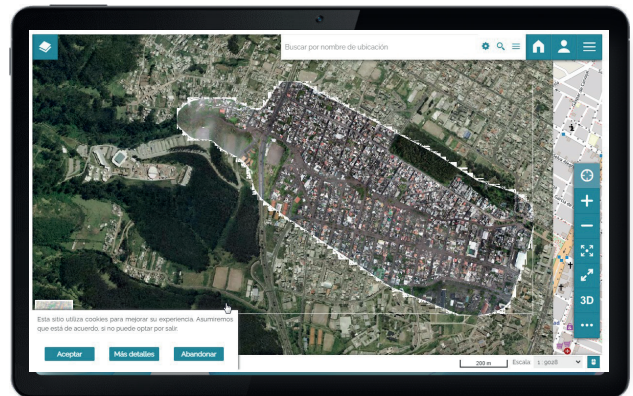
**Figura 4.**

Visor Geográfico: erosión regresiva del Río Quijos, 2020



**Figura 5.**

Visor geográfico Río Upano, 2021

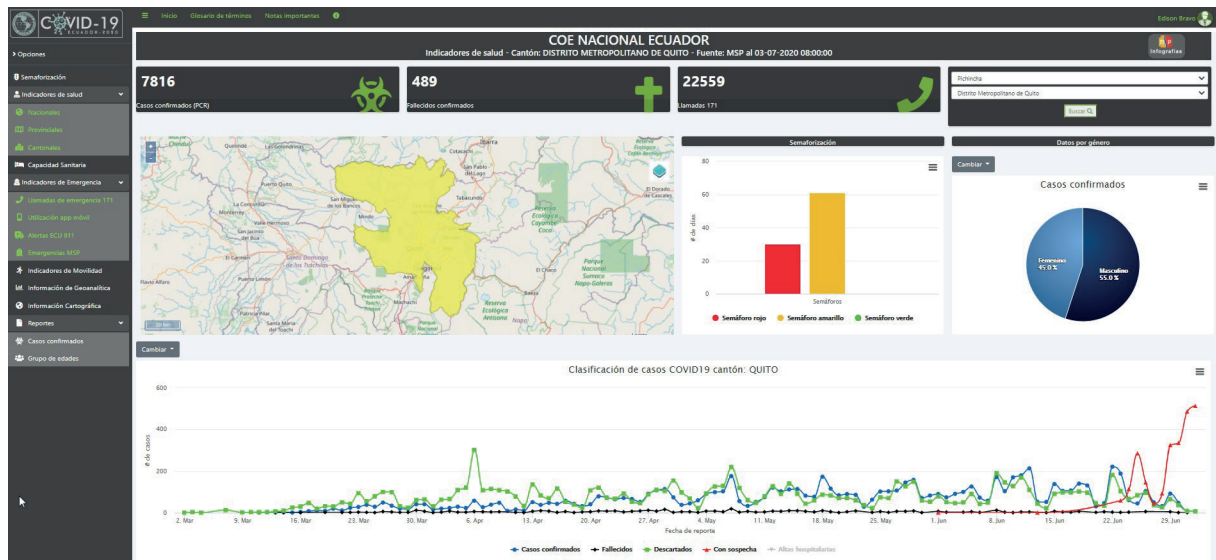


**Figura 6.**

Visor geográfico: Aluvión La Gasca, 2022

**4. Geoinformación para riesgos biológicos:** En atención a la pandemia mundial por COVID-19, en el seno del Comité de Operaciones de Emergencia Nacional (COE-N) en Ecuador, se designa al Instituto Geográfico Militar como líder del equipo técnico de ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RELACIONADA A LA EMERGENCIA, dentro del

grupo de GEOANÁLÍTICA de la Sala Situacional, además, el IGM es delegado como coordinador del nodo de información para la recepción/emisión y espacialización de la información geográfica.



**Figura 7.**

Proceso de publicación de información geográfica-cartográfica de pronta respuesta en la web

## REFLEXIONES FINALES:

- Los datos geospaciales deben ser modelados para generar conocimiento.
- El conocimiento integrado dará soluciones enfocadas desde el punto de vista geográfico.
- Las soluciones geográficamente enfocadas darán decisiones integradas y equitativas.
- La información obtenida o compilada para atención a desastres, responde al trabajo mancomunado de todas las áreas del Instituto Geográfico Militar, quienes, con vocación de servicio, trabajan incansablemente en beneficio del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- UN-GGIM (2015): Strategic Framework on Geospatial Information and Services for Disasters: [https://ggim.un.org/documents/UN-GGIM\\_Strategic\\_Framework\\_Disasters\\_final.pdf](https://ggim.un.org/documents/UN-GGIM_Strategic_Framework_Disasters_final.pdf) [Accesado Febrero 24, 2022]
- Naciones Unidas (2015): Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030: [http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai\\_Framework\\_for\\_Disaster\\_Risk\\_Reduction\\_2015-2030.pdf](http://www.wcdrr.org/uploads/Sendai_Framework_for_Disaster_Risk_Reduction_2015-2030.pdf) [Accesado Febrero 24, 2022]
- UNISDR (2015): Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2015/11/Ricardo-Mena-Marco-de-Sendai-para-la-Reducci%C3%B3n.pdf> [Accesado Febrero 24, 2022]
- InfoMapper (2018): Strategic Framework on Geospatial Information and Services for Disasters: [https://www.namria.gov.ph/jdownloads/InfoMapper/Infomapper\\_Volume\\_XXIV\\_No\\_1\\_2018\\_Strategic\\_Framework\\_on\\_Geospatial\\_Information\\_and\\_Services\\_for\\_Disasters0.pdf](https://www.namria.gov.ph/jdownloads/InfoMapper/Infomapper_Volume_XXIV_No_1_2018_Strategic_Framework_on_Geospatial_Information_and_Services_for_Disasters0.pdf) [Accesado Febrero 24, 2022]





