

## **CAPITULO I      GENERALIDADES**

- |                |          |  |
|----------------|----------|--|
| <b>Sección</b> | <b>1</b> | <b>Propósito y Conceptos</b>                         |
|                | <b>2</b> | <b>Escalas y Tipos de Mapas Topográficos</b>         |
|                | <b>3</b> | <b>Criterios que Rigen la Precisión Cartográfica</b> |
|                | <b>4</b> | <b>Proyecciones y Cuadrículas</b>                    |

# CAPITULO I      GENERALIDADES

## Sección      1      Propósito y Conceptos

Autorización. . . . .	Párrafo 1
Introducción. . . . .	Párrafo 2
Formato . . . . .	Párrafo 3
Unidad de Medición. . . . .	Párrafo 4
Mantenimiento . . . . .	Párrafo 5
Distribución. . . . .	Párrafo 6

### 1. AUTORIZACION

El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) está autorizado para preparar las especificaciones cartográficas estándar como una guía para las agencias cartográficas nacionales en la América latina.

### 2. INTRODUCCION

a. Este manual técnico proporciona las especificaciones básicas para mapas topográficos y de propósitos especiales preparados por la agencia cartográfica nacional y por otras unidades carto-topográficas.

b. Este manual describe los requisitos básicos para el diseño y contenido de mapas en todas las escalas estándar. También prescribe la simbolización para mapas especiales autorizados y substitutos de mapas. El tratamiento prescrito para ciertas características singularmente extraordinarias en una región, no está necesariamente descrito en este manual.

c. Los términos empleados en este manual se encuentran de conformidad con las definiciones generalmente aceptadas en el campo cartográfico y podrían no concordar con las definiciones encontradas en un diccionario.

### 3. FORMATO

a. El contenido de este manual está agrupado en capítulos y secciones

c. Los cambios se identifican por el número de cambio y por la fecha del mismo; por ejemplo: "C-1, Nov. 77". Los cambios se enumeran consecutivamente dentro de cada sección, comenzando con C-1. Se muestra un asterisco a la izquierda de los párrafos cambiados. Se publicará siempre que se amerite, una lista de los cambios efectuados.

d. Al momento de emitirse cada sección o apéndice, todas las especificaciones básicas previas deben eliminarse y reemplazarse por la nueva versión.

## 6. DISTRIBUCION

Ejemplares de las secciones, apéndices o capítulos individuales de este manual pueden obtenerse de: IPGH.

## CAPITULO I - GENERALIDADES

**2 Escalas y Tipos de Mapas Topográficos**

Generalidades. . . . .	Párrafo 1
Escalas y Usos . . . . .	Párrafo 2
Tipos de Mapas . . . . .	Párrafo 3

**1. GENERALIDADES**

a. Esta sección detalla las escalas y tipos de mapas topográficos que se describen en este manual.

b. El término "mapas topográficos" incluye todos los mapas diseñados para su empleo por las agencias cartográficas nacionales. No obstante, el término "mapas topográficos" lo emplean las agencias civiles y militares en el uso de estas especificaciones.

c. El mapa topográfico es una representación gráfica de las características de un área geográfica tanto natural como artificial, y en detalle conmensurable con la escala del mapa. El mapa proporciona las posiciones horizontales y verticales de las características en una forma mensurable.

d. El mapa planimétrico presenta solamente las posiciones horizontales de las características, y se distingue del mapa topográfico por la omisión de las posiciones verticales (datos de relieve) en una forma mensurable.

Cualquier mapa preparado especialmente para la navegación y que contiene datos de navegación se llama carta.

**2. ESCALAS Y USOS**

a. La escala del mapa es la razón entre una distancia en un mapa y la distancia correspondiente sobre el terreno. Los usos para los cuales está designado un mapa, determinan directamente la escala del mapa; la escala determina la cantidad de detalle que debe mostrarse.

b. Las escalas se dividen en tres grupos (categorías). Cada grupo de escala indica la cantidad de detalle cartográfico que debe mostrarse, así como la manera en que debe ilustrarse. Los tres grupos de escala y sus empleos principales son:

(1) Escala pequeña - 1:600.000 y más pequeñas empleadas para el planeamiento general y estudios estratégicos por los mandos de los principales elementos militares.

