

PROGRAMA NACIONAL DE CATASTRO



LECTURA E INTERPRETACIÓN DE MAPAS





LECTURA E INTERPRETACIÓN DE MAPAS

Edición 2011

Alejandro Hitcher Marvaldi
Ministro del Poder Popular para el Ambiente

Sergio Rodríguez Adam
Presidente del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)

Oscar Padrón Ostos
Secretario General del Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)

Luis Humberto Chirinos
Gerente General de Catastro

Rosa De Farias Dos Santos
Gerente General de Geografía

Tirza Ramírez Riveros
Gerente General (E) de Cartografía

Lourdes Sánchez Jaeger
Coordinadora de la Unidad de Docencia

Jesús Cirilo Salazar
Coordinador de la Oficina de Relaciones Institucionales

Diagramado y Reproducido por la Unidad de Diseño y Taller de Artes Gráficas del
Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)

Fueron reproducidos Seis Mil ejemplares (6.000) en la Ciudad de Caracas

República Bolivariana de Venezuela
Junio 2011

Nº de Deposito Legal:
If38620119122788

PRÓLOGO

Venezuela tiene antecedentes en materia catastral que se remontan desde la segunda década del Siglo XIX, lo cual ha quedado evidenciado en un conjunto de normas jurídicas que sobre esta materia han sido promulgadas con el fin de establecer las bases para realizar el inventario inmobiliario nacional. Prueba de ello lo constituye el Decreto emitido por el Libertador Simón Bolívar en 1821, que trata la enajenación de tierras baldías y la creación de oficinas de agrimensura, siendo este el primer hecho concreto orientado a la cuantificación del territorio nacional.

En el caso del catastro de los inmuebles urbanos, la derogada Ley Orgánica de Régimen Municipal de 1989 en el artículo 110 distribuyó la competencia en materia catastral, dejando a los municipios la responsabilidad directa de formar el catastro de los inmuebles comprendidos en sus zonas urbanas, mientras que en lo relativo al catastro rural, ratifica la situación antes señalada indicándole a los municipios que deben gestionar ante los organismos competentes su formación.

Estas actividades fueron desarrolladas de manera independiente y orientada hacia los objetivos particulares de cada organización, hasta que, el Comandante Presidente Hugo Chávez Frias materializó la promulgación de la Ley de Geografía Cartografía y Catastro Nacional (LGCCN) el 28 de julio del año 2000; lo cual constituye el hecho revolucionario de mayor importancia para la materia catastral; con lo que se inicia la nueva etapa para el Catastro Nacional, valiosa herramienta en la construcción de la justicia y seguridad jurídica inmobiliaria como paso previo para el “vivir viviendo” en nuestra Bolivariana Patria y el catastro de servicios públicos para establecer la cobertura geográfica poblacional de servicios básicos como luz, agua, comunicaciones entre otros.

El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), es el ente rector de la actividad geográfica, cartográfica y catastral del Estado Venezolano, según las disposiciones de la (LGCCN): “El municipio constituye la unidad orgánica catastral y ejecutará sus competencias de conformidad con las políticas y planes nacionales”.

En abril de este año 2011, el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar estableció un convenio con el Consejo Federal de Gobierno para la ejecución del Programa Nacional de Catastro 2011. Este programa tiene el propósito de promover el proceso de formación y mantenimiento del catastro municipal en ciento ochenta y tres (183) municipios de las regiones en las cuales se ha dividido el territorio nacional.

Son cuatro los objetivos que se buscan con este Programa Nacional de Catastro: 1) Fortalecer la organización del Poder Popular para una participación protagónica en la formación, mantenimiento y apropiación social del catastro, 2) fortalecer las instancias municipales (OMC) que se encargan de la formación y mantenimiento del catastro inmobiliario municipal, de acuerdo con las directrices políticas y técnicas que establece el IGVSB, 3) acompañar el levantamiento de la información catastral en cada uno de los ciento ochenta y tres municipios que participan en el PNC 2011 y 4), rumbo a la construcción del Estado Comunal diseñado en el Plan Nacional Simón Bolívar, nuestro primer plan socialista. Este levantamiento de información incluye el catastro social donde se determinarán las redes de servicios sociales de salud, educación y alimentación.

En la ejecución del Programa Nacional de Catastro juega un rol fundamental la construcción de capacidades políticas y técnicas de las instancias locales, a través de la capacitación de los actores institucionales y de las organizaciones del Poder Popular, que intervienen en la ejecución de las actividades que implica la formación y gestión del catastro municipal. Los manuales y las guías que se presentan son instrumentos de apoyo didáctico al proceso de construcción de conocimientos en materia catastral.

Sergio Rodríguez Adam
Presidente del IGVSB

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
I.- REPRESENTACIÓN DE LA TIERRA EN MAPAS	9
II.- BASE CUADRICULAR	14
1.- La Escala	16
1.1.- La Escala Numérica	17
1.2.- Escala Gráfica	19
1.3.- Uso y Construcción de la Escala Gráfica	20
III.- ZONAS MUNDIALES	22
IV.- HORA MUNDIAL	23
V.- EL MAPA Y SUS ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS	25
1.- El Mapa, Cualidades e Importancia	25
2.- Elementos Cartográficos para la lectura del mapa	26
2.1.- La Información Gráfica	26
<i>a.- Los elementos Geográficos del Mapa</i>	26
<i>b.- Sistema Cuadrangular del Mapa</i>	27
<i>c.- Los Elementos Naturales del Mapa</i>	27
<i>d.- Los Elementos Culturales del Mapa</i>	32
2.2.- Información Marginal	36
VI.- SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS	37
GLOSARIO	39
BIBLIOGRAFÍA	48

INTRODUCCIÓN

El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, como ente rector de la actividad geográfica, cartográfica y catastral del país, de conformidad a lo establecido en la Ley de Geografía Cartografía y Catastro Nacional, ha proyectado la necesidad de suscribir convenios con los distintos organismos públicos que hacen vida en el espacio geográfico venezolano, con el propósito fundamental de consolidar y difundir el proceso investigativo generado en estas importantes áreas del conocimiento científico nacional.

A tal efecto, se suscribió un acuerdo de coordinación interinstitucional entre el IGVS, el Fondo de Compensación Interterritorial, las Alcaldías y las Organizaciones Sociales, para abordar exitosa y eficientemente el fortalecimiento institucional, la capacitación, la generación de información geográfica y cartográfica y la formación y conservación del catastro de en 183 municipios.

Entre los aspectos más resaltantes que se señalan en el precitado convenio se encuentra la implantación de un plan integral de capacitación a los representantes de los organismos enumerados con anterioridad, en materia de cartografía, En ese sentido se propone implantar el Taller Básico de Lectura e Interpretación de Mapas, como mecanismo viable para garantizar la formación integral de los funcionarios y funcionarias responsables de ejecutar el levantamiento de información en campo para la generación de productos geográficos, cartográficos y catastrales.

El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar, siente especial motivación en la ejecución de esta importante labor, al ser la misma clave para la conformación de los mecanismos que permitan definir políticas públicas dirigidas a la formación y consolidación de la actividad geográfica, cartográfica y catastral en el territorio nacional.

El contenido programático del taller parte del estudio, significación y alcances de los documentos cartográficos en los procesos de planificación y ordenación del territorio; métodos para la orientación y ubicación de contextos territoriales en mapas y planos, medición y cálculo de puntos de coordenadas en fuentes cartográficas.

En el aspecto formativo se valoran las actuaciones colectivas e individuales en el contexto espacial, a fin de concienciar al educando sobre la importancia que reviste la utilización de documentos cartográficos para los procesos de planificación y prospección de planes de desarrollo en el ámbito municipal.

Es conveniente destacar la función de la Guía teórica del taller como un instrumento de consulta rápida, a través de cual el educando podrá reafirmar los conocimientos adquiridos, para lograr una mayor asimilación de las técnicas y procedimientos impartidos en el taller.

Fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos en materia cartográfica mediante técnicas y dinámicas grupales que permitan al educando la comprensión y asimilación de los procesos análisis e interpretación de fuentes cartográficas.

I.- REPRESENTACIÓN DE LA TIERRA EN MAPAS

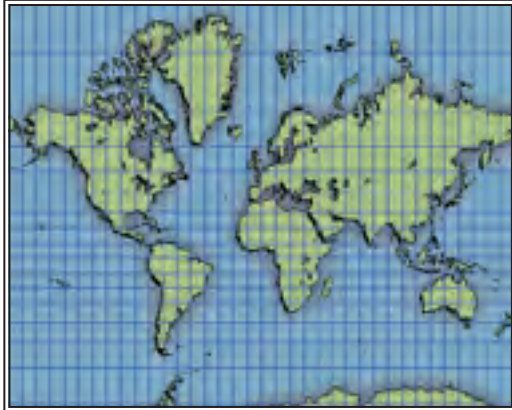
Para representar la totalidad de la superficie terrestre sin ningún tipo de distorsión, un mapa debe tener una superficie esférica como la de un globo terráqueo. Un modelo plano no puede representar con exactitud la superficie redondeada de la Tierra, excepto en áreas muy pequeñas en las que la curvatura es desdeñable. Para mostrar grandes porciones de la superficie o áreas de tamaño medio con precisión, la superficie esférica de la Tierra debe transformarse en una superficie plana. **El sistema de transformación se denomina proyección.** Cuando una superficie esférica se transfiere a un plano modifica su geometría y la distorsiona, pero existen muchas transformaciones que mantienen una o varias de las propiedades geométricas del globo. Dependiendo de la extensión y ubicación de la zona a representar en el plano o mapa, el cartógrafo elegirá un tipo de proyección u otro, teniendo en cuenta las características geométricas que cada uno de ellos conserva y las que no, así como los efectos que su uso tendrá en la representación de los ángulos, áreas, distancias y direcciones de la superficie a cartografiar.