---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

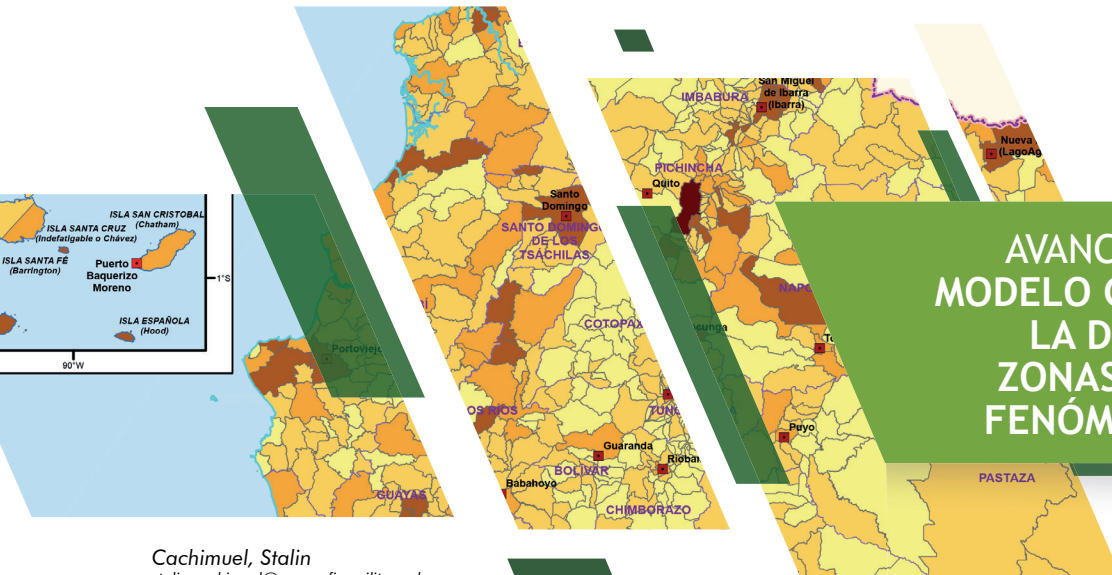
CEDE. (2015). Manual de Conducción Militar (MI3-TASE1-02). Quito: Comando de Educación y Doctrina del Ejército.

CEDE. (2015). Manual de Lectura de Cartas (MI7-TASE8-02). Quito: Comando de Educación y Doctrina del Ejército.

Reimer, G. D. (2006). Map reading and land navigation. Army Knowledge, 288.

Teslin, P. (07 de Noviembre de 2019). Synthetic Paper Applications . Recuperado el 18 de Noviembre de 2019, de <https://www.teslin.com/en-US/Home/Applications.aspx>





Cachimuel, Stalin  
 stalin.cachimuel@geograficomilitar.gob.ec

Buitrón, César  
 cesar.buitron@geograficomilitar.gob.ec

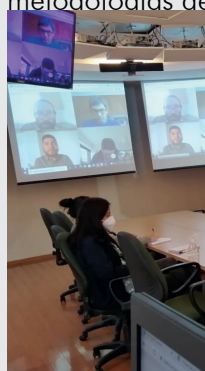
Villagómez, Martha  
 martha.villagomez@geograficomilitar.gob.ec

## INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas de mayor relevancia para el Estado es el tema del narcotráfico. El panorama respecto a este tipo de actividad ilícita ha cambiado en los últimos diez años pasando de ser un país considerado como de tránsito, a ser uno donde se almacena, procesa y se distribuye varios tipos de alcaloides.

A esta realidad se le suman los hechos de extrema violencia que se está viviendo actualmente desde las calles y principalmente en las cárceles, donde la pugna de poderes por el control de los territorios de la droga ha provocado la muerte de cientos de personas asociadas a este comercio ilegal.

Tomando como base lo antes mencionado, el Ministerio de Salud Pública articula con el Instituto Geográfico Militar para ser parte del equipo de trabajo dentro del proyecto "Desarrollo Alternativo y Preventivo", con la finalidad de elaborar cartografía temática en base a información proporcionada por las instituciones del Estado; además de contribuir con la asesoría en todo lo relacionado con el análisis geográfico mediante el uso de las técnicas y metodologías del ámbito geográfico - cartográfico.



**Figura 1.**

*Reuniones interinstitucionales sobre la generación del modelo geográfico.*

La pronta respuesta por parte de las autoridades del IGM, con el apoyo de la Dirección Nacional Antinarcóticos y el Ministerio de Defensa Nacional, permitió materializar la construcción del "Modelo geográfico para la determinación de zonas vulnerables al fenómeno de la droga" en beneficio del país y el pueblo ecuatoriano.

## DESARROLLO

Para determinar las zonas vulnerables al fenómeno de la droga, en primer lugar se realizó la articulación con diversas instituciones encargadas del seguimiento y control de casos relacionados al tema del narcotráfico como son: Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Gobierno (MDG), Fuerzas Armadas (FFAA), Ministerio de Defensa, Policía Nacional, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Cultura y Patrimonio, Ministerio del Ambiente y Agua y CONGOPE. La información fue procesada mediante uso de técnicas espaciales para su correcta espacialización y posterior análisis geoespacial.

