



Mapa Integrado Andino del Norte

Especificaciones del Mapa Integrado Andino del Norte (MIAN) 2016-07-29

Asesoría y Coordinación Técnica



Con aportaciones de



U.S. DEPARTMENT
OF THE INTERIOR
INTERNATIONAL TECHNICAL
ASSISTANCE PROGRAM



Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 2 de 15

Especificaciones del Mapa Integrado Andino del Norte (MIAN)	
Identificador	20160729EspecificacionesMIANv2016
Autor	Equipo de trabajo del proyecto MIAN
Fecha	2016-07-29
Tema	Especificaciones de producto de datos según la norma ISO19131:2007
Objetivo	Describir de manera normalizada el Mapa Integrado Andino del Norte
Contribuciones	Edson Salinas (IGM BO), Percy Valverde (IGM BO), Vianey A. Muñoz (IGAC CO), Amadeo Fajardo (IGAC CO), Paulina Guerrón (IGM EC), Eliana Tene (IGM EC), Elizabeth Sámuels (IGNTG PA), Ariel Agrazal (IGNTG PA), Reynado Flores (IGN PE), Wilman G. Aviles (IGN PE), Roberto Lugo (USGS USA), Antonio F. Rodríguez (CNIG ES), Luis Miguel Blanco (CNIG ES)
Difusión	Pública
Documentos relacionados	ISO 19131:2007 <i>Geographic Information – Data Product Specifications</i>

Número de versión	Fecha	Autor/modificado por	Comentarios
0.1	2015-11-18	A. F. Rodríguez	Creación de la plantilla del documento
0.2	2016-05-23	A. F. Rodríguez	Creación de un primer borrador
0.3	2016-06-30	Edson Salinas, Percy Valverde, Vianey A. Muñoz, Amadeo Fajardo, Paulina Guerrón, Eliana Tene, Elizabeth Sámuels, Ariel Agrazal, Reynaldo Flores, Wilman G. Aviles, Roberto Lugo, Antonio F. Rodríguez, Luis Miguel Blanco, Santiago Borrero, Rodrigo Barriga	Revisión y comentarios
0.4	2016-07-29	Rodrigo Barriga, Santiago Borrero, Antonio F. Rodríguez	Generación de la portada

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 3 de 15

Índice

1 Introducción al producto	4
2 Campo de aplicación	5
3 Identificación del producto	6
4 Estructura y contenido	6
5 Sistemas de Referencia	9
6 Calidad de datos	10
7 Captura de los datos	11
8 Mantenimiento	12
9 Representación	12
10 Distribución	12
11 Metadatos	13
12 Información adicional	13
13 Abreviaturas y acrónimos	14
Referencias	15

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 4 de 15

1 Introducción al producto

Estas especificaciones técnicas se han elaborado conforme a la norma internacional ISO 19131:2007 *Geographic Information – Data Product Specifications* elaborada por el comité ISO/TC211.

El texto se ha consensado entre las organizaciones participantes en el proyecto MIAN, es decir los Institutos geográficos de Bolivia, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú, el IPGH, el CNIG y el USGS.

Como conjunto de términos y definiciones a emplear se ha adoptado la terminología de la versión española del Glosario multilingüe de términos de ISO/TC211 versión 2016-06-28 que incluye 941 términos en castellano y está disponible en la página web de ISO/TC211.

En estas especificaciones se emplean las abreviaturas recogidas en la sección 13 de este documento.

El producto que aquí se describe se denomina «Mapa Integrado Andino del Norte» y su acrónimo es MIAN.

1.1 Descripción informal del producto

El Mapa Integrado Andino del Norte (MIAN) es un conjunto de datos geográficos oficiales, digitales, vectoriales, normalizados, continuos y fundamentales (o de referencia) de resolución 1: 250 000 que cubre los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú.

Contiene seis temas (Límites administrativos, Hidrografía, Poblados, Vías, Morfología del terreno y Miscelánea) que contienen a su vez 15 objetos geográficos según la tabla 1. Su descripción completa se incluye en el «Catálogo de objetos geográficos MIAN». Hay que hacer notar que los contornos del objeto geográfico «País» son referenciales, orientativos, aproximados y no tienen ninguna validez oficial, ni probatoria, en consonancia con el Capítulo I, artículo 1 del Estatuto Orgánico del IPGH.

