



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARTOGRAFÍA BÁSICA DIGITAL DEL ECUADOR A

## ESCALA 1: 25 000

**INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR**

DIRECCIÓN DE IIDE, NORMALIZACIÓN Y  
ARCHIVO NACIONAL

**1<sup>era</sup>**  
edición  
**2023**



MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

## CRÉDITOS

### AUTORIDADES

*César Andrés Villacís Ramos.*

CRNL. DE E.M.C.

DIRECTOR DEL IGM

*Byron Puga*

CRNL. IGEO.

SUBDIRECTOR

*Crnl. Igeo. Byron Puga*

Jefe de la Dirección Geográfica

*Capitán Rolando Itás.*

Jefe de la Dirección de Cartografía Oficial

*Capitán Christian Cordero.*

Jefe de la Dirección de IIIDE-Normativa y Archivo Nacional

### AUTORES

*Equipo técnico del IGM*

### REVISIÓN TÉCNICA

*Dirección de IIIDE-Normativa y Archivo Nacional*

### DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

*Ing. Gabriela Cruz*





MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

## PRESENTACIÓN

*El Instituto Geográfico Militar (IGM), es un organismo especializado en la gestión aplicada de información cartográfica – geográfica, necesaria para alcanzar la seguridad, defensa y desarrollo del Ecuador; en consecuencia, genera datos e información cartográfica fundamental a través de múltiples procesos, que en los tiempos actuales, es innegable el sostenido incremento, en cuanto a la generación de información geográfica digital, que obliga a que su ejecución se realice mediante la socialización de normativas técnicas específicas.*

*La publicación de las: “Especificaciones técnicas para la producción de cartografía básica digital del Ecuador a escala 1:25 000”, se inscribe dentro de este contexto y su acción se encamina a proporcionar a la comunidad ecuatoriana variedad de información normativa y de herramientas técnicas requeridas para los levantamientos de cartografía básica a escala 1: 25 000 a través del método de restitución fotogramétrica (3D).*

*Al presentar esta obra, que es un testimonio de nuestro aporte a la soberanía del conocimiento, tengo el pleno convencimiento que se convertirá en una valiosa fuente de consulta para las personas naturales o jurídicas que ejecutan proyectos cartográficos.*

César Andrés Villacís Ramos  
CRNL. DE E.M.C.  
DIRECTOR DEL IGM





## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARTOGRAFÍA BÁSICA DIGITAL DEL ECUADOR A ESCALA 1:25 000

### 1. ANTECEDENTES

- La Ley de la Cartografía Nacional que en su Art. 1 menciona: “El Instituto Geográfico Militar (IGM), entidad de derecho público y personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, orgánica y disciplinariamente subordinado a la Comandancia General del Ejército con sede en la ciudad de Quito tendrá a su cargo y responsabilidad la planificación, organización, dirección, coordinación, ejecución, aprobación y control de las actividades encaminadas a la elaboración de la Cartografía Nacional y del Archivo de Datos Geográficos y Cartográficos del País”,
- Igualmente, se estipula que el IGM en cumplimiento de la Ley que le faculta como generador de cartografía a nivel nacional, siguiendo las especificaciones y normativas de entidades productoras tanto a nivel regional como internacional, con el fin de homogenizar la información cartográfica contenida en la producción a grandes escalas y desarrollar las presentes especificaciones para obtener una exactitud posicional y cartografía básica a escala 1: 25 000.
- La creciente demanda de información geoespacial asociada a las necesidades del país para la planificación, desarrollo, gestión de riesgos, etc., requiere de sistemas de captura más eficientes basados en la incorporación de nuevas tecnologías para la obtención de productos cartográficos los cuales, en combinación con los procedimientos de fotogrametría digital, permiten cartografiar el territorio nacional que presenta características topográficas escarpadas y una alta nubosidad durante el año, dificultando la adquisición de datos para la generación de productos derivados.
- Por lo expuesto, el Instituto Geográfico Militar (IGM) ha creído conveniente brindar a la comunidad de usuarios un compendio de especificaciones técnicas para obtener cartografía base a escala 1: 25 000 con una exactitud posicional acorde a los avances tecnológicos y cambios metodológicos dados en el proceso de obtención de la cartografía; y, lo que es más importante, la evolución de mapas análogos a mapas digitales, hasta la información geográfica, en forma de conjunto de datos geográficos que sean administrados dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG) o integrados en una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).

### 2. OBJETIVO

Establecer especificaciones técnicas y las características mínimas que debe cumplir los procesos cartográficos, para la generación de productos de cartografía básica oficial en formato digital en la escala 1: 25 000.





### 3. CAMPO DE APLICACIÓN

Las especificaciones que se presentan, deben ser aplicadas internamente por la Dirección de Cartografía Oficial; y, por todas las personas naturales o jurídicas que realizan proyectos de cartografía topográfica, dentro del territorio ecuatoriano, los mismos que necesariamente deberán ser validados por el Instituto Geográfico Militar.