De acuerdo con sus características las proyecciones pueden ser:

- **Conformes:** Cuando los ángulos formados por meridianos y paralelos son verdaderos, es decir, se cortan a 90° : por ejemplo Mercator, Cónico Conforme de Lambert, Transversal de Mercator.
- **Equivalentes:** Son las que muestran igualdad de áreas dentro de la misma latitud: Sinusoidal, Molweide, Eckert, Khan.
- **Equidistantes:** Conservan la proporcionalidad de las distancias, como las ortográficas, azimutales, cilíndricas equidistantes.

Las tres figuras principales que se utilizan para el desarrollo de las proyecciones son: cono, cilindro y plano, tal y como se señala a continuación:

Figura 1: Proyección Cilíndrica



Proyección Cilíndrica

Si se coloca un papel dispuesto en forma de cilindro alrededor de un globo iluminado, la proyección en el cilindro será un mapa de proyección cilíndrica. La forma de los continentes próximos al centro del cilindro presentará apenas una distorsión, mientras que las regiones cercanas a los polos estarán desproporcionadas.

Figura 2: Proyección Acimutal

Proyección Acimutal

Si se apoya un papel en un único punto de un globo iluminado, la proyección del globo en el papel da como resultado un mapa de proyección acimutal. Los mapas de proyección acimutal se emplean para representar las regiones polares, ya que los polos aparecen normalmente cerca del centro, con los meridianos que se unen en ellos y se separan unos de otros al irse alejando de los polos. Las regiones polares aparecen relativamente sin distorsión, pero ésta crece según se van acercando los meridianos a las áreas ecuatoriales.

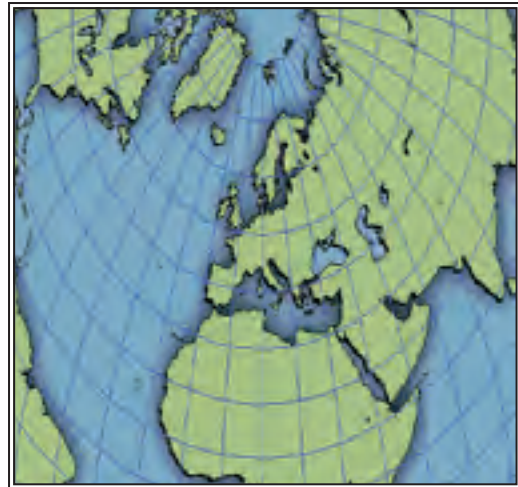


Figura 2: Proyección Cónica



Proyección Cónica

Si imaginamos un cono de papel situado sobre un globo iluminado, la proyección resultante será un mapa de proyección cónica. Estos mapas carecen relativamente de distorsiones en las regiones de latitudes medias y se utilizan para representar países, que se encuentran en esas regiones.

Aún cuando todos los países pueden utilizar el mismo sistema de proyecciones, no todas tienen los mismos parámetros para el cálculo de ellas, es decir los datos básicos que son: el semieje ecuatorial o mayor y el semieje polar o menor. En Venezuela se utiliza el esferoide internacional para el cálculo de las proyecciones. Los mapas topográficos a escalas medianas y grandes son elaborados en la proyección Transversal de Mercator.

Las proyecciones más usuales en el escenario internacional son: Mercator, Cónica Conforme de Lambert, Transversal de Mercator y Estereográfica Polar, cuyas especificaciones se señalan a continuación:

Mercator: Se desarrolla sobre un cilindro tangente y normal al ecuador. Los meridianos se muestran como líneas perpendiculares al ecuador y a igual separación; y los paralelos como líneas rectas paralelas al ecuador y desigualmente separados. El punto de vista se ubica en el centro de la tierra.

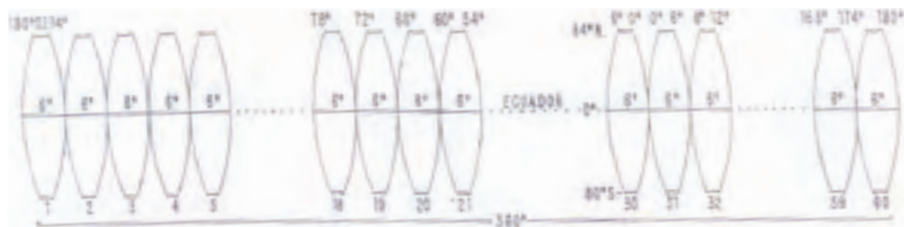
Cónica Conforme de Lambert: Se desarrolla sobre un cono que corta a la tierra en dos paralelos preestablecidos que llaman paralelos directores y meridianos de origen. Los paralelos son arcos de circunferencia concéntrica, con centro en el vértice del cono. Los meridianos son líneas rectas radiales desde el mismo vértice. El punto de vista se encuentra situado en el centro de la tierra.

Estereográfica Polar: Se proyecta en un plano paralelo al ecuador y perpendicular al eje terrestre que corta a la tierra en el paralelo $81^{\circ} 07'$ aproximadamente. Los paralelos son circunferencias concéntricas con centro en los polos y los meridianos son diámetros de esas circunferencias. El punto de vista se localiza en el polo opuesto al plano de proyección.

Transversal de Mercator: Para subsanar las deformaciones surgidas en el proceso de representación de la esfera terrestre en un plano se adoptó proyectarla en varios cilindros de poca amplitud longitudinal. Se proyecta sobre cilindros transversales, perpendiculares al eje terrestre y secantes en distancias establecidas. Se utilizan 30 cilindros, en virtud que la tierra se dividió en 60 husos de 6° de longitud cada uno y cada

cilindro nos da dos husos. El cilindro corta a cada huso a 180.000 metros al Este y al Oeste del meridiano central correspondiente a cada huso. Si dividimos la esfera terrestre en 60 partes iguales desde la parte superior a la inferior y la desplegamos sobre un plano obtendremos una imagen semejante a la figura que le ilustramos a continuación.

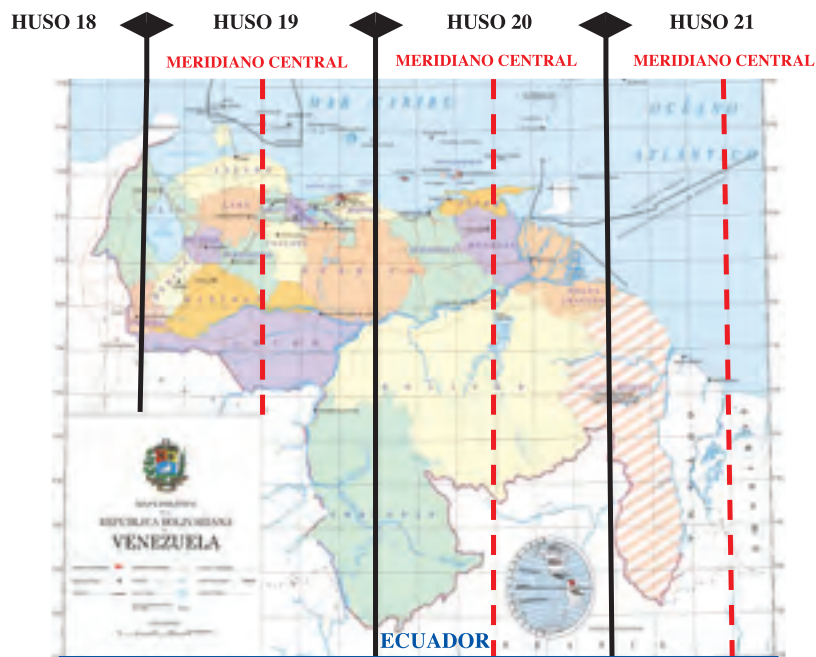
Figura 4: Proyección Transversal de Mercator



Cada huso tiene 6° de longitud, y se numeran del 1 al 60 comenzando por la izquierda. El primer huso comienza en el meridiano 180^a O. hasta el meridiano 174° O.; el segundo huso va desde 17° de Longitud Oeste hasta 168° de Longitud Oeste, y así sucesivamente, de tal manera que el meridiano central funge como límite entre los husos 30 y 31; y el uso 60 está delimitado entre las longitudes 174° E y 180 E.