El modelo tiene como fin mostrar las principales parroquias con mayor vulnerabilidad al fenómeno de la droga considerando lo siguiente: Actividades Ilícitas, Condiciones Socioeconómicas, Condiciones Biogeográficas y, finalmente, Presencia del Estado, que a través de un análisis multicriterio y valoración de pesos, según Satty (1930), se logra establecer un resultado que presenta 5 categorías: Muy Alto, Alto, bajo, Muy Bajo y Sin Presencia de actividades ilícitas.

Este modelo geográfico tiene como fin apoyar a las instituciones correspondientes a la lucha contra el narcotráfico, evaluando el estado de injerencia del narcotráfico y el nivel de presencia del estado en cada una de las 1042 parroquias a nivel nacional, representando de forma gráfica, a través de un mapa, las principales parroquias afectadas con este problema social de forma clara y concisa.

Para este análisis espacial, además de los datos proporcionados por los participantes de las instituciones correspondientes, también se encuentra involucrado la experticia de los funcionarios de dichas instituciones, con el propósito de plasmar en el modelo las experiencias relacionadas respecto al tema de las drogas, encabezado por el Instituto Geográfico Militar.

Se tiene planificado la culminación de este modelo para finales de julio 2022, el mismo que será entregado a las autoridades correspondientes.

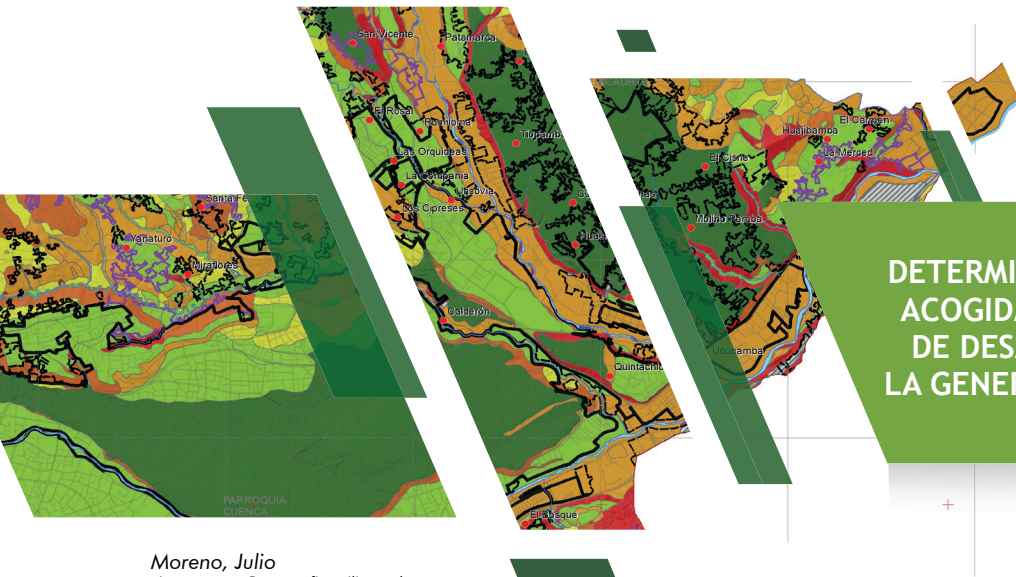
## REFLEXIONES FINALES

La ejecución de este tipo de proyectos, en los cuales integran varios actores interinstitucionales, generan un plus en la construcción de este tipo de modelos, involucrando de esta manera el conocimiento y la experticia de los delegados de cada institución. Resultado que se traduce en un producto de la más alta calidad que beneficiará a todos los niveles jerárquicos del Estado ecuatoriano e instituciones competentes.

De esta manera, el IGM demuestra su relevancia en este tipo eventos, amparados en la excelente capacidad de respuesta a los diferentes requerimientos realizados, ya sea en el ámbito militar como también por parte de instituciones civiles, mostrando de este modo su compromiso técnico y social con la seguridad y el desarrollo del país; posicionándose como un ente clave en la lucha contra el narcotráfico y los fenómenos relacionados con esta actividad ilícita.



**Figura 2.**  
Mapas temáticos producto del modelamiento geográfico.



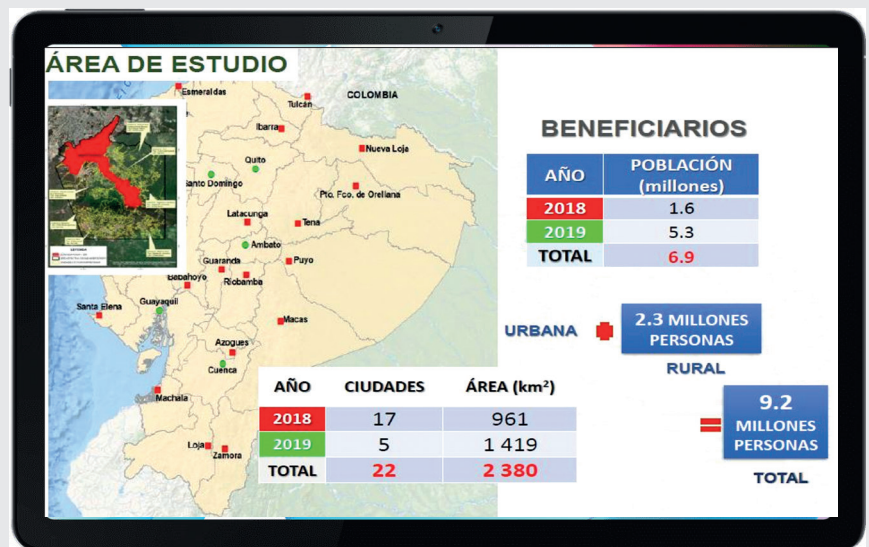
**PROYECTO DE INVERSIÓN:  
DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE  
ACOGIDA DEL TERRITORIO CON FINES  
DE DESARROLLO URBANO MEDIANTE  
LA GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN  
TEMÁTICA A ESCALA 1: 5 000**