### 4. REFERENCIAS NORMATIVAS Y DE OTROS DOCUMENTOS

La elaboración de los documentos se realizó principalmente sobre la base de cinco fuentes de información:

- Las especificaciones técnicas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH),
- Las especificaciones técnicas de la Agencia Estadounidense de Inteligencia Geoespacial (NGA),
- Los estándares de precisión posicional para datos geoespaciales digitales de la Sociedad Estadounidense de Fotogrametría y Detección Remota (ASPRS),
- Las normas ISO vinculadas a la Información Geográfica (Familia ISO 19100); y,
- Documentos del Instituto Geográfico Militar, que han sido elaborados sobre la base de las fuentes de información indicadas.

### 5. ORGANIZACIÓN

Las especificaciones técnicas para la producción de cartografía básica digital del Ecuador a escala 1:25 000, están organizadas en los siguientes contenidos:

- Especificaciones técnicas para la producción de cartografía básica digital del Ecuador a escala 1:25 000 (documento de presentación general).
- Especificaciones Técnicas para Levantamientos Aerofotogramétricos (cámara digital).
- Catálogo de Objetos para la escala 1:25 000.
- Especificaciones Técnicas para Geometrías y Tamaños Mínimos para la escala 1: 25 000.
- Especificaciones Técnicas para el Sistema de Referencia Nacional.
- Especificaciones Técnicas para la Exactitud Posicional de Redes y Control Horizontal y Vertical.
- Especificaciones Técnicas para el metadato geográfico.

Con el fin de ofrecer una orientación para la ejecución operativa de ciertas actividades cartográficas, también se incluyen los siguientes documentos de apoyo técnico:

- Guía de extracción de los objetos geográficos
- Guía para la evaluación de la calidad de la cartografía.





## 6. SÍNTESIS DEL PROCESO CARTOGRÁFICO AEROFOTOGRAMÉTRICO

## 6.1 Toma de fotografía aérea

El propósito de la toma de fotografía es cubrir estereoscópicamente las áreas de trabajo para posteriormente realizar la restitución aerofotogramétrica y obtener la cartografía a la escala requerida.

Las medidas, así como los elementos y sub-elementos de calidad que se deben tomar en cuenta están definidos en el documento: “Especificaciones Técnicas para levantamientos Aerofotogramétricos (cámara digital)”.

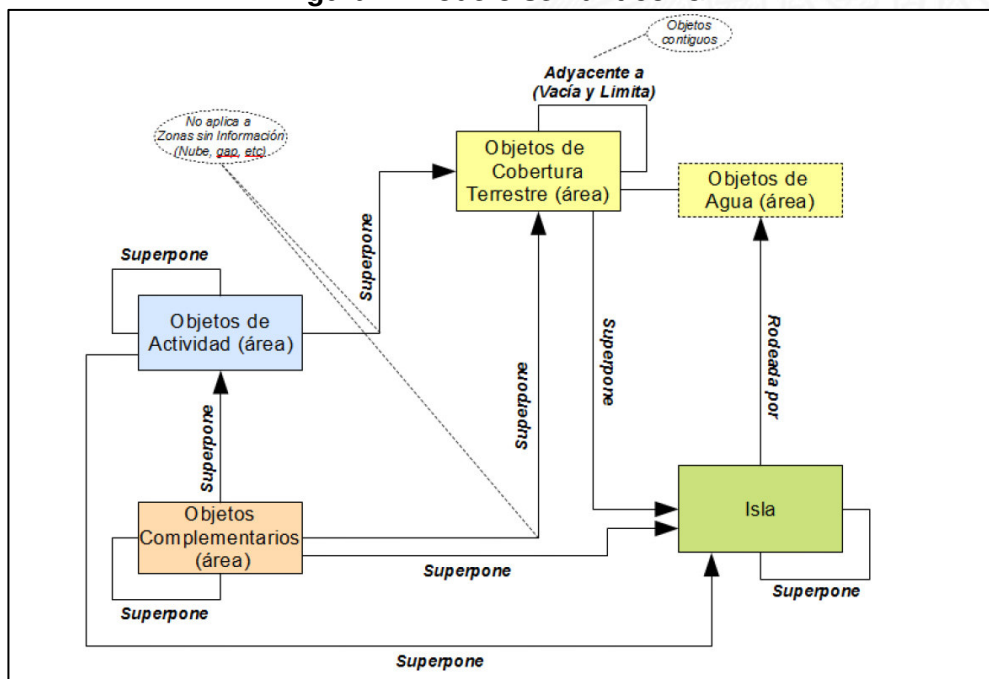
## 6.2 Restitución fotogramétrica

Se realiza mediante pares de fotografías aéreas del terreno, *software* y equipos especializados que permiten una visión estereoscópica. Para ello, considerando las especificaciones técnicas, los elementos se capturan con valores numéricos; correspondientes a las coordenadas geográficas (Este – Norte) y altura. En lo referente a la altimetría debe ser levantada con equidistancia entre curvas de nivel de 20 metros y con curvas índices cada 100 metros, siguiendo las especificaciones técnicas contenidas en los documentos: “Especificaciones técnicas para el Sistema Geodésico de Referencia”, “Especificaciones técnicas para exactitud posicional de Redes y Control Horizontal y Vertical”, “Guía de extracción a escala 1: 25 000” y “Catálogo de Objetos a escala 1:25 000”.