A Venezuela por su ubicación geográfica le corresponden los husos 18, 19, 20 y 21., tal y como se muestra a continuación:

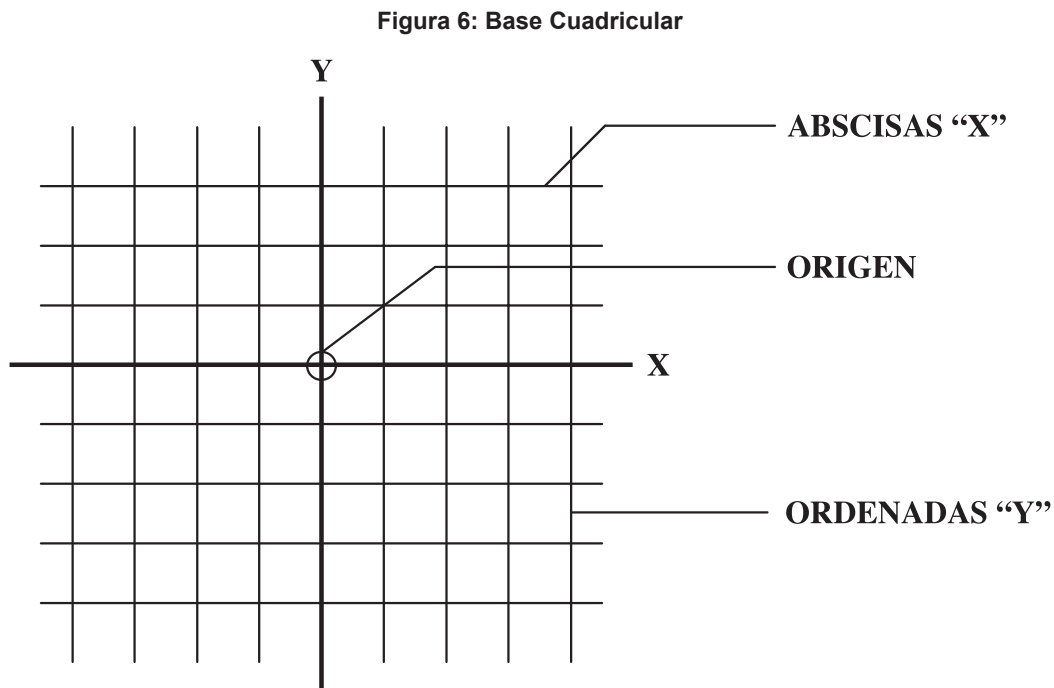
Figura 5: Husos presentes en el



Cada huso tiene un meridiano central que puede determinarse por la semisuma de los meridianos límites, teniendo en cuenta que éstos deben ser siempre múltiplos de seis. Por ejemplo, el meridiano central del huso 19 que está delimitado por los meridianos $72^{\circ} 0'$ y $66^{\circ} 0'$, será $(72 + 66)/2 = 69$, es decir $69^{\circ} 0'$.

II.- BASE CUADRICULAR

Todas las proyecciones necesitan para su construcción la estructuración de una base cuadrangular plana a la cual se le asignan valores en metros tanto hacia el Norte como hacia el Este. Se basa en un sistema de coordenadas cartesianas en las que las abscisas definen los valores del Norte y las ordenadas los del Este.

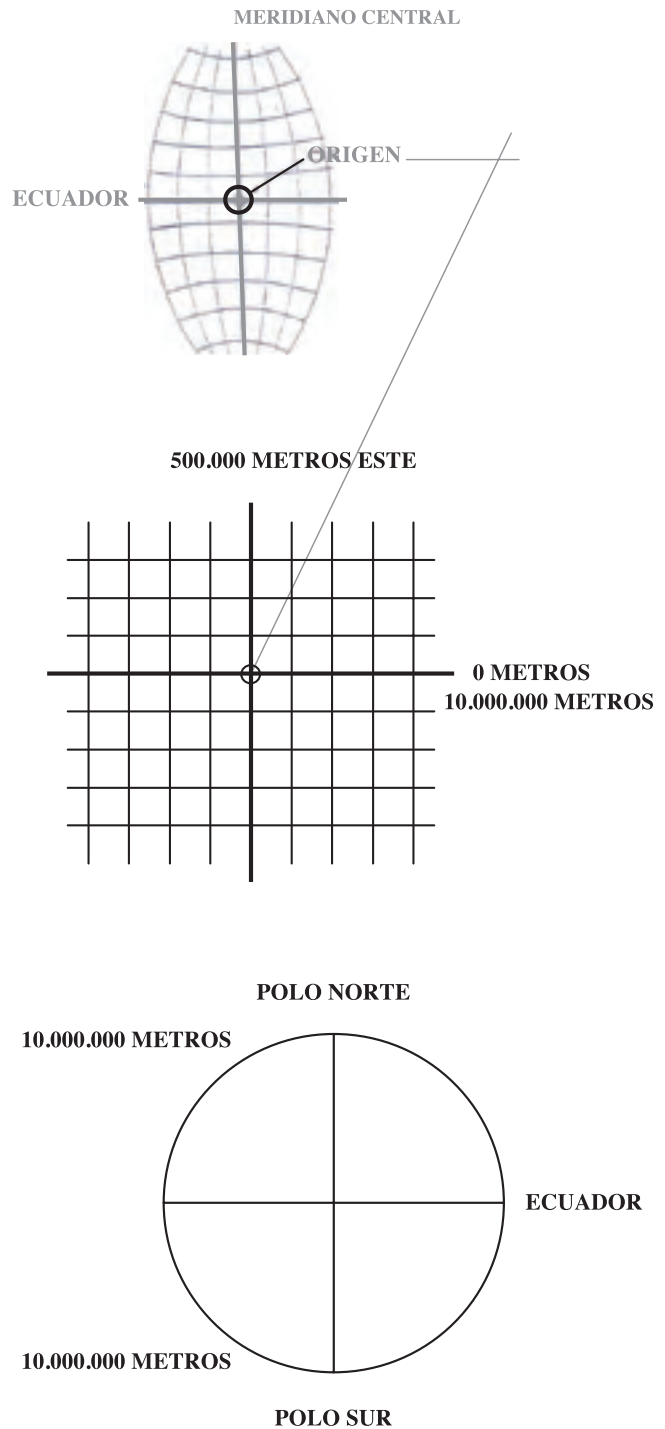


Los valores que se dan a las coordenadas en su origen son arbitrarios, por eso es que son denominadas falso Norte y falso Este. Estos valores son dados en metros tanto hacia el Norte como hacia el Este. Si a un punto origen se le da valor de cero metros en ambos sentidos, ocurre que las abscisas que estén al Sur del origen tendrán valores negativos. Para evitar tener valores negativos se escogen valores suficientemente amplios de acuerdo con la extensión del mapa.

Todos los puntos geográficos del mapa son transformados a medidas mensurables en metros, de tal forma que a cada punto con coordenadas geográficas le corresponda un valor en metros (coordenadas rectangulares).

En la proyección Transversal de Mercator todos los husos tienen la misma longitud y para todos se utiliza la misma cuadrícula de construcción. El origen para cada huso se ubica en la intersección del ecuador, que se hace coincidir con una abscisa y una ordenada respectivamente. A la ordenada que coincide con el meridiano central le dieron valor 500.000 metros Este y a la abscisa que coincide con el Ecuador le asignaron el valor de cero metros en las distancia hacia el polo Norte y valor de 10.000.000 de metros para las distancias desde el Sur, de tal manera que el polo Norte llegaría a tener un valor de 10.000.000 de metros y el polo Sur 0 metros.

Figura 7: Proyección Transversal de Mercator



La circunferencia polar tiene una longitud de 40.000 Km. o 40.000.000 de metros y la cuarta parte, desde el ecuador hacia los polos tendrán 10.000.000, de allí los valores adoptados para las coordenadas Norte. Las Latitudes Norte se miden en metros desde el ecuador; las latitudes Sur se miden en metros desde el polo Sur, o por su diferencia desde el ecuador.

Para Venezuela los valores de la cuadrícula UTM aumentan de la siguiente forma: Los Nortes de abajo hacia arriba, igual que las coordenadas geográficas de latitud; y los Este de izquierda a derecha inversamente a las coordenadas geográficas de longitud.

La cuadrícula UTM se muestra en los mapas de acuerdo a un intervalo que se asume según la escala del documento cartográfico, tal y como se señala a continuación:

Cuadro 1: Intervalo cuadricular adoptado según la escala del mapa

Escala del Mapa	Intervalo Cuadricular
1:25.000	1.000 metros= 4 cm.
1:20.000	1.000 metros= 5 cm.
1:50.000	1.000 metros= 2 cm.
1:100.000	4.000 metros= 4 cm.
1:250.000	1.000 metros= 4 cm.
1:500.000	50.000 metros= 10 cm.
1:1.000.000	100.000 metros= 10 cm.

Todos los mapas a escala mayores de 1:100.000, que están situados a lo largo y ambos lados de los meridianos límites de huso, en 30' de longitud, deben mostrar una prolongación de la cuadrícula del huso adyacente, por medio de trazos numerados en los bordes geográficos del mapa. Si un mapa está situado en el límite izquierdo de un huso, mostrará la prolongación de la cuadrícula del huso derecho adyacente; y si está situado en el límite derecho mostrará la prolongación de la cuadrícula del huso izquierdo adyacente. Para ello las tablas de la cuadrícula UTM dan los valores hasta la diferencia de 3° 30' de longitud al meridiano central.