La finalidad del MIAN es proporcionar una cartografía fundamental para todo tipo de usuarios y toda clase de aplicaciones. Cubre el ámbito espacial definido por los cinco países mencionados, pero está pensado primero, para complementar y dar continuidad al Mapa Integrado de Centroamérica, y segundo, para constituir, cuando se integren Brasil y el resto de países del subcontinente, un Mapa Integrado de América del Sur (MIAS).

Como filosofía general, el MIAN ha sido desarrollado teniendo siempre como referencia la familia de normas ISO 19100 y buscando siempre la conformidad con las normas aplicables. También se han tenido en cuenta los estándares OGC, especialmente cuando se ha considerado la publicación del MIAN mediante servicios web WMS y posiblemente WMTS.

Desde un primer momento el MIAN estará disponible en forma de un servicio WMS 1.3.0 en el Geoportal GeoSUR bajo una licencia CC BY 4.0 en la forma:

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 5 de 15

CC BY 4.0 CAF, IPGH, Programa GeoSUR, IGM Bolivia, IGAC Colombia, IGM Ecuador, IGNTG Panamá, IGN Perú

Las fuentes de datos utilizadas han sido las cartografías digitales oficiales más cercanas en resolución a 1:250.000 producidas por los Geoinstitutos de la región, que se han depurado y tratado para que formen un mapa digital continuo.

El MIAN ha sido elaborado bajos los auspicios de la CAF, el IPGH, el programa GeoSUR y el Departamento del Interior (DOI) con una contribución de la Agencia de Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID), y ha contado con el apoyo técnico del USGS de Estados Unidos y del CNIG de España. Se trata de un proyecto que ha sido modélico en cuanto a colaboración institucional ya que en el proceso productivo han participado el IGM de Bolivia, el IGAC de Colombia, el IGM de Ecuador, el IGNTG de Panamá y el IGN de Perú, en un ambiente muy positivo de trabajo en equipo.

Se ha trabajado de manera conjunta en cinco talleres:

- Primer Taller (Bogotá, 2015-02-09/13), en el que se formó el equipo, se definió el proyecto y se comenzó a trabajar.
- Taller Intermedio (Lima, 2015-04-07/08), para incorporar al IGM de Bolivia que no pudo asistir al Primer Taller.
- Segundo Taller (Quito, 2015-07,13/17), que sirvió para avanzar en el trabajo y alcanzar los primeros logros.
- Tercer Taller (Panamá,2015-11-16/20), dedicado a finalizar los datos y metadatos necesarios para publicar un servicio WMS
- Cuarto Taller (Río de Janeiro, 2016-05-16/20), para iniciar la transición continua con Brasil, cerrar los últimos detalles y definir la evolución futura del proyecto.

En los intervalos entre talleres se ha trabajado mediante teleconferencias, correo electrónico e intercambio de ficheros de datos y metadatos.

Se ha consensuado producir una actualización del MIAN cada cinco años.

2 Campo de aplicación

El MIAN cubre la parte terrestre bajo la soberanía de los países de: Bolivia (BO), Colombia (CO), Ecuador (EC), Panamá (PA) y Perú (PE).

Incluye el archipiélago de las Islas Galápagos (Ecuador) y todas las islas representables a la escala 1:250 000, tanto marítimas como fluviales.

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 6 de 15

El rectángulo envolvente (*bounding box*) en coordenadas latitud y longitud WGS84 que define la zona es, conforme a ISO 6709:2008:

23° 00' S 91° 76' W
14° 52' N 57° 19' W

3 Identificación del producto

El nombre del producto de datos digitales es «Mapa Integrado Andino del Norte» v1.0 y su acrónimo «MIAN». Ambas expresiones pueden utilizarse de manera genérica, sin especificar la versión o con una versión concreta.

Ejemplos: MIAN hace referencia al producto genérico y lo que se diga es aplicable a todas las versiones. MIAN v1.0 alude tan solo a la primera versión.

El Mapa Integrado Andino del Norte (MIAN) es un conjunto de datos geográficos oficiales, digitales, vectoriales, normalizados, continuos y fundamentales (o de referencia) de resolución 1: 250 000 que cubre los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú.