### 6.3 Modelo semántico

Depurada cada una de las coberturas de tipo polígono mediante el control topológico, se realiza las relaciones entre los objetos de tipo polígono utilizando el modelo semántico que proporciona una vista conceptual de las relaciones principales entre los diferentes tipos de características que serán implementadas en la cartografía 1: 25 000, con la finalidad de entender las estructuras y dependencias subyacentes en los objetos.

### Figura 1. Modelo semántico IGM





Se debe mencionar que el modelo semántico que actualmente se está utilizando en el IGM (Figura 1), toma como referencia el desarrollado por la NGA en el 2016. Los objetos con geometrías de tipo punto y líneas se sobreponen con el criterio cartográfico necesario.

#### **6.4 Metadatos**

El metadato de la cartografía base a escala 1:25 000, debe considerar información relevante como el contenido, la calidad, formatos, año de toma, temporalidad de la información, entre otros datos. Esta información se detalla en el documento: “Especificaciones técnicas para metadato geográfico”.

#### **7. Distribución**

Todos los documentos que conforman las “Especificaciones técnicas para la producción de cartografía básica digital del Ecuador a escala 1:25 000” y; además, los documentos guía: “Instrumentos técnicos”, estarán disponibles en el Geoportal del Instituto Geográfico Militar: [www.geoportaligm.gob.ec](http://www.geoportaligm.gob.ec).

#### **8. Actualizaciones y modificaciones**

El Instituto Geográfico Militar, como organismo rector en cartografía a nivel nacional, es el responsable de realizar las gestiones pertinentes para la actualización de estas especificaciones técnicas, sobre la base de especificaciones técnicas regionales del IPGH, normas ISO y otros documentos elaborados por instituciones cartográficas con las cuales se alinea el IPGH.

Considerando el dinamismo tecnológico y científico de la producción de la información cartográfica, estas especificaciones y documentos guía se encuentran sujetas a modificaciones. Los cambios deberán considerar dos casos, de acuerdo a las características de los documentos:

a. Las modificaciones en los instrumentos técnicos o documentos guía, podrán ser realizados por la Dirección de IIDE-Normativa y Archivo Nacional del IGM. De ser el caso, se efectivizarán en el tiempo inmediato y anualmente se actualizarán los documentos publicados en donde constarán los cambios requeridos.

b. Las modificaciones en los documentos de especificaciones técnicas, requieren que los cambios no sean en los datos numéricos. Se ejecutarán en los casos en que se requiera tratar cierta información que en las especificaciones técnicas no estén claras; para lo cual, se debe adjuntar el respectivo informe técnico que justifique y respalde el mejoramiento de la calidad de la cartografía con los cambios propuestos; adjuntar el informe de la Dirección de IIDE-Normativa y Archivo Nacional y la aprobación de la máxima autoridad del IGM. Se efectivizarán en el tiempo inmediato y anualmente se actualizarán los documentos publicados en donde constarán los cambios requeridos.

Los comentarios y/o sugerencias a todos los documentos pueden ser remitidas al siguiente e-mail: [normativaigm@hotmail.com](mailto:normativaigm@hotmail.com).





MINISTERIO DE  
DEFENSA  
NACIONAL



INSTITUTO  
GEOGRÁFICO  
MILITAR

## 9. Listado de Personal Técnico

La primera edición de estos manuales se ha preparado con la dirección técnica del Ing. MSc. Jorge Estrella y la participación del siguiente personal del Instituto Geográfico Militar:

- MSc. Arias Andrea del Rocío
- MSc. Chiriboga Amanda Gabriela
- MSc. Estrella Jorge Rainiero
- Dra. León Ma. Fernanda
- MSc. López Ma. Belén
- MSc. Pavón Fernando Mauricio
- MSc. Vinueza Washington Polibio





CONOCE MAS SOBRE NUESTROS PRODUCTOS Y  
SERVICIOS A TRAVES DE NUESTROS CANALES DIGITALES.

---



@GEOGRAFICOMILITARECUADOR



@IGM\_ECUADOR



INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

---

**QUITO:** Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño. Sector El Dorado  
**TELEFONO:** 593-2 3975100 al 130

**GUAYAQUIL:** Av. Guillermo Pareja #402 Ciudadela La Garzota  
**TELEFONO:** 593-4 2627597-262782

**ESTACIÓN COTOPAXI:** Panamericana Sur Km. 65, Páramo de Romerillos  
entrada Parque Nacional de Recreación El Boliche  
**TELEFONO:** 593-3 3700271

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