Moreno, Julio  
victor.moreno@geograficomilitar.gob.ec

## INTRODUCCIÓN

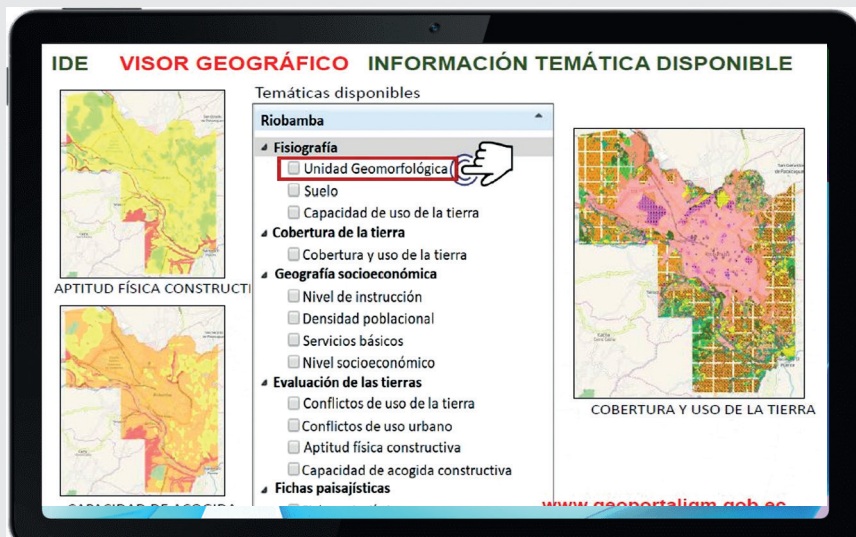
La información geoespacial temática que dispone el país se encuentra a mediana y pequeña escala, lo cual dificulta la toma de decisiones a nivel local. Por tanto, efectuar estudios de planificación y ordenamiento territorial a estos niveles genera una falsa perspectiva del fenómeno de expansión urbana, lo cual conlleva a decisiones erróneas basadas en información obsoleta e inapropiada.

En este sentido, siendo necesario contar con información temática, con un nivel de detalle que permita analizar la dinámica del territorio urbanizado y sus posibilidades de expansión, desde el 2018 hasta el 2019, el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), cuyas competencias desde julio de 2019 fueron asumidas por el Instituto Geográfico Militar (IGM), ejecutó un proyecto de inversión para generar información geo-espacial a escala 1: 5 000 en 22 capitales provinciales del Ecuador continental (Figura 1), cuyos productos finales están disponibles para la descarga en el geoportal del IGM (Figura 2): [http://www.geoportaligm.gob.ec/pag\\_afc/](http://www.geoportaligm.gob.ec/pag_afc/)



**Figura 1.** Veinte y dos (22) ciudades generadas con geoinformación temática 1: 5 000 entre los años 2018-2019. El área de estudio, en cada ciudad -ej. gráfico de la esquina superior izquierda: línea negra-, en promedio, corresponde a 80 % rural –en líneas color amarillo- y 20 % urbana -color rojo-.