El propósito del MIAN es proporcionar una cartografía fundamental para todo tipo de usuarios y toda clase de aplicaciones. Cubre el ámbito espacial definido por los cinco países mencionados, pero está pensado primero, para complementar y dar continuidad al Mapa Integrado de Centroamérica, y segundo, para constituir, cuando se integren Brasil y el resto de países del subcontinente, un Mapa Integrado de América del Sur (MIAS).

La categoría temática de los datos del MIAN, conforme a la clasificación en temas que contempla la norma ISO 19115 es la de «Cobertura de la Tierra con mapas básicos e imágenes» (*imageryBaseMapEarthCover*), código 010.

Como ya se ha mencionado, el MIAN cubre la parte terrestre bajo la soberanía de los países de: Bolivia (BO), Colombia (CO), Ecuador (EC), Panamá (PA) y Perú (PE). El rectángulo envolvente (*bounding box*) en coordenadas latitud y longitud WGS84 que define la zona es:

23° 00' S 91° 76' W
14° 52' N 57° 19' W

La representación especial es vectorial y la resolución espacial 1:250 000.

4 Estructura y contenido

El idioma de los datos es el español o castellano (esp) y el juego de caracteres, el utf8.

4.1 Modelo UML

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 7 de 15

Puede verse el modelo UML v2.0 en la figura 1, en el que se consideran las siguientes primitivas geométricas en conformidad con la norma ISO 19107: 2003:

GM_Point
GM_Curve
GM_Surface

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 9 de 15

4.2 Catálogo de objetos geográficos

El Catálogo MIAN se estructura en 6 temas y 15 objetos, tal y como se ve en la tabla 1:

Tabla 1 Resumen del Catálogo MIAN

Tema	Objeto geográfico
Límites administrativos	País, Nivel administrativo 1, Nivel administrativo 2 y Nivel administrativo 3
Hidrografía	Río, Línea de costa, Cuerpo de agua, Formas hidrográficas
Poblados	Poblado, Mancha urbana
Vías	Vía ferroviaria, Carretera
Morfología del terreno	Punto acotado, Isla
Miscelánea	Topónimo

Hay que hacer notar que los contornos del objeto geográfico «País» son referenciales, orientativos y no tienen ninguna validez oficial, ni probatoria, en consonancia con el Capítulo I, artículo 1 del Estatuto Orgánico del IPGH [1]. Su finalidad no es representar las fronteras oficiales de cada país sino la de servir de referencia cartográfica no precisa a gran escala para que el usuario se ubique espacialmente de manera aproximada.

En el anexo I puede verse la descripción completa de los temas, objetos geográficos y los atributos que tiene cada uno de ellos.

El Catálogo de objetos geográficos MIAN v2016 está disponible en versión digital en el geoportal del programa GeoSUR: <http://www.geosur.info/>.

Su título es «Catálogo de objetos geográficos MIAN v2016», su alcance está formado por los objetos geográficos incluido en la tabla 1 y tanto la autoría como la responsabilidad de su formación está compartida solidariamente por los técnicos participantes en el proyecto.

5 Sistemas de Referencia

El Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC) del MIAN es el correspondiente al código EPSG: 4326, es decir WGS84 latitud, longitud.

El Sistema de Referencia Temporal, para fechas y tiempos es el formado por el Calendario Gregoriano y el Tiempo Universal Coordinado (TUC).

No hay ningún Sistema basado en Identificadores Geográficos en particular.

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 10 de 15

6 Calidad de datos

El MIAN, como conjunto de datos fundamentales de referencia de la región debe tener la calidad de datos esperable de una cartografía oficial a la escala de referencia, tal y como se describe a continuación, conforme a la norma ISO 19157:2013 de calidad de datos.

- Exactitud posicional absoluta ECM \leq 50 m
- Exactitud temática
 - Corrección de la clasificación Errores < 2 %
 - Corrección de nombres de objetos Errores < 4 %
 - Corrección de otros atributos cualitativos Errores < 2 %
- Completitud
 - Omisión en objetos geográficos

Tasa de objetos omitidos, en todos los temas, excepto el tema Miscelánea, frente a objetos en el mundo real < 2 %
 - Comisión en objetos geográficos

Tasa de objetos cometidos, en todos los temas, excepto el tema Miscelánea, frente a objetos en el MIAN < 1 %
- Consistencia lógica
 - Consistencia conceptual

Objetos geográficos repetidos	0 %
Vértices repetidos	0 %
Lazos	0 %
Extremos sueltos erróneos	0 %
Superficies abiertas	0 %
 - Consistencia de dominio

Tasa de atributos con valores fuera del

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 11 de 15

dominio de valores esperados

0 %

El método de evaluación de la calidad para la consistencia lógica es la inspección completa.