1.- La Escala

Es la relación de proporción existente entre las medidas reales en el terreno y las correspondientes representadas en el mapa.

Es la representación proporcional de los objetos. Ejemplo, la escala 1:25.000 significan que una unidad en el mapa equivalen a 25.000 en la realidad. Estas unidades pueden ser de cualquier tipo, kilómetros, millas, metros cuadrados, etc.

Cuanto mayor sea el denominador, más pequeño serán los elementos representados en el mapa final que obtengamos. Entonces cuando se tiene un denominador grande, se esta hablando de escalas pequeñas, y viceversa.

El término escala grande o pequeña, esta asociado al mayor o menor detalle que puedes observar en un mapa, cuando se pueden observar los diversos elementos representados en un mapa con sumo detalle, se habla de escalas grandes, y si los elementos están representados con símbolos o poco detalle, se habla de escalas pequeñas.

Clasificación de las escalas		
Tipos	Rangos	Uso frecuente
Pequeña	1: 1 000 000 a 1: 250 000	Mapas de grandes regiones y países, con elementos representados a escala y muchos otros simbolizados
Medianas	1: 1 00 000 a 1: 25 000	Mapas topográficos y de unidades político territoriales, con elementos representados a escala y otros simbolizados
Grande	1: 10 000 a 1: 1 000	Planos de ciudades con todos los elementos representados a escala

1.1.- La Escala Numérica

Se expresa por medio de una relación fraccionaria que consta de dos términos denominados (1) unidad y (d) denominador de la escala. Se puede indicar de diferentes formas 1/d, 1:d, viene expresada a través de una proporción:

Para términos más sencillos de operación de la escala se puede emplear las siguientes formulas, según lo que se desee calcular.

$$\frac{P}{T} = \frac{1}{d}$$

En la que: P son las Dimensiones en el Papel
T son las Dimensiones en el Terreno y
d es el Divisor o denominador de la escala.

$$E = \frac{T}{P}$$

$$P = \frac{T}{E}$$

$$T = P \times E$$

En donde E es la escala,
P son las Dimensiones en el Papel
T son las Dimensiones en el Terreno

Por Ejemplo, la escala 1:100.000, significa que la unidad en el papel equivale a 100.000 unidades en el terreno. Cabe resaltar que la escala es unidimensional, es decir factible de utilizarse con cualquier unidad de medida longitudinal siempre y cuando sean las mismas unidades en ambos lados de la escala, si se toman las unidades en centímetros se tiene que; 1:100.000 quiere decir 1 cm (P) en el mapa equivale a 100.000 cm. (T) en el terreno.

En el cuadro 2 se muestra una relación entre algunas escalas numéricas.

Cuadro 2: Relación entre algunas escalas numéricas

Escala	Relación l mapa /terreno	Superficie de 1 cm ² en el mapa
1:2.000.000	1 cm. = 2.000.000 cm. ó 20.000 m ó 20 km.	400 km ²
1:1.000.000	1 cm = 2.000.000 cm ó 20.000 m ó 20 km.	100 km ²
1:500.000	1 cm. = 500.000 cm. ó 5.000 m ó 5 km.	25 km ²
1:250.000	1 cm = 250.000 cm ó 2.500 m ó 25 km.	6,25 km ²
1:100.000	1 cm. = 100.000 cm. ó 1.000 m ó 1 km.	1 km ²
1:50.000	1 cm. = 50.000 cm. ó 500 m ó 0,5 km.	250.000 m ²
1:25.000	1 cm. = 25.000 cm. ó 250 m ó 0,25 km.	40.000 m ²
1:15.000	1 cm. = 15.000 cm. ó 150 m ó 0,15 km.	22.500 m ²
1:10.000	1 cm. = 10.000 cm. ó 100 m ó 0,1 km.	10.000 m ²
1:5.000	1 cm. = 5.000 cm. ó 50 m ó 0,05 km.	2.500 m ²
1:2000	1 cm. = 2.000 cm. ó 20 m ó 0,02 km.	400 m ²
1:1000	1 cm. = 1.000 cm. ó 10 m ó 0,01 km.	100 m ²
1:500	1 cm. = 500 cm. ó 5 m ó 0,005 km.	25 km ²

De acuerdo con la escala, un mapa puede mostrar mayor o menor información. Cuando la escala es grande, el mapa abarca un área muy pequeña pero los detalles son muy visibles, las formaciones del terreno y la información planimétrica están muy detalladas. En las escalas grandes, por regla general, los mapas no utilizan símbolos, todos los elementos son representados en su forma real; se consideran mapas de gran exactitud y precisión. Sin embargo, a partir de la escala 1:25.000 ya se comienzan a utilizar símbolos, hecho que no le resta exactitud al mapa.

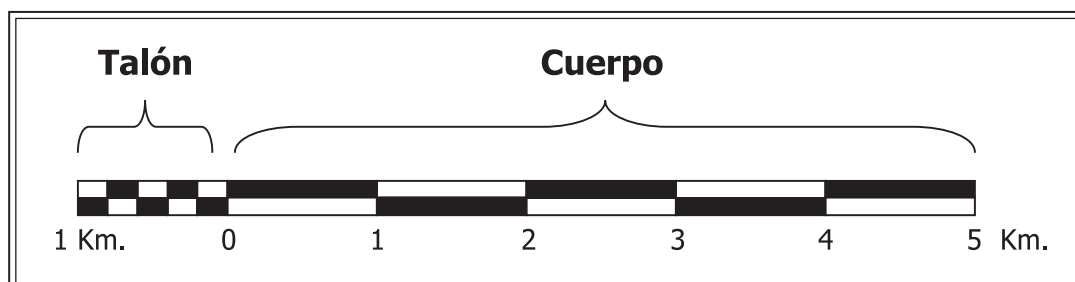
En los mapas a escala mediana, muchos de los elementos son simbolizados, la representación del terreno es generalizada, conservando su forma. Su exactitud y precisión pueden ser muy buenas dentro de las escalas respectivas.

Los mapas en escalas pequeñas, aun cuando su precisión y exactitud sean buenas, muestran la gran mayoría de su contenido por medio de símbolos, que se ubican en su precisión correcta con pequeños desplazamientos, y las formas de los electos planimétricos tienden a generalizarse.

1.2.- Escala Gráfica

Es una reglilla constituida por varios segmentos iguales y contiguos de una recta, denominados unidades, de manera que cada uno indica un determinado número de metros, kilómetros u otras medidas de longitud. La escala gráfica consta de dos partes denominadas Cuerpo y Talón.

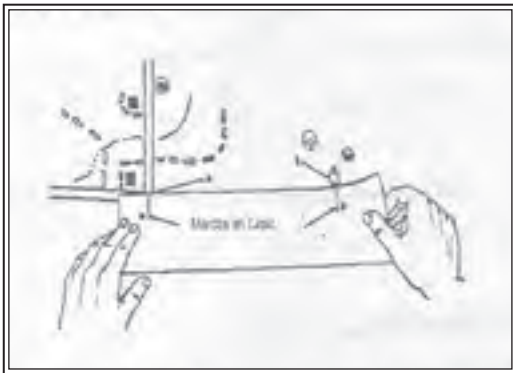
Figura 8: Ejemplo de escala gráfica



1.3.- Uso y Construcción de la Escala Gráfica

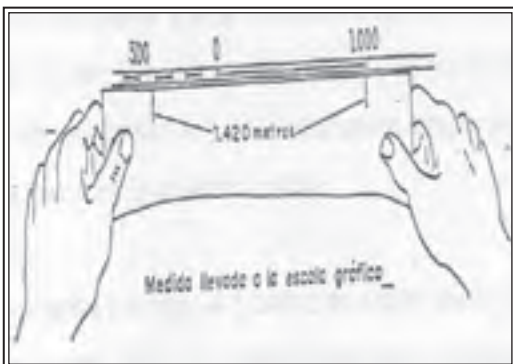
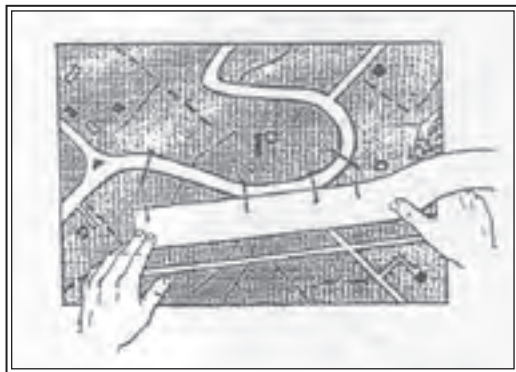
A través de la escala gráfica los usuarios de los mapas pueden establecer mediciones exactas de los elementos allí representados, sin importar su forma o configuración. En tal sentido, este elemento se constituye en un instrumento de vital importancia en el momento en el cual se requiera saber con exactitud el cálculo de una determinada distancia o la superficie que ocupa un área o elemento específico en la fuente. Por medio de las figuras 1 y 2 podemos lograr una mayor comprensión sobre el uso de esta importante herramienta cartográfica.

Figura 9: Utilización de la escala gráfica



Por medio de la escala gráfica se pueden obtener datos exactos sobre la distancia que separa a dos puntos o sectores identificados en las fuentes cartográficas. Esta operación puede ejecutarse sin la ayuda de un escalímetro o regla graduada, simplemente con el uso de un trozo de papel cuyos bordes se encuentren conformados por ángulos rectos.