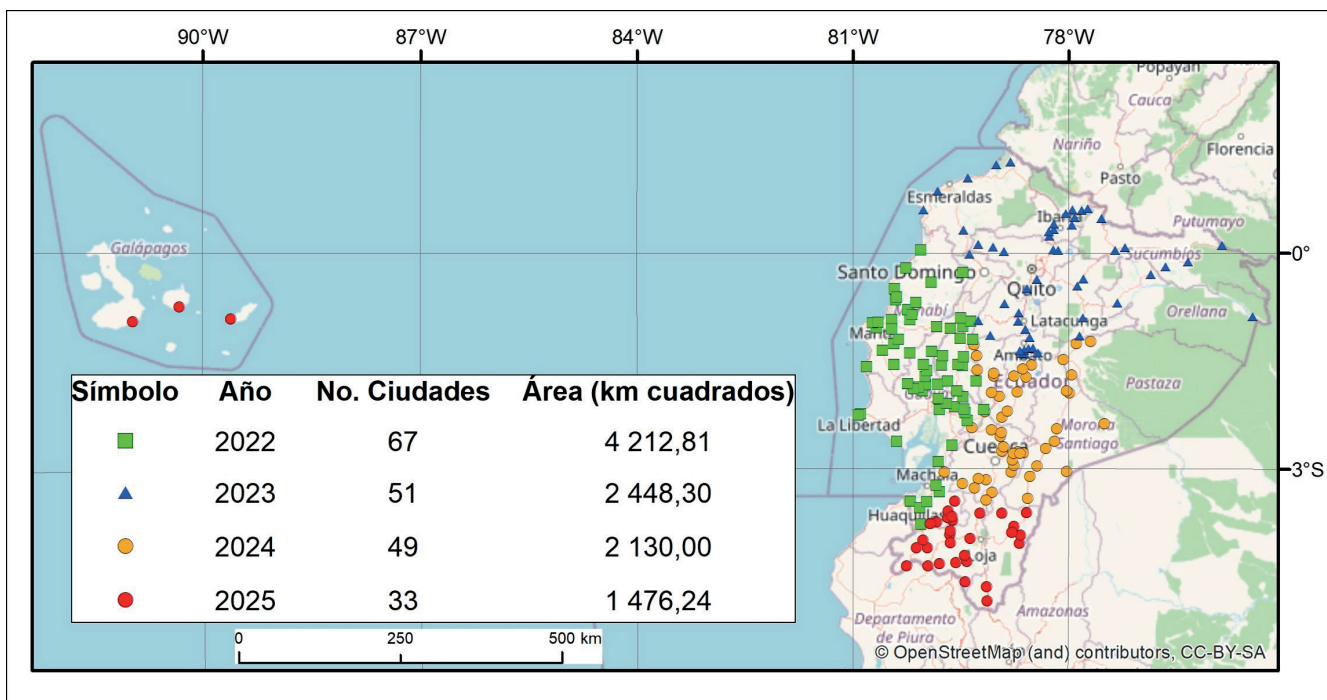


**Figura 2.** Publicación de la geoinformación temática, en el geoportal del IGM, por ciudad intervenida (ej. ciudad de Riobamba).

**DESARROLLO**

En el año 2021 el IGM elaboró el proyecto de inversión denominado “Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1: 5 000”, a través del cual se generaría información geoespacial temática multipropósito a detalle del resto de ciudades del Ecuador, es decir, de

200 cabeceras cantonales, que corresponde a 10 267,35 km cuadrados (Figura 3), para determinar la capacidad de acogida del territorio para fines de desarrollo urbano, insumo necesario para la planificación y ordenamiento territorial y para los planes de uso y gestión del suelo; el cual, inicia en el año 2022 y finaliza el 2025.



**Figura 3.** Ciudades a intervenir entre los años 2022 a 2025.

El costo del proyecto es de USD 6,9 millones, valor que incluye el IVA: USD 2,3 millones para el año 2022; 1,6 millones para el 2023; 1,6 millones para el 2024; y 1,4 millones para el 2025.

El proyecto reúne a un grupo técnico multidisciplinario encargado de la generación de 12 temáticas: geomorfología, suelos, capacidad de uso de las tierras, cobertura y uso, cobertura natural, nivel socioeconómico, densidad poblacional, nivel de instrucción, disponibilidad de servicios básicos, Aptitud Física Constructiva, Conflictos de Uso y Capacidad de Acogida.

Los principales beneficiarios de esta geoinformación temática son los respectivos Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), puesto que podrán efectuar un mejor análisis sobre la distribución y disposición del territorio, contando con insumos de calidad para que se formulen y ejecuten objetivamente los planes de uso y gestión del suelo, así como los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, y la identificación de las zonas más idóneas para levantar la infraestructura pública y los planes de vivienda de interés social. De esta manera, lograrán actuar de forma oportuna y mitigar los daños ante cualquier evento o desastre natural que afecte al país. Es decir, el beneficio será para toda la población presente en las 200 ciudades intervenidas, que alcanza los 8,7 millones de habitantes.

Por otro lado, para el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), como rector del Sistema Nacional del Catastro Integrado Georreferenciado y de la política pública de Hábitat y Vivienda, podrá contar con insumos cartográficos que fortalecerán la formulación y actualización de metodologías de valoración de bienes inmuebles urbanos y rurales.

## REFLEXIONES FINALES

Desde el punto de vista económico, el beneficio más visible es el ahorro que el Estado tiene, si realizamos una comparación, en promedio, con la empresa privada, la cual facturaría USD 1 455 por km cuadrado (USD 15 millones) por intervenir la zona del proyecto bajo las condiciones técnicas propuestas. El IGM al asumir la ejecución del proyecto, a un costo de USD 6,9 millones (USD 676 por km cuadrado), le brinda al Estado ecuatoriano un ahorro aproximado de USD 8 millones.

En resumen, el Gobierno Nacional, a través del IGM -que tiene como uno de sus objetivos estratégicos generar productos y servicios de excelencia a través de la generación de geoinformación orientado a la

población civil y militar-, entregaría conocimiento geoespacial, a través de la cartografía de capacidad de acogida para construcciones con fines de desarrollo urbano, coadyuvando a cumplir uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Naciones Unidas: el objetivo número 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, es decir, mejorar la planificación y la gestión urbana para que los espacios urbanos sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; ya que al entender la capacidad de acogida como la relación entre el uso y actividades con el territorio que las acoge, se busca integrarlos, en función de sus potencialidades y problemas, para buscar una mejor y equilibrada utilización de los recursos. Con esto el IGM, cumpliendo su misión institucional de generar cartografía para el desarrollo del país, aporta con su capacidad operativa y talento humano calificado para desarrollar proyectos de relevancia, sobre todo de beneficio y servicio para la comunidad y la Nación.

# GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TÁCTIL



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la idea de una sociedad del conocimiento se fundamenta, básicamente, en la necesidad de información que se requiere en todos los ámbitos de manera cotidiana. A esto se suma la necesidad de inclusión de personas con capacidades especiales que demandan por tener acceso a información de calidad, utilizando nuevas formas de aprendizaje, ajustadas a sus necesidades específicas.