Para la exactitud posicional se tomará como referencia un conjunto de datos que ofrezca suficientes garantías de calidad y sea de escala 1:25 000 si es vectorial o de 2,5 m de resolución si es una imagen, se tomarán puntos bien identificables en el 4 % de la superficie de un país, se medirán las diferencias de posición y se calculará el ECM.

No se tienen cuenta los elementos de calidad de datos relacionados en la tabla 2.

Tabla 2 Elementos de la calidad de datos no tenidos en cuenta

Aspecto de la calidad	Elemento de calidad de datos
Exactitud posicional	Exactitud posicional relativa
	Exactitud posicional de datos malla
Exactitud temática	Exactitud de atributos cualitativos
Consistencia lógica	Consistencia topológica
	Consistencia de formato
Calidad temporal	Ningún elemento
Usabilidad	Ningún elemento

7 Captura de datos

7.1 Fuentes de datos

Las fuentes de datos utilizadas han sido cartografía oficial producida por cada uno de los Geoinstitutos participantes:

- Mapa de Bolivia 1:250 000 del Instituto geográfico Militar de Bolivia.
- Base Cartográfica 1:100 000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia.
- Base cartográfica oficial a escala 1:250 000 del Instituto Geográfico Militar de Ecuador.
- Mapa general a escala 1:250 000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia de Panamá.
- Cartografía Básica Nacional Digitalizada 1:100 000 del Instituto Geográfico Nacional de Perú.

7.2 Proceso de producción

1) Consolidación interactiva y consensuada de los contornos del objeto «País» utilizando como referencia de apoyo las imágenes de satélite Landsat 7 y la cartografía binacional disponible a escalas mayores procedente de otros proyectos.

2) Case geométrico interactivo y consensuado de los temas por separado y en este orden: Hidrografía, Vías, Poblados, Morfología y Miscelánea. También se han utilizado como

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 12 de 15

referencia de apoyo las imágenes de satélite Landsat 7 y la cartografía binacional disponible a escalas mayores procedente de otros proyectos.

- 3) Armonización parcial de la densidad de datos en cada país.
- 4) Carga de los datos en una única Base de Datos.
- 5) Chequeos de consistencia lógica automáticos y corrección interactiva de los errores detectados en varios procesos iterativos.
- 6) Generación de la leyenda y publicación del servicio WMS

8 Mantenimiento

El periodo de actualización de la información del Mapa Integrado Andino del Norte (MIAN) se fija en 5 años y se distribuirá en forma de una nueva versión completa.

Los principios y criterios de actualización serán los que aplique cada organización participante en la actualización de su cartografía oficial a la escala más próxima a la escala 1:250 000.

9 Representación

El Catálogo de representación MIAN recoge la representación especificada en las «Especificaciones de producción para cartas topográficas a escala 1:250 000» del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), edición provisional, 1978, tal y como se recoge en [2].

Su descripción detallada está disponible en el geoportal del proyecto GeoSUR (<http://www.geosur.info/>) en el «Catálogo de representación MIAN v2016». Próximamente se publicará también en formato XML y conforme al estándar *Symbology Encoding* [3] de OGC.

10 Distribución

La información del MIAN se distribuirá desde un primer momento mediante un Servicio Web de Mapas versión 1.3.0, en español, conforme al estándar OGC [4] en consonancia con su carácter y finalidad de mapa digital de referencia diseñado para servir de base para todo tipo de aplicaciones y usos.

El WMS MIAN estará disponible en el nodo IDE del Programa GeoSUR CAF/IPGH y las condiciones de uso son las siguientes:

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 13 de 15

CC BY 4.0 CAF, IPGH, Programa GeoSUR, IGM Bolivia, IGAC Colombia, IGM Ecuador, IGNTG Panamá, IGN Perú

Estará por lo tanto bajo una licencia *Creative Commons* Reconocimiento versión 4.0 que tal y como se define en [5] permite todo tipo de usos, incluidos los comerciales, con la única condición de reconocer la autoría y propiedad intelectual mediante la fórmula anterior.