Para el caso de establecer mediciones sobre elementos que ocupen superficies irregulares, como vías de comunicación, ríos, entre otros elementos, se debe ir marcando segmentos de recta sobre el elemento seleccionado y sobre el documento cartográfico, a modo tal de tener una visión clara sobre su longitud.



Una vez que se han obtenido los resultados de la operación, los mismos deben ser llevados a la escala gráfica del mapa para establecer las distancias reales, las cuales van a estar en función de la escala del mapa.

Para la construcción de la escala gráfica deben seguirse los siguientes pasos que se enumeran a continuación:

Como primer dato se debe conocer la escala original del mapa, para proceder a su razonamiento. Por ejemplo para construir la escala gráfica de un mapa cuya escala numérica es a escala 1:50.000, es preciso realizar los siguientes procedimientos:

01 Razonamiento de la escala:

Como el mapa es a escala **1:50.000**, tenemos que **1 cm.** en el mapa equivale a **50.000 cm.** en el terreno o a **500 metros** en el terreno.

02 Determinación de las divisiones de la escala:

Primero debe determinarse la longitud de la escala según la necesidad, para este caso la misma va a tener una extensión de 5 kilómetros o 5.000 metros.

03 Relación entre la escala numérica y la longitud de la escala gráfica:

Por medio de una regla de tres sencilla:

$$1 \text{ cm} = 500 \text{ m}$$

$$x \text{ ---- } 1.000 \text{ m} \quad x = 2 \text{ cms,}$$

en consecuencia las tres rectas paralelas se dividen cada una en 2 cms.

04 Construcción de la escala gráfica:

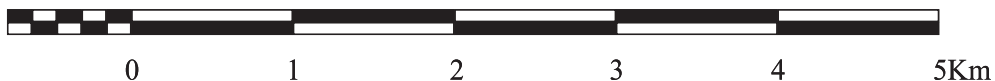
Se trazan tres rectas paralelas, las cuales se van a subdividir en segmentos de dos centímetros.



05 Construcción de la escala gráfica:

Se coloca el valor numérico correspondiente a cada una de las partes del cuerpo y del talón partiendo de cero (0) hacia la derecha y de cero (0) hacia la izquierda.

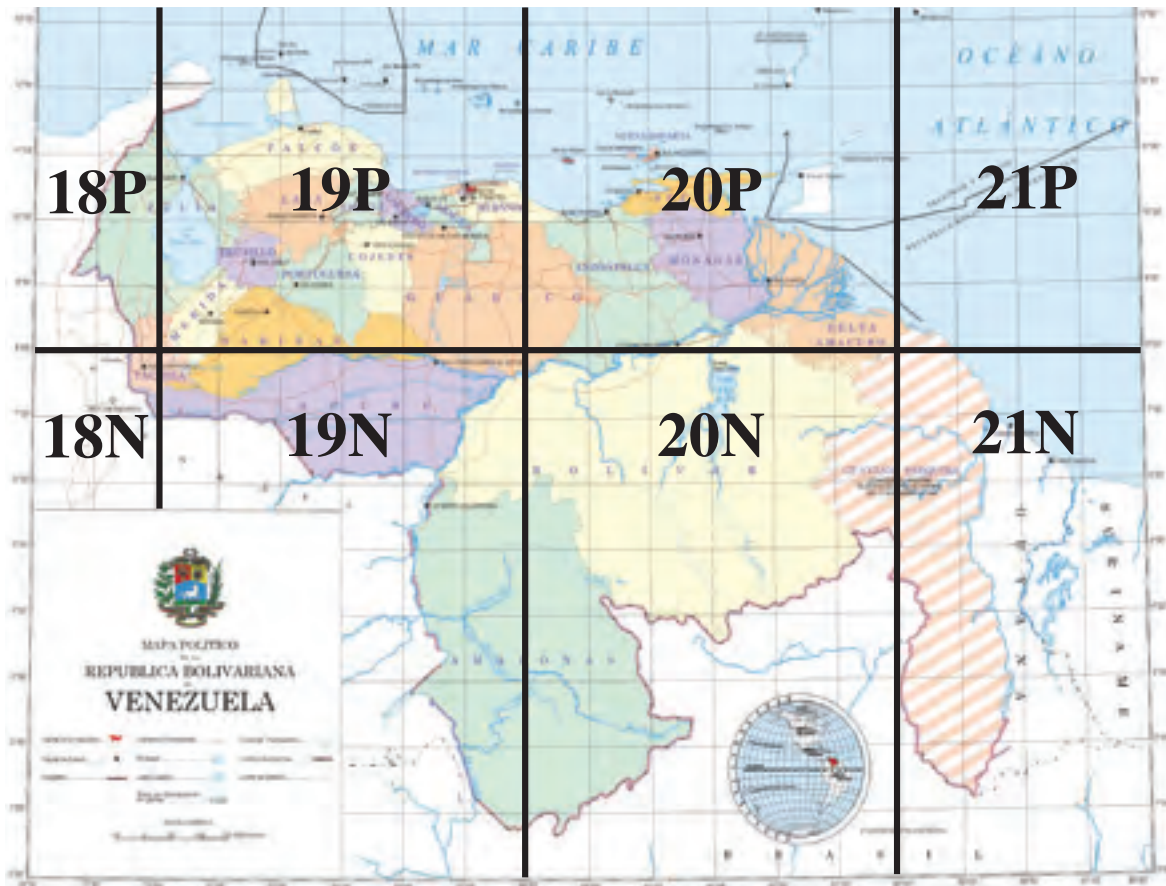
06 ESACALA GRÁFICA



III.- ZONAS MUNDIALES

Como se ha reseñado en párrafos anteriores, el globo terráqueo fue dividido en 60 husos que se numeraron del 1 al 60, a partir de la latitud 80° S, el mundo fue dividido en bandas de 8° cada una y a cada una de ellas, comenzando por el casquete polar, se le asignó una letra del alfabeto romano comenzando por la A, B, C, D y así sucesivamente. Es de hacer notar que de esta identificación fueron suprimidas las letras I, Ñ y O. De este modo se parte del polo Sur con la letra A para llegar al ecuador con la letra M y sigue hacia el Norte con las letras N, P, etc., hasta llegar al casquete polar ártico con las letras Y y Z. En esta forma quedó dividido el mundo en zonas de 6° de longitud por 8° de latitud. Por su ubicación geográfica a Venezuela le corresponden los husos 18, 19, 20 y 21; y con esta nueva división las bandas N y P, de tal modo que tenemos las zonas: 18N, 19N, 19P, 20N, 20P, 21N y 21P.

Figura 10: Diagrama de zonas presentes en el territorio nacional



IV.- HORA MUNDIAL

La tierra gira sobre su propio eje, movimiento de rotación, tardando un promedio de 24 horas en dar la vuelta completa y asimismo, da 365 vueltas aproximadamente en su movimiento de traslación orbital alrededor del sol. Cada promedio de 24 horas se le denomina día y los 365 días lo conocemos con el nombre de año.

Estas medidas de años y días no son exactas, por eso cada año múltiplo de cuatro tiene un día más. Éstos se llaman años bisiestos. Este día de más es para compensar el exceso de tiempo en las 24 horas y en 365 vueltas que la tierra da en sus movimientos de rotación y traslación.

Como la circunferencia ecuatorial de la tierra es de 360° , si tarda 24 horas en dar una vuelta sobre su mismo eje, querer decir que tarda una hora en girar 15° de longitud geográfica. De allí que la tierra esté dividida en 24 husos horarios de 15° de longitud cada uno, con pequeñas variantes; y que la tierra tarda 4 minutos en girar 1° de longitud geográfica.

Si observamos el mapa del mundo de husos horarios, vemos como ciertos países de gran extensión tienen varios husos horarios, es decir la hora legal u oficial no es la misma, sino dada por el meridiano del huso horario o el elegido para tal fin. También podemos observar como los husos no siguen la rigidez de la línea meridiana, sino que adaptan las divisiones horarias a formaciones terrestres o a divisiones político territoriales.

Hasta el fin de 1994 la hora legal de Venezuela era dada por el meridiano $67^\circ 30'$ que pasa por Villa de Cura, capital del municipio Zamora del estado Aragua; pero en 1965 se adelantó media hora y pasó a regir el meridiano $60^\circ 0'$, que pasa muy cerca de Punta de Playa ubicado en el estado Delta Amacuro. Con este arreglo el país se colocó a cuatro (4) horas del meridiano central (Greenwich). En el año 2007, el país decidió efectuar un nuevo reajuste a la hora legal, tomando la determinada por el meridiano $67^\circ 30'$ que pasa por Villa de Cura, es decir que actualmente el país se colocó a cuatro horas $30'$ del meridiano cero.

La Conferencia Internacional de Meridianos, efectuada en Washington en 1884, determinó que el meridiano 180, ubicado en el océano Pacífico fuera la línea de la fecha internacional. De esta forma desde el meridiano 180° y en dirección Oeste aumenta la hora y la fecha en el mundo exactamente en la parte opuesta al sol (noche) y en el meridiano de Greenwich son las 12 horas meridianas.