Bajo esta premisa, el Instituto Geográfico Militar (IGM), en el año 2015, editó por primera vez el atlas “Ecuador y sus Provincias”, el mismo que contenía mapas a nivel provincial y textos descriptivos en sistema braille. Este trabajo se realizó en coordinación con la Federación Nacional de Ciegos del Ecuador. La impresión de dicho documento cartográfico se la realizó en la ciudad de Riobamba, en la única imprenta del país que dispone de sistema braille. La entrega respectiva se la cumplió a través del CONADIS. Este material por su contenido, y por ser de uso de población con capacidades especiales, fue altamente valorado por la comunidad a la cual estaba destinado.

En la actualidad, existen normas cartográficas específicas para representar de mejor manera los mapas en formato braille. Es por esto que al momento el IGM está desarrollando el proyecto de diseño e impresión de cartografía táctil, bajo un esquema de trabajo colaborativo con la Federación de Ciegos del Ecuador.

## DESARROLLO

Para la elaboración de cartografía táctil, el IGM realizó, en el mes de diciembre de 2020, la adquisición de maquinaria especializada: una cortadora laser y una máquina de termoformado, las cuales permitieron la generación de moldes en 3D, en material MDF, y la impresión de mapas táctiles en sustrato PVC. Usando esta tecnología se presentó, por primera vez, los mapas Físico y Político del Ecuador en su versión braille.

Este material cartográfico está destinado a ser usado por personas con diferente grado de deficiencia visual. Para ello se ha utilizado el sistema braille, conjuntamente con una secuencia de puntos, líneas y símbolos especiales, que representan los límites políticos administrativos a nivel provincial y el relieve de nuestro país, con el objetivo de que dichos elementos cartográficos sean percibidos a través del tacto (Figuras 1 y 2).

**Cuesta, Rosa**  
rosa.cuesta@geograficomilitar.gob.ec  
**Lincango, Danny**  
danny.lincango@geograficomilitar.gob.ec  
**Padilla, Daniel**  
daniel.padilla@geograficomilitar.gob.ec  
**Vivas, Xavier**  
xavier.vivas@geograficomilitar.gob.ec  
**Chalén, Julio**  
julio.chalen@geograficomilitar.gob.ec



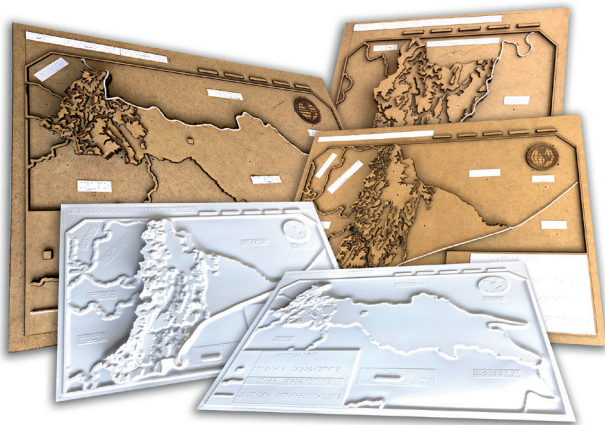


**Figura 1.**  
Mapa físico y político del Ecuador - edición braille.



**Figura 2.**  
Entrega de cartografía táctil a la presidenta de la Federación Nacional de Ciegos del Ecuador.

Siguiendo el mismo esquema de trabajo, se ha realizado el diseño e impresión de mapas físicos provinciales de Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, los cuales están acompañados de las respectivas leyenda temáticas representadas por medio del sistema braille (Figura 3).



**Figura 3.**  
Maquetas 3D y mapas provinciales impresos en sustrato PVC.

Se tiene planificado realizar la impresión en modalidad braille de todas las provincias del país, así como una serie de documentos cartográficos que sirvan de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje en los distintos niveles de educación de las escuelas destinadas para personas no videntes.

## REFLEXIONES FINALES

La propuesta de diseño e impresión de estos nuevos productos ha sido elaborada a partir de una mirada inclusiva. El objetivo principal del IGM es sumar más actores en el ámbito del conocimiento geográfico del país y ser un referente, a nivel regional, en la edición e impresión de mapas táctiles, asumiendo de forma responsable el compromiso técnico y social que esta institución tiene con la población ecuatoriana con capacidades especiales.





## GEOEDUCA DE LAS AMÉRICAS

<http://www.geoportaligm.gov.ec/geoamerica/>

CLIMA



Cuesta, Rosa  
rosa.cuesta@geograficomilitar.gov.ec  
Villagómez, Martha  
martha.villagomez@geograficomilitar.gov.ec  
Lincango, Danny  
danny.lincango@geograficomilitar.gov.ec  
Padilla, Daniel  
daniel.padilla@geograficomilitar.gov.ec  
Vivas, Xavier  
xavier.vivas@geograficomilitar.gov.ec  
Chalén, Julio  
julio.chalen@geograficomilitar.gov.ec

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la idea de una sociedad del conocimiento se fundamenta, básicamente, en la necesidad de información que se requiere en todos los ámbitos de manera cotidiana. Esto permite dar una nueva concepción a la idea de alfabetización, tradicionalmente entendida como la capacidad de leer y escribir, para plantear la idea de una alfabetización digital, sustentada, en primer lugar, en el avance de la tecnología y, en segundo lugar, en la generación de abundante información que necesita ser socializada y clasificada, según su origen y calidad de datos. Esta realidad ha impulsado al Instituto Geográfico Militar (IGM) a desarrollar el proyecto "GEOEDUCA DE LAS AMÉRICAS", el mismo que pretende ser un apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de dos modalidades de educación: la primera, realizada a distancia, donde se requieren espacios de consulta que contengan información de calidad y documentos de soporte para el aprendizaje; y, la segunda, educación presencial, la cual necesita instrumentos de sustento que faciliten la interacción entre el estudiante y el profesor. Las dos modalidades consideran, además, la incorporación de material inclusivo que permita el acceso a la plataforma de personas con capacidades especiales.