Dicha autoría se reconocerá en las posibles obras derivadas (publicaciones, ilustraciones, etc.) y en el caso de aplicaciones, geoportales, aplicaciones cliente y visualizadores en la página en la que se visualiza la información o en otra accesible con un solo clic desde esa página.

11 Metadatos

Los metadatos de los datos MIAN se han elaborado conforme al Perfil Latinoamericano de Metadatos (LAMP) v1 y por lo tanto son conformes a la norma ISO 19115:2003 e incluyen al menos los elementos de metadatos que constituyen el núcleo de la norma .

Cuando esté disponible la versión 2 del Perfil Latinoamericano de Metadatos (LAMP v2) se realizarán las modificaciones necesarias para que sean conformes con ese perfil y por lo tanto, con la norma ISO 19115-1.

Tanto los metadatos de los datos MIAN como los del servicio WMS MIAN están disponibles en el catálogo de metadatos del proyecto GeoSUR.

12 Información adicional

La siguiente información descriptiva adicional se incluye aquí por no estar contemplada en la norma ISO 19131 en ninguno de los apartados anteriores.

- Las unidades de las coordenadas son grados sexagesimales.
- La cota de los puntos acotados está en metros y tiene como origen el origen de altitudes tal y como se define en cada país participante.
- Los datos son bidimensionales, tienen dos dimensiones.
- El MIAN se concibe como una serie compuesta de una unidad (equivalente a las hojas de la cartografía clásica) por cada país participante en el proyecto.
- En el contorno de país puede haber objetos geográficos repetidos, ya que cada una de las unidades (una por país) que componen el MIAN debe ser completa en sí misma. Por lo tanto los picos, ríos y otros objetos geográficos que estén sobre el contorno entre dos o

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 14 de 15

más países estarán repetidos en cada uno de ellos con el nombre que se le dé en cada país.

- El Catálogo de objetos geográficos MIAN no incluye curvas de nivel porque las instituciones participantes acordaron adoptar el Modelo Digital del Terreno SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) de la NASA del año 2000 y 30 m de resolución, como descripción digital del relieve, por ser continuo, uniforme y homogéneo, y tener la resolución y exactitud suficientes.

- Sin embargo, si un país participante desea aportar un MDT de mayor calidad o resolución, puede hacerlo siempre que garantice la continuidad y coherencia con el mencionado modelo SRTM.

13 Acrónimos y abreviaturas

CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
DOI	Departamento del Interior, Estados Unidos
ECM	Error Cuadrático Medio
EPSG	<i>European Petroleum Survey Group</i>
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IGM Bolivia	Instituto Geográfico Militar de Bolivia
IGM Ecuador	Instituto Geográfico Militar de Ecuador
IGN España	Instituto Geográfico Nacional de España
IGN Perú	Instituto Geográfico Nacional de Perú
IGNTG	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
IPGH	Instituto Panamericano de Geografía e Historia
ISO	Organización Internacional de Normalización
LAMP	Perfil LatinoAmericano de Metadatos
MIAN	Mapa Integrado Andino del Norte
NASA	<i>National Aeronautic and Space Administration</i>
OGC	<i>Open Geospatial Consortium</i>
SRC	Sistema de Referencia de Coordenadas
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
USAID	<i>United States Agency for International Development</i>
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
TUC	Tiempo Universal Coordinado
WMS	Servicio Web de Mapas
WMTS	Servicio Web de Teselas de Mapa

Proyecto MIAN	Especificaciones del MIAN		
Especificaciones de producto de datos		2016-07-29 v0.4	Página 15 de 15

Referencias

[1] «Estatuto Orgánico del Instituto Panamericano de Geografía e Historia»:

https://www.ipgh.org/documentos/ipgh/Estatuto-Organico_2013-2017.pdf

[2] «Especificaciones técnicas para el diseño y simbolización de mapas a escalas 1:500 000, 1: 1 000 000 y 1:2 000 000», IGM de Ecuador, Primera edición, 2013:

<http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/especificaciones-tecnicas-para-el-diseno-y-simbolizacion-de-mapas/>

[3] OGC *Symbology Encoding* 1.1.0: <http://www.opengeospatial.org/standards/se>.

[4] OGC *Web Map Service* 1.3.0: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>.

[5] Licencia CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>