V.- EL MAPA Y SUS ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS

La Cartografía es el arte y la ciencia de confeccionar y representar sobre un plano todos los componentes del espacio terrestre, incluyendo las actividades y desarrollos del hombre.

La Cartografía permite al individuo, localizar, explorar, delimitar, administrar, comerciar y apoyar las actividades de producción e intercambio, entre otros. El hombre necesita saber dónde está, a dónde se desplaza y como hacerlo; necesita conocer hasta dónde llega la extensión de las tierras que habita. Es por ello, que debe diseñar, elaborar e interpretar los mapas y en este sentido, el ser humano hace una interpretación mental del mundo que percibe conjugando las imágenes, los conceptos y las ideas primarias.

1.- El Mapa, Cualidades e Importancia

Es la representación exacta y veraz de una parte o de la totalidad de la superficie terrestre, a una escala con una proyección y en un momento determinado.

El mapa como representación gráfica está destinado a comunicar lo esencial de la información que caracteriza un área específica, dependiendo de la temática a representar, por tal motivo el mapa debe tener claridad, orden, buena distribución de los elementos cartografiados y coherencia en la información representada.

Sus cualidades son variadas, entre las más sobresalientes se tienen las siguientes:

- **La Precisión:** Referida a la posición de los elementos representados en el mapa con respecto a su verdadera posición sobre el terreno.
- **El Nivel de detalle:** Define los elementos de la superficie terrestre son considerados más relevantes para representarse en el documento cartográfico.
- **La Claridad:** Permite obtener la información que representa el mapa en forma inmediata y sin esfuerzo.

La importancia del mapa se puede observar a la luz de su utilidad y funcionalidad, constituyéndose en una herramienta indispensable para la visualización de los caracteres y fenómenos ocurridos en la superficie terrestre, empleándose en diversas disciplinas y actividades por diferentes comunidades, pueblos y sociedades de la humanidad. De esta manera el mapa es una representación convencional, generador y transmisor de información, aparte de ser instrumento de poder ya que a través de él se toman decisiones y se elabora la planificación y ordenación territorial.

2.- Elementos Cartográficos para la lectura del mapa

La cartografía utiliza una serie de símbolos y colores convencionales para representar los diferentes rasgos, fenómenos naturales y culturales presentes en la superficie terrestre y así lograr una correcta lectura e interpretación de los mapas.

Estos elementos cartográficos se pueden dividir en tres grandes grupos que son:

- La Información Gráfica.
- Los Topónimos o nombres geográficos.
- La Información Marginal.

2.1.- La Información Gráfica

Está contenida en un recuadro, el cual representa a través de colores, texturas y una simbología convencional la información recopilada en un área geográfica esta puede ser de índole natural o cultural.

a.- Los elementos Geográficos del Mapa

- Representados por una red de líneas que indican los paralelos y meridianos correspondientes, espaciados a intervalos establecidos de longitud y latitud y que de acuerdo con la escala se indican sus valores en grados, minutos y segundos o en alguno de éstos solamente. Las coordenadas geográficas nos dan la posición geográfica del mapa en el mundo, referidas al dato horizontal establecido.

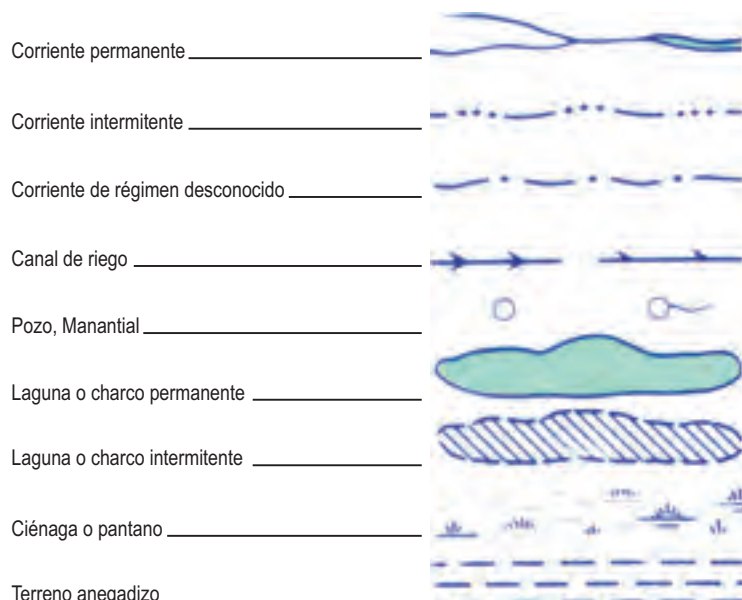
b.- Sistema Cuadricular del Mapa

- Sistema de abscisas y ordenadas, que pueden estar relacionados o no a una proyección, separados a intervalos establecidos de acuerdo con la escala. El sistema es llamado también coordenadas rectangulares planas y sus medidas son referidas a distancia desde o hacia el Norte, Coordenadas Nortes; y desde o hacia el Este, Coordenadas Este. Sus valores son expresados en metros.

c- Los Elementos Naturales del Mapa

- **La Hidrografía** comprende la representación de todos los cursos y cuerpos de aguas presentes en la superficie terrestre, los cuales se expresan en color azul. Entre los diferentes elementos hidrográficos se tienen los ríos, caños, brazos, morichales, quebradas, lagos, lagunas, mares y océanos. El drenaje es el esqueleto del mapa y en su conformación no se admiten desplazamientos. Los elementos hidrográficos se clasifican en permanentes o perennes, cuando contienen agua durante todo el año. Intermitentes, aquellos que tienen agua menos de nueve meses en un año. Secos si solamente sirven como drenaje o desagüe en la época de lluvia. De régimen desconocido cuando no ha podido determinarse su clasificación.

Figura 11: Simbología para la representación cartográfica de los elementos hidrográficos





- **La Orografía** contempla la representación de la fisonomía y particularidades del relieve terrestre, las cuales se expresan a través de curvas de nivel (líneas hipsométricas) de color sepia. Los cerros, picos, altos, filas, serranías, cordilleras, Tepuyes, macizos, mesetas...etc. constituyen elementos naturales orográficos. En las fuentes cartográficas las elevaciones de la superficie terrestre se representan en relación a un nivel dado en el nivel medio del mar, llamado generalmente dato vertical. La representación del relieve se efectúa por medio de curvas de nivel; que son líneas imaginarias que unen a puntos que presentan la misma altura en la superficie terrestre. Las curvas de nivel puede ser: Índices, aquellas que en los documentos cartográficos se representan con una línea de mayor grosor, con separación vertical del intervalo general. Intermedias, las comprendidas entre las curvas índices, con separación vertical del intervalo general establecido. Se muestran con líneas finas. Suplementarias, son las que se representan entre dos curvas intermedias y una índice, a la mitad del intervalo general y se muestran a través para dar idea de la formación del terreno.