El proyecto se está desarrollando bajo el auspicio del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). Tiene un enfoque multidisciplinario y propositivo, ya que pretende apoyar los lineamientos de la Agenda Panamericana, a través de la generación de insumos claves para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los países de la región Latinoamericana. Los países que apoyan esta iniciativa son siete: República Dominicana, México, Colombia, Brasil, Chile, Argentina y Paraguay, los cuales han aportado con información que será incluida en el prototipo que se está diseñando y programando.

### DESARROLLO

El objetivo principal de este proyecto es la construcción de un prototipo que reúna información de los países que apoyan la iniciativa y ponerla a disposición de estudiantes, profesores, padres de familia y público en general (Figura 1). Dicha información está referida a los campos de la Geografía, Cartografía, Historia y

de Riesgos Naturales, que facilite la enseñanza de estas temáticas en los distintos niveles de educación, así como la inclusión de personas con capacidades especiales, por medio de un ambiente digital que contenga herramientas didácticas especiales que faciliten este propósito (Figura 2).



**Figura 1.**  
Pantallas Diseñadas para el prototipo GeoEduca de las Américas.

En este contexto, la planificación del proyecto se encamina al uso de la información de los países latinoamericanos, con una orientación más didáctica y con la finalidad de que los estudiantes internalicen y se motiven aprendiendo acerca de diversos tópicos asociados a los campos del conocimiento antes mencionados. Otro aspecto considerado es la necesidad de contar con el acceso a información actualizada y oficial de los países latinoamericanos.

Los aspectos antes mencionados han motivado proponer la construcción de un espacio interactivo vía web, dedicado al aprendizaje de cuatro ejes de conocimiento muy importantes dentro de la formación en edades tempranas de niños y adolescentes:

**Geografía:**

Por medio de mapas temáticos que presentan temas de población, áreas naturales, clima y atractivos turísticos.

**Cartografía:**

Por medio de la presentación de mapas políticos, físicos y viales de los diferentes países.

**Historia:**

Por medio de la presentación de biografía de personajes históricos, presentación de símbolos patrios, un registro de fechas cívicas, resumen de acontecimientos históricos de importancia nacional, entre otros.

**Geofísica / Riesgos Naturales:**

Descripción de amenazas naturales y antrópicas, siendo esta última temática importante anexarla porque es una oportunidad para educar a la población en general de los cuidados que se deben tener en cuenta.



**Figura 2.**  
Pantalla de inicio de navegación de módulos.

El proyecto está organizado en dos etapas, las cuales se detallan a continuación:



### Primera Etapa.-

Elaboración de propuesta del prototipo de la plataforma web, con el objetivo de construir el esquema general de funcionamiento de dicha plataforma, la cual será validada por los diferentes países participantes. Incorporación de información básica según módulos establecidos.

### Segunda Etapa.-

Elaboración, edición y validación de material didáctico, juegos, fichas de contenido y herramientas dinámicas (animaciones o infografías animadas) para la educación en general, en apoyo a la enseñanza de la Geografía, Cartografía, Historia, Riesgos Socio-Naturales y Educación Inclusiva.

### REFLEXIONES FINALES

En síntesis, este proyecto de investigación aplicada pretende ser una contribución directa a la divulgación, uso y consulta de la información de calidad de distintos campos del conocimiento, mediante el uso de las últimas tecnologías de información, puestas al alcance de estudiantes y profesores de diversos estratos y condiciones de aprendizaje. Asimismo, se espera que esta plataforma web sea un punto de referencia del compromiso que el IGM, con el apoyo del IPGH, a través de un trabajo colaborativo entre diversas instituciones académicas y científicas, tiene frente al fortalecimiento del proceso educativo en los distintos niveles y en los diferentes países del orbe latinoamericano.

---

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Geoeduca: <http://www.geoportaligm.gob.ec/geoeduca/web/>

Geoeduca de las Américas: <http://www.geoportaligm.gob.ec/geoamerica/>

Agenda Panamericana IPGH: <https://www.ipgh.org/>



## CONCURSO DE DIBUJO CARTOGRÁFICO EMILIA RIVADENEIRA

Cuesta, Rosa  
rosa.cuesta@geograficomilitar.gob.ec

León, Fernanda  
fernanda.leon@geograficomilitar.gob.ec

Villagómez, Martha  
martha.villagomez@geograficomilitar.gob.ec

Padilla, Daniel  
daniel.padilla@geograficomilitar.gob.ec

### INTRODUCCIÓN

La International Cartographic Association (Asociación Cartográfica Internacional), organización a la cual pertenece el Instituto Geográfico Militar (IGM), cada dos años lleva a cabo la Competencia Cartográfica Internacional "Barbara Petchenik" (<https://icaci.org/petchenik/>); que tiene como objetivo "promover la representación creativa del mundo en forma gráfica por parte de los niños." En el año 2021, en el marco de la reunión correspondiente a la 30th International Cartographic Conference (ICC2021), que se llevó a cabo en Florencia -Italia, el Ecuador participó por primera vez con un total de seis dibujos, que fueron los ganadores del concurso nacional de dibujo cartográfico "Emilia Rivadeneira" 2021.