(2) Escala mediana - más grande que las de 1:600.000, pero más pequeñas que las de 1:75.000 que se emplean para el planeamiento más detallado. Aunque el mapa a escala de 1:100.000 está dentro del grupo de escala mediana, su preparación está gobernada principalmente por las especificaciones que se aplican a la cartografía a escala grande.

(3) Escala grande - 1:75.000 y mayores empleadas para usos técnicos y administrativos.

c. Las escalas estándar de los mapas topográficos son las siguientes: 1:1.000.000 (escala pequeña); 1:250.000 (escala mediana); 1:50.000 (escala grande); 1:12.500 y mayores (mapas urbanos). Otras escalas tales como las de 1:500.000; 1:100.000; y 1:25.000 se confeccionan para satisfacer necesidades específicas.

d. La Tabla a continuación proporciona las diferentes relaciones entre mapa y terreno para las escalas de mapas estándar:



Escala del Mapa	Tamaño del Mapa cm)	Area Geográfica Cubierta (Km Cuadrados)	Distancia Terrestre en Varias Unidades de Medición Para un Centímetro de Mapa					
			Metros	Km	Pulgadas	Pies	Yardas	Millas
1:12.500	48.26 x 55.88	40 <sup>a</sup>						
	101.6 x 127	240	125	.13	4,921	410	137	0.08
1:25.000	48.26 x 55.88	96	250	.25	9,843	820	273	0.16
1:50.000	48.26 x 55.88	384	500	0.5	19,685	1640	547	0.31
1:100.000	48.26 x 55.88	1536	1000	1.0	39,370	3281	1094	0.62
1:250.000	43.18 x 38.42	10,240	2500	2.5	98,425	8203	2734	1.53
1:1.000.000	43.18 x 58.42	160,000	10,000	10.0	393,700	32,808	10,936	6.2

### 3. TIPOS DE MAPAS

Los mapas descritos a continuación, generalmente se confeccionan con las siguientes formas de diseños:

a. El mapa topográfico normalmente se confecciona en una de las escalas estándar con las características naturales y artificiales representadas por medio de símbolos, líneas y colores. Las características están catalogadas como: culturales (artificiales), hidrográficas (drenaje, masas de agua), hipsográficas (terrenos y relieve), y de vegetación (florestas o bosques y follaje importante). Siempre se incluye una cuadrícula de línea completa para el propósito referencial.

b. El mapa urbano es un mapa topográfico a escala grande normalmente confeccionado a una escala de 1:12.500 o mayor de un pueblo o ciudad importante junto con su zona metropolitana o alrededores. La escala del mapa generalmente se incrementa (1:10.000; 1:7.500; 1:5.000; etc.) para permitir una ilustración más detallada de la ciudad. Dicho mapa es de aplicaciones múltiples: reúne la necesidad de la mayoría de los requisitos dentro de la ciudad o pueblo; sirve como un medio administrativo; y proporciona información de rutas viales. No se muestran las curvas de nivel cuando la ciudad o el pueblo se encuentra ubicado en terreno relativamente llano o donde el relieve no es pronunciado.

c. El fotomapa es la reproducción de una fotografía o fotomosaico sobre el cual se han añadido datos de cuadrícula, datos marginales, curvas de nivel, datos toponímicos, límites y otras características culturales. Estos datos pueden mostrarse en colores, en cuyo caso el mapa se conoce como un fotomapa cromointensificado. El fotomapa o fotomapa cromointensificado puede servir como el sustituto de un mapa o un suplemento de un mapa, dependiendo de la actualización, confiabilidad y escala del cubrimiento existente.

d. El ortofotomapa es un fotomapa hecho de un montaje de fotografías donde los desplazamientos de las imágenes debido a la inclinación y relieve han sido eliminados.

e. El pictomapa es una reproducción cromática de un fotomosaico estándar. Se otorgan a las formas terrestres y a la vegetación apariencias naturales por medio de procedimientos fotomecánicos. Se añaden los colores a los datos de cuadrícula, datos marginales, datos toponímicos y otros detalles. El pictomapa es mucho más efectivo a escalas grandes. A escalas medianas proporcionan un método excelente para ilustrar grandes características terrestres tales como desiertos, áreas montañosas escabrosas, formaciones de lava y otras áreas semejantes.

f. El ortopictomapa es un pictomapa confeccionado de una base orotofotomapa.

g. El mapa en relieve plástico es un mapa topográfico o fotomapa impreso en plástico y moldeado en forma tridimensional. El medio plástico normalmente se forma sobre una base del modelo del terreno para la representación tridimensional. La escala vertical generalmente se exagera para lograr la forma tridimensional adecuada, ya que estos mapas por lo general se confeccionan a escalas medianas.

h. El modelo del terreno es la representación tridimensional de un área, mostrando la conformación del terreno modelado a escala horizontal y normalmente pintado a mano para ilustrar con toda realidad las características artificiales y físicas naturales. La escala vertical normalmente se exagera para recalcar el aspecto del relieve.

i. El mapa para satisfacer propósitos específicos es un mapa topográfico o planimétrico que ha sido diseñado para proporcionar información que no está incluida en un mapa estándar ni en un mapa estándar que ha sido modificado para algún uso específico. Tales ejemplos son: mapas de tráfico, mapas de transportación, mapas catastrales y mapas de instalaciones militares. Las escalas de estos mapas varían según el propósito cartográfico.



## CAPITULO I - GENERALIDADES

**3 Criterios que Rigen la Precisión Cartográfica**

Generalidades . . . . .	Párrafo 1
Definiciones. . . . .	Párrafo 2
Requisitos Estándar Que Rigen la Precisión Cartográfica . . . . .	Párrafo 3

**1. GENERALIDADES**

a. Los criterios de precisión horizontal y vertical para la cartografía topográfica a escala de publicación se definen por medio de los Requisitos Estándar de Precisión Cartográfica. El óptimo objetivo significa que todo producto cartográfico cumpla con estos criterios y tenga una precisión uniforme; sin embargo, ciertos factores condicionales no siempre permiten dicho cumplimiento en todas las áreas, especialmente a escalas medianas y pequeñas. En estos casos, el objetivo es confeccionar mapas que cumplan en lo posible los Requisitos Estándar de Precisión Cartográfica.

b. El criterio general que rige la evaluación de mapas topográficos se divide en categorías alfanuméricas, tales como Clase A-1, Clase A-2, Clase B-2, etc., que expresan la evaluación en términos de precisión de la posición, actualización y presentación del contenido cartográfico. En la Sección 1, Capítulo II, de este manual, se presentan los datos explicativos y una lista detallada de las categorías de las cuales se derivaron estos criterios generales.

c. Los criterios de precisión para la ubicación de las características cartográficas y otros componentes cartográficos decisivos que se presentan durante la confección del mapa, están contenidos en las secciones pertinentes de este manual.

**2. DEFINICIONES**

Las definiciones de los términos contenidos aquí, son características de la interpretación de los Requisitos Estándar de Precisión Cartográfica.

a. La proyección del mapa es un método para representar la superficie de la tierra, o una parte de la misma, sobre un plano. Esta representación se compone de un ordenado sistema de líneas representando paralelos de latitud y meridianos de longitud, o una red de líneas de cuadrícula uniformemente espaciada basada en dichos paralelos y meridianos.

b. La posición geográfica indica la ubicación de un punto o una característica de la superficie terrestre en términos de latitud y longitud.

c. La característica bien definida es aquella que es fácilmente visible o recuperable sobre el terreno y que no ha sido desplazada en el mapa debido a una simbolización exagerada; por ejemplo, intersecciones en ángulo recto de ferrocarriles y caminos, esquinas de edificios grandes, centros de edificios pequeños, torres, etc.

d. El desplazamiento horizontal se refiere al traslado de las características del mapa causado por una exageración de símbolos representativos.

e. La curva de nivel es una línea imaginaria sobre el terreno, representada por una línea en el mapa, cuyos puntos están a la misma elevación al referirse a un punto de referencia vertical. La diferencia de elevación entre dos curvas de nivel adyacentes se conoce como el intervalo de la curva de nivel.

## 3. REQUISITOS ESTANDAR DE PRECISION CARTOGRAFICA

## a. Mapas a escala 1:20.000 y menores:

(1) Precisión horizontal. En la escala de publicación, el noventa por ciento de las características bien definidas con la excepción de aquéllas inevitablemente desplazadas por una simbolización exagerada, se ubican dentro de .50 mm (.02 pulgadas) de sus posiciones geográficas al referirse a la proyección del mapa. 1:50 = 25

(2) Precisión vertical. El noventa por ciento de todas las curvas de nivel y elevaciones interpoladas de las curvas de nivel, deben ser precisas dentro de la mitad del intervalo básico de la curva de nivel. Pueden disminuirse las discrepancias en la exactitud de las curvas de nivel y de las elevaciones más allá de esta tolerancia, asumiendo un desplazamiento horizontal dentro de .50 mm (.02 pulgadas).

## b. Mapas urbanos.

(1) Las precisiones horizontales y verticales deben estar en proporción con aquéllas requeridas para los mapas topográficos a escala de 1:50.000.

(2) La tolerancia horizontal para las características bien definidas es de 25.3 metros (83 pies) de distancia terrestre para la Clase A, y de 50.6 metros (166 pies) de distancia terrestre para la Clase B. Estas distancias terrestres traspasadas a las distancias en las escalas de mapas urbanos son las siguientes:

<u>Clase A</u>		<u>Clase B</u>	
1:5.000	- 5.0 mm (.20 pulgada)	10.0 mm (.40 pulgada)	
1:10.000	- 2.5 mm (.10 pulgada)	5.0 mm (.20 pulgada)	
1:12.500	- 2.0 mm (.08 pulgada)	4.0 mm (.20 pulgada)	

(3) No es necesario ilustrar las curvas de nivel en los mapas urbanos conteniendo áreas relativamente llanas. Cuando se requieren las curvas de nivel, se especifica el intervalo en las instrucciones suplementarias del proyecto.

c. Confección de fotomapas. Los requisitos de precisión se determinan específicamente para cada proyecto.



## CAPITULO I

## GENERALIDADES

## 4 Proyecciones y Cuadrículas

Generalidades. . . . .	Párrafo 1
Propósito. . . . .	Párrafo 2
Definiciones . . . . .	Párrafo 3
Requisitos y Precisión . . . . .	Párrafo 4
Referencias. . . . .	Párrafo 5
Proyecciones . . . . .	Párrafo 6
Cuadrículas. . . . .	Párrafo 7

## 1. GENERALIDADES

a. Las proyecciones prescritas para la América latina en cartografía son: la Proyección Transversa de Mercator, la Proyección Cónica Conforme de Lambert y la Proyección Estereográfica Polar.

b. La cuadrícula Universal Transversa de Mercator (UTM) es el sistema de referencia principal utilizado para los mapas de América latina.

## 2. PROPOSITO

Numerosas publicaciones técnicas disponibles tratan específicamente de los varios aspectos de las proyecciones y cuadrículas que se aplican a la cartografía. La existencia de estas fuentes hace inútil un detallado estudio de estos temas en este manual. El propósito de esta sección es proporcionar una información y una guía para el uso metódico de estas fuentes:

a. Referencias técnicas que contienen especificaciones detalladas y apropiadas en relación a los requisitos de proyecciones y de cuadrículas.

b. Instrucciones para el uso seleccionado de las referencias técnicas y de las fuentes afines.

c. Información en general y una guía para la aplicación de las proyecciones y las cuadrículas a los mapas de la América latina.

## 3. DEFINICIONES

a. Un esferoide es una figura definida matemáticamente que difiere muy poco de una esfera. En cartografía, el esferoide sirve como superficie de referencia para la proyección de los mapas y para la cuadrícula métrica.

b. Una proyección de mapa es un sistema de líneas dibujadas en una superficie plana para representar paralelos de latitud y meridianos de longitud de una porción de la tierra. Todos los mapas muestran la proyección en unidades sexagesimales convencionales (grados, minutos y segundos de arco) con el meridiano de Greenwich como referencia. Hay proyecciones diferentes que tienen características únicas y sirven para otros propósitos.

c. Una cuadrícula es un sistema de líneas rectas verticales y horizontales espaciadas uniformemente que se intersectan en ángulos rectos. Los intervalos entre líneas adyacentes varían según la escala del mapa (Véase el párrafo 7). La cuadrícula, colocada en un mapa en relación a la proyección del mismo, se emplea como índice de referencia y medida.

## 4. REQUISITOS DE PRECISION

La precisión de la colocación y construcción de la cuadrícula y proyección son fases críticas de la preparación del mapa.

a. Las intersecciones de los paralelos y meridianos de la proyección deben estar dentro de un límite de .13 mm (.005") de la posición computada. (Véase el párrafo 6 para las intersecciones de proyección).

b. La cuadrícula está construida en una hoja especificada de modo que: las distancias totales entre las primeras líneas de extensión completa de la cuadrícula adyacentes a las líneas opuestas marginales de la hoja, no varíen más de .13 mm (.005") de sus medidas computadas; las distancias entre líneas cuadrículas adyacentes no varíen más de .13 mm (.005") del intervalo cuadrícula computado.

## 5. REFERENCIAS

La mayor porción de una información detallada y de las especificaciones necesarias para la aplicación de las proyecciones y cuadrículas en los mapas, están contenidas en el Apéndice III de esta publicación.

## 6. PROYECCIONES

a. La proyección se representa a escala grande y mediana en los mapas por medio de las líneas marginales de la hoja y por una serie de intersecciones de proyección espaciadas de acuerdo con el intervalo prescrito dentro de las líneas marginales de la hoja. En mapas a escala pequeña, la proyección se representa por medio de las líneas marginales de la hoja y las líneas de proyección continuas dentro de las líneas marginales de la hoja. Las líneas marginales de la hoja (líneas de proyección) en mapas a escala estándar muestran los meridianos como líneas rectas, mientras que los paralelos siguen una línea curva a través de la conexión de segmentos de línea recta entre las intersecciones sucesivas de proyección.

La siguiente es una tabla de intervalos para las intersecciones de proyección en los mapas. Véanse las hojas modelo, Apéndice I y II de este manual.

Escala	Intervalo
1:12.500 y mayores	1 minuto
1:25.000	2 1/2 minutos
1:50.000	5 minutos
1:100.000	10 minutos
1:250.000	15 minutos a 60 grados de latitud;
	30 minutos más allá de 50 grados
	de latitud
1:500.000	30 minutos
1:1.000.000	1 grado

b. Las proyecciones para la cartografía prescrita en la América latina son:

(1) Escala 1:250.000 y mayores. La Proyección Transversa de Mercator se utiliza entre 84° Norte y 80° Sur.

(2) Escalas 1:500.000 y 1:100.000. La Proyección Cónica Conforme de Lambert se utiliza entre 84° Norte y 80° Sur. El Mapa Internacional del Mundo a escala de 1:1.000.000 puede mostrar una Proyección Policónica Modificada del Mundo.

(3) Mapas para propósitos especiales a escala pequeña. Las proyecciones en los mapas para propósitos especiales a escalas menores de 1:100.000 varían para ajustarse a las finalidades de los mapas.

## 7. Cuadrículas

a. Las cuadrículas a mostrarse en los mapas se describen en el TM 5-241-1. Las áreas para las cuales se prescribe la cuadrícula UTM pueden permanecer sin cambios.

b. Los intervalos de cuadrícula (entre líneas de cuadrículas adyacentes) para mapas latinoamericanos deberán basarse en la tabla siguiente. Las unidades de medida (v.g.: 1.000 metros, 10,000 metros, etc.) se prescriben en el TM 5-241-1.

Escala	Intervalo
1:100.000 y mayores	1.000 unidades
1:250.000	10.000 unidades
1:500.000	10.000 unidades
1:1.000.000	100.000 unidades

c. Las cuadrículas no se muestran a escalas menores de 1:100.000, excepto en caso de requisitos especiales.