Figura 12: Representación cartográfica de la orografía

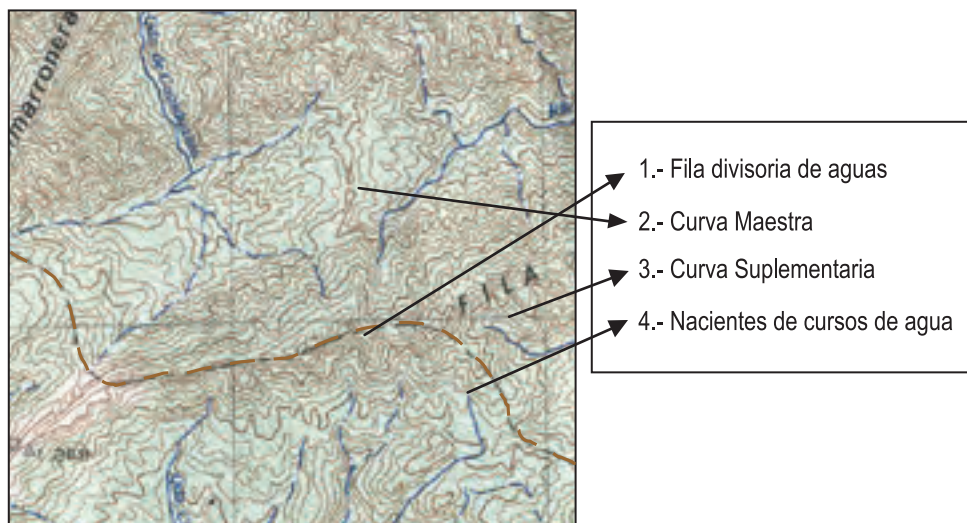


Figura 13: Representación cartográfica de la orografía

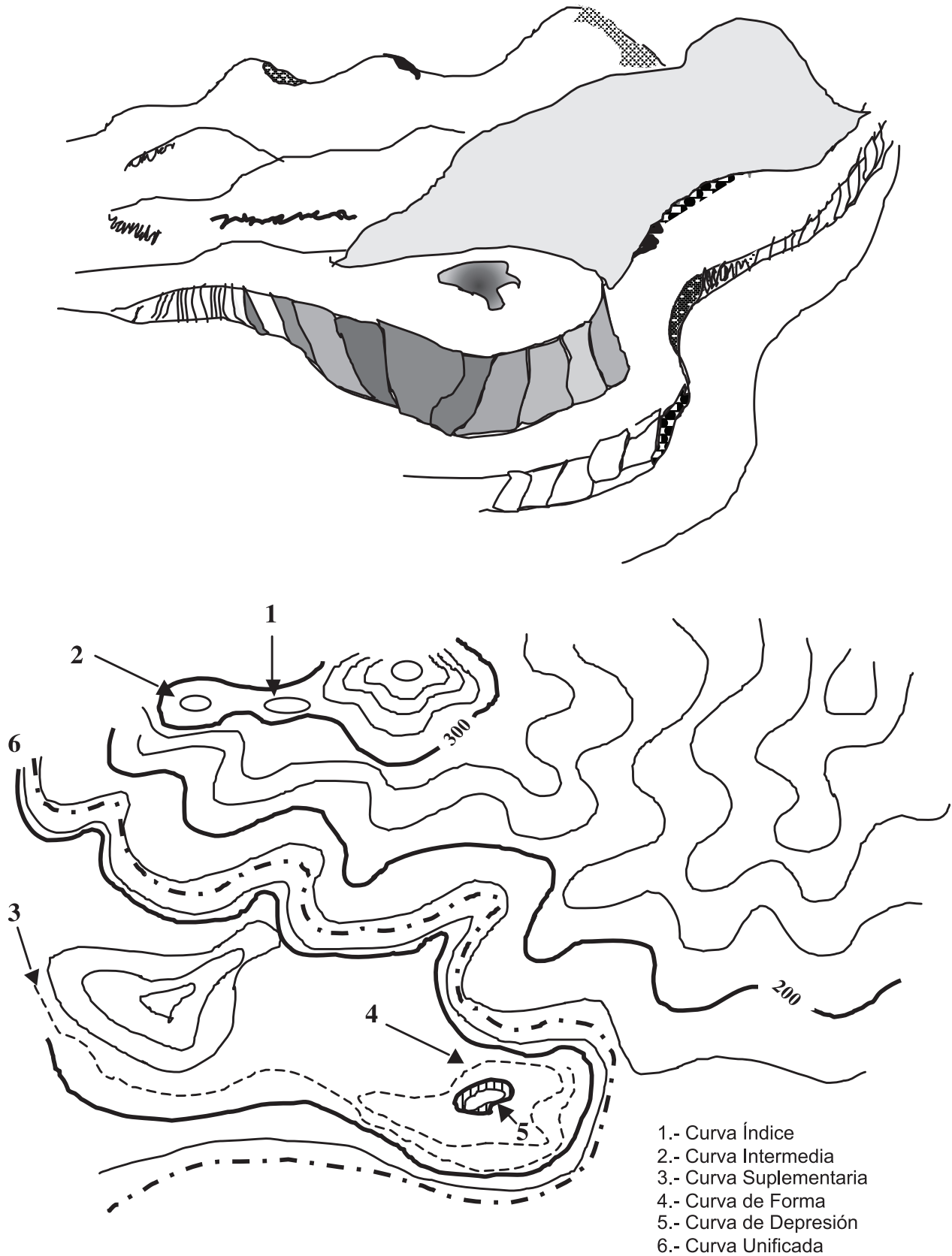
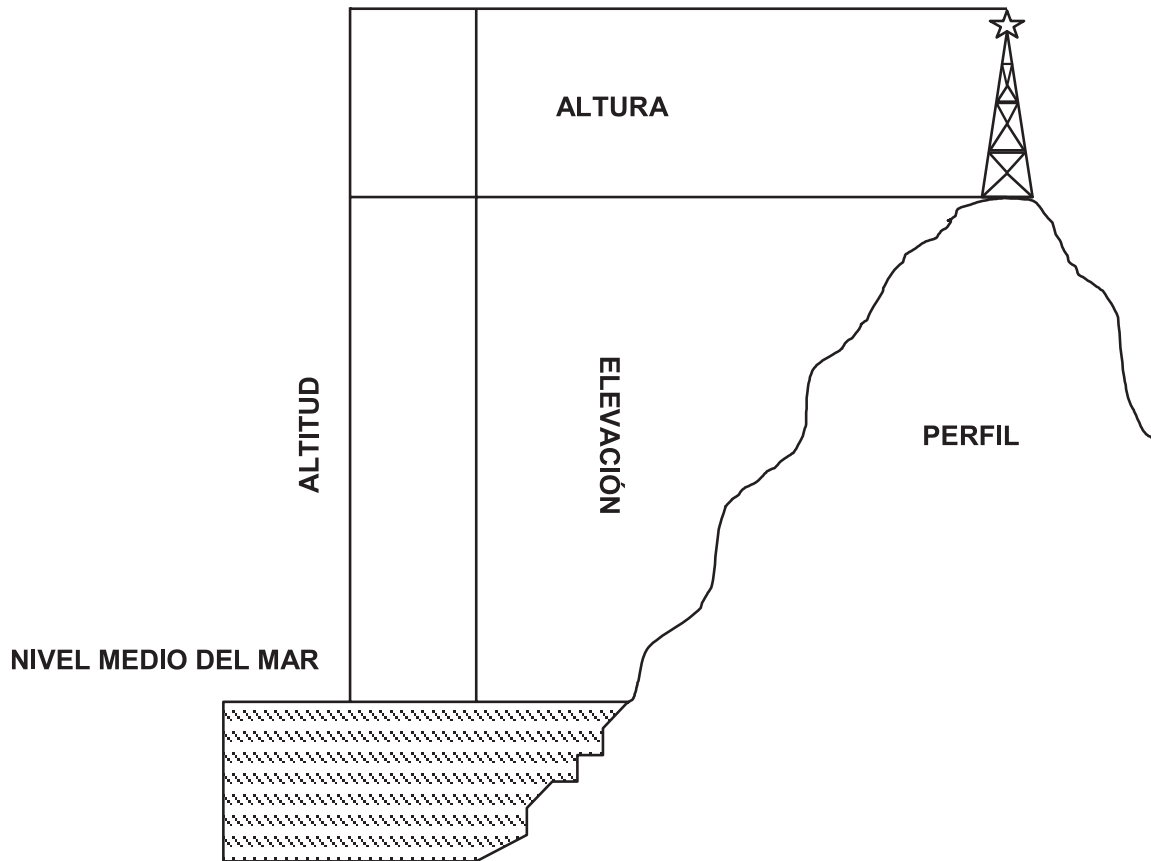


Figura 14: Perfil para comprensión de los conceptos de altura, altitud y elevación



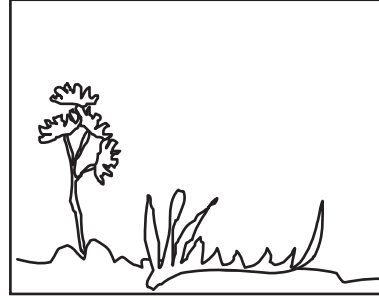
- **La vegetación** se refiere a las distintos tipos de plantas nativas características de una determinada área o región, se expresa en colores y tonos de verde, contempla desde los árboles, arbustos, hierbas, matorrales hasta los manglares, tierras cultivadas y plantas medicinales. Cartográficamente la vegetación se divide en:

Figura 15: Tipificación de la vegetación en cartografía básica

Bosque Monte Alto, B: Engloba a especies arbóreas y arbustivas de mas de dos (2) metros de altura que por su densidad impiden el libre paso y por su follaje pueden ocultar otros elementos del paisaje natural.



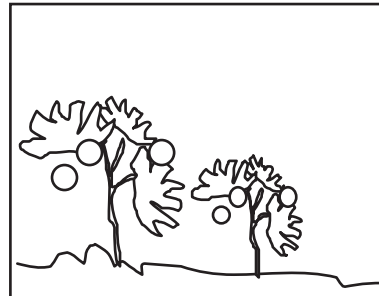
Bosque Monte Bajo, MB: Engloba a especies arbustivas de menos de dos (2) metros de altura.



Sembrados o Cultivos, S: Terrenos trabajado mecánica o tradicionalmente, que son utilizado para la producción agrícola.



Huertos o Plantaciones, H: Terrenos destinados a la siembra de especies arbóreas.



Manglar: Tipo de Vegetación que puede alcanzar hasta 30 metros de altura y que se encuentra siempre donde tenga influencia el agua del mar.



Arrozales: Tipo de cultivo que se da en zonas con condiciones ambientales específicas, y que en las fuentes cartográficas se representan en color azul con una simbología específica.

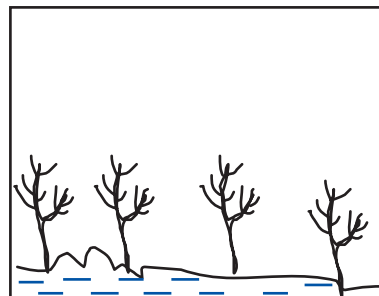
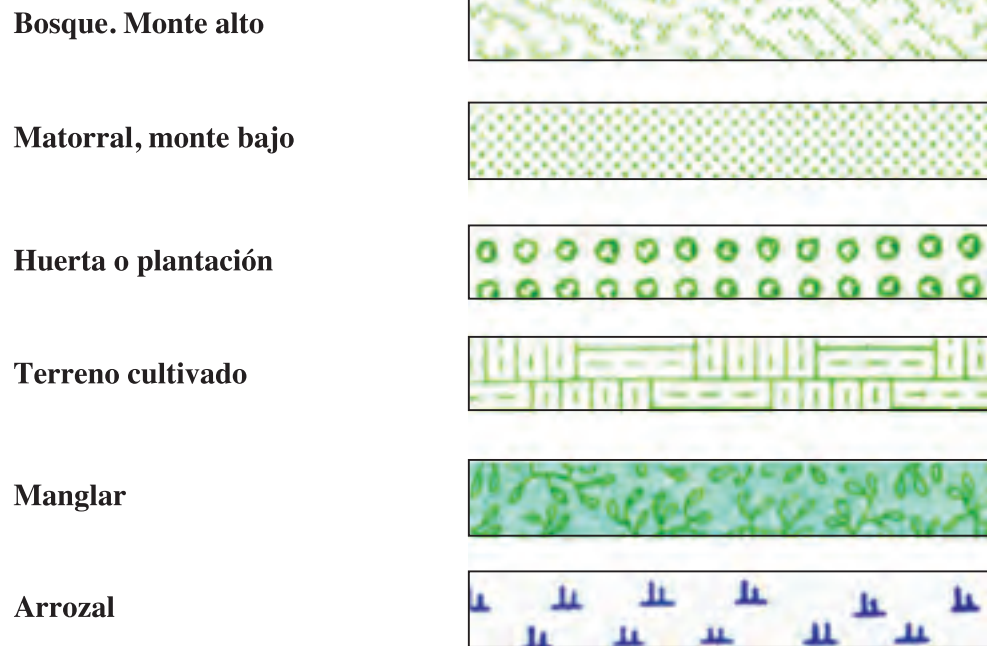


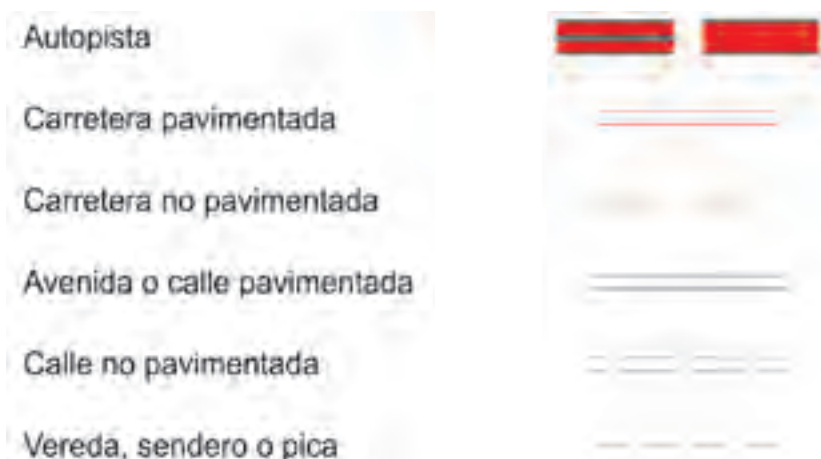
Figura 16: Representación cartográfica de la capa de cobertura vegetal en mapas básicos

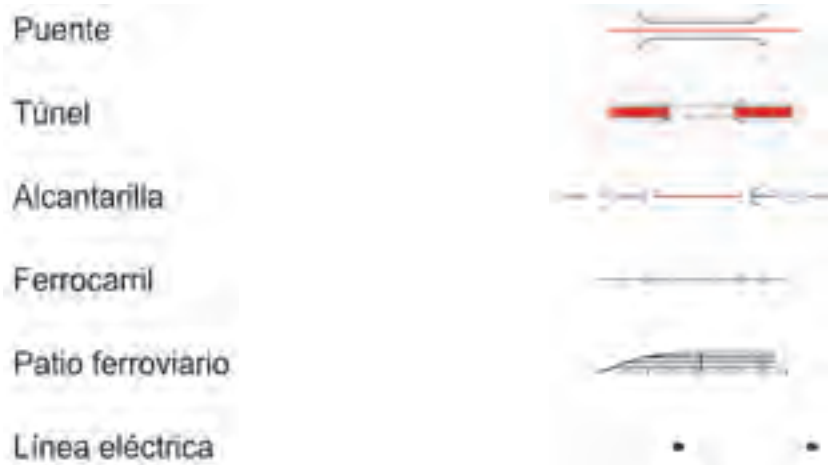


d.- Los Elementos Culturales del Mapa

- **La Vialidad** comprende la representación de la red vial que caracteriza una determinada área o región. Las autopistas, carreteras, caminos, senderos y picas se representan por lo general en color rojo, las líneas férreas, puentes, túneles se representan en color negro.

Figura 17: Tipificación de la estructura vial en cartografía básica





- **Los Centros Poblados** es la representación de las diferentes ciudades, poblados, asentamientos y caseríos que se localizan en una región determinada. En mapas topográficos la jerarquía político territorial de los centros poblados se indica con un tamaño, forma y tipología de nomenclatura que se adapta a la escala de edición del mapa. En cartografía a escalas pequeñas y en cartografía temática la clasificación de los centros poblados se apoya con el uso de una simbología específica, tal y como se señala a continuación:

Figura 18: Tipificación de los centros poblados en cartografía básica

Capital de La República	
Capital de Estado	⊙
Capital de Municipio	⊙
Capital de Parroquia	●
Centro Poblado	○

- **Los Topónimos o nombres geográficos:** Constituyen el total de vocablos o referencias espaciales utilizadas para nominar, describir e identificar la totalidad de accidentes naturales y culturales representados en una determinada fuente cartográfica. El tamaño y tipo de letra empleado señala la importancia del accidente geográfico identificado. Los elementos emplazados en medio terrestre se expresan en color negro y aquellos elementos hídricos en azul. En los documentos cartográficos, la capa de información toponímica presenta una codificación específica que se diseña de acuerdo a la escala y la jerarquía del accidente geográfico que se representa en el mapa, la cual establece el tipo, tamaño y las características de la nomenclatura; cuyas especificaciones responden a los criterios que se señalan a continuación:

CENTROS POBLADOS	JERARQUÍA POLÍTICO TERRITORIAL	
	Nivel 1	Capital de la República
	Nivel 2	Capital de Entidad Federal
	Nivel 3	Capital de la Municipio
	Nivel 4	Capital de Parroquia
	Nivel 5	Otros Centros Poblados

CURSOS DE AGUA	MORFOLOGÍA	
	Nivel 1	Cursos de Agua de gran caudal
	Nivel 2	Cursos de agua de mediano caudal
	Nivel 3	Cursos de agua de pequeño caudal
	Nivel 4	Cauces secos de escasa longitud

OROGRAFÍA	DIMENSIÓN Y VALOR ESCÉNICO	
	Nivel 1	Cordilleras, Serranías, Penínsulas
	Nivel 2	Sierras y estribaciones
	Nivel 3	Filas, promontorios
	Nivel 4	Cerros, picos, puntas

Asimismo se codifica la nomenclatura de otros elementos que aparecen representados en las fuentes cartográficas tales como: identificación de unidades político territoriales, áreas bajo legislación especial, obras de infraestructuras, entre otras.

- **Elementos de la estructura interna de los poblados:** En las escalas grandes la representación de los elementos que en su conjunto conforman la estructura interna que caracterizan a los centros poblados, se efectúa respetando su forma original, es decir, que se suprime la utilización de símbolos por el nivel de detalle de la información y se garantiza una mayor precisión.

Figura 19: Representación cartográfica de elementos planimétricos



- **Límites político territoriales:** Son líneas imaginarias que unen a puntos exactos en la superficie terrestre, utilizados para definir la estructura político territorial de un determinado Estado. De conformidad a la unidad que enmarcan los límites se representan de la siguiente forma:

Figura 20: Tipificación de los límites político territoriales en cartografía básica

LÍMITES POLÍTICO TERRITORIALES	
Internacionales	— . . — . . — . . — . . —
Estatatal	— . — . — . — . — . — . — .
Municipal	— — —
Parroquial	— — —

2.2.- Información Marginal

Es la información complementaria que rodea el marco de la información gráfica, requerida para evaluar, interpretar y utilizar el mapa, está compuesta por los siguientes elementos:

- **Nombre o Título:** Define al sector o descripción más generalizada del contenido del mapa.
- **Signos Convencionales:** Hace referencia a la simbología utilizada en la información gráfica del mapa para la representación de los diferentes elementos naturales y culturales.
- **Diagramas de localización:** Son los diferentes esquemas o pequeños mapas que muestran la ubicación geográfica de la hoja, los límites político territoriales y la situación relativa nacional y regional del área representada.
- Información concerniente al nombre del sistema de proyección, el Datum vertical y horizontal de referencia, año de edición, organismo que lo realizó, declinación magnética.
- La escala gráfica y numérica.

VI.- SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Es aquel que nos permite localizar en el mapa en forma absoluta y matemática la posición de un punto en grados, minutos y segundos a partir de un meridiano de origen y el ecuador.

Figura 21: Gráfico para visualización de paralelos y meridianos