### DESARROLLO

La Asociación Cartográfica Internacional (identificada por sus siglas ICA o ACI en sus lenguas oficiales inglés y francés, respectivamente), organiza la competencia a través de la Cartography and Children Commission -CCC- (Comisión Técnica Cartográfica para Niños), la cual es responsable de elaborar la reglamentación general que comprende: las bases propias del concurso, los coordinadores nacionales (en el caso de Ecuador fue el IGM), especificaciones para los docentes y padres o tutores sobre la autorización, composición y finalmente el funcionamiento de la Comisión del Jurado Internacional.

En el 2021, el tema de la convocatoria fue "Un mapa de mi mundo futuro (A map of my future world)", donde el IGM del Ecuador, conjuntamente con el Ministerio de Educación, la Sección Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), el Colegio de Ingenieros Geógrafos y la Asociación Geográfica del Ecuador, organizaron por primera vez el Primer Concurso Nacional de Dibujo Cartográfico "Emilia Rivadeneira" 2021, dividido en 4 categorías: Categoría A (hasta 5 años), Categoría

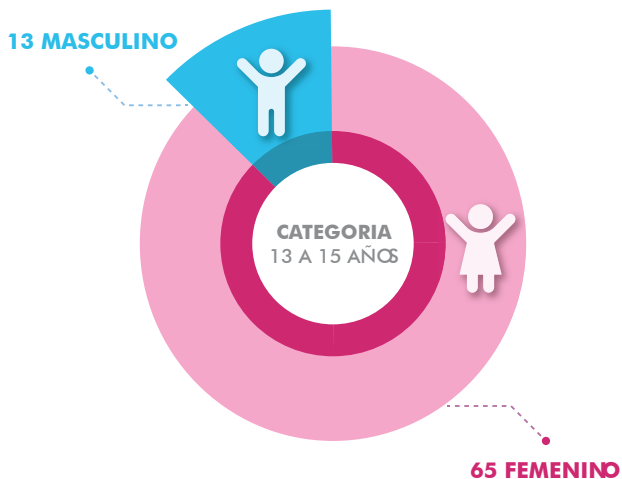
B (6 a 8 años), Categoría C (9 a 12 años) y Categoría D (de 13 a 15 años) (Figura 1).



Figura 1.  
Bases del concurso de dibujo cartográfico nacional "Emilia Rivadeneira".



Una vez lanzada la convocatoria nacional, se recibieron un total de 127 dibujos de 7 provincias del país (Carchi, Imbabura, Pichincha, Los Ríos, Tungurahua, Zamora Chinchipe y Cotopaxi), siendo la categoría D (13-15 años) la de mayor acogida con un total de 48 participantes. Las mujeres tuvieron mayor participación representando el 60 % de dibujos recibidos (Figuras 2 y 3).



**Figura 2.**  
Número de participantes según género. Categoría 13-15 años.



**Figura 3.**  
Collage de dibujos recibidos.

El jurado nacional, conformado por el Director del IGM, el Secretario Nacional del IPGH, la Presidenta del Colegio de Ingenieros Geógrafos, el Presidente de la Asociación Geográfica del Ecuador y el artista plástico Rodrigo Viera, determinaron 6 ganadores y 11 menciones de honor (Figuras 4 y 5).

Los 6 ganadores de la convocatoria nacional fueron los representantes del Ecuador en el concurso internacional "Barbara Petchenik" edición 2021. El dibujo enviado por Daniela Villacrés, de 14 años, fue galardonada con el tercer puesto en la categoría de 13 a 15 años, dentro de 178 dibujos de 32 países participantes a nivel mundial.



**Figura 4.**  
Ganadores del concurso nacional de dibujo cartográfico "Emilia Rivadeneira".



**Nombre:** Daniela Villacrés  
**Edad:** 14 años  
**Institución:** Cardenal Spellman Girls School  
**Ciudad:** Quito  
**Provincia:** Pichincha

**Título de la obra:**  
"In the same water"



**Figura 5.**  
Ganadora del tercer lugar en el concurso internacional de dibujo cartográfico "Barbara Petchenik".

## REFLEXIONES FINALES

El IGM en concordancia con su misión de servicio a la comunidad, tiene planificado continuar organizando el concurso nacional de dibujo cartográfico bianualmente para realizar la selección de los representantes del país en el concurso internacional organizado por la Asociación Internacional de Cartografía, con el fin de promover los dotes artísticos de niños y jóvenes, y a la vez estimular el conocimiento cartográfico del país desde tempranas edades.











Síguenos en:



**CONTACTOS:**

- Dirección: (593-2) 3 975 100 ext. 2102
- Subdirección: (593-2) 3 975 100 ext. 2109
- Geoinformación: (593-2) 3 975 100 ext. 4448
- Mercadotecnia: (593-2) 3 975 100 ext. 2509/2517
- Comunicación Social: (593-2) 3 975 100 ext. 2505/2506
- PBX: (593-2) 3 975 100

Quito: Av. Seniergues E4-676 y Gral.T. Paz y Miño - El Dorado

Instituto Geográfico Militar

[www.geograficomilitar.gob.ec](http://www.geograficomilitar.gob.ec) / [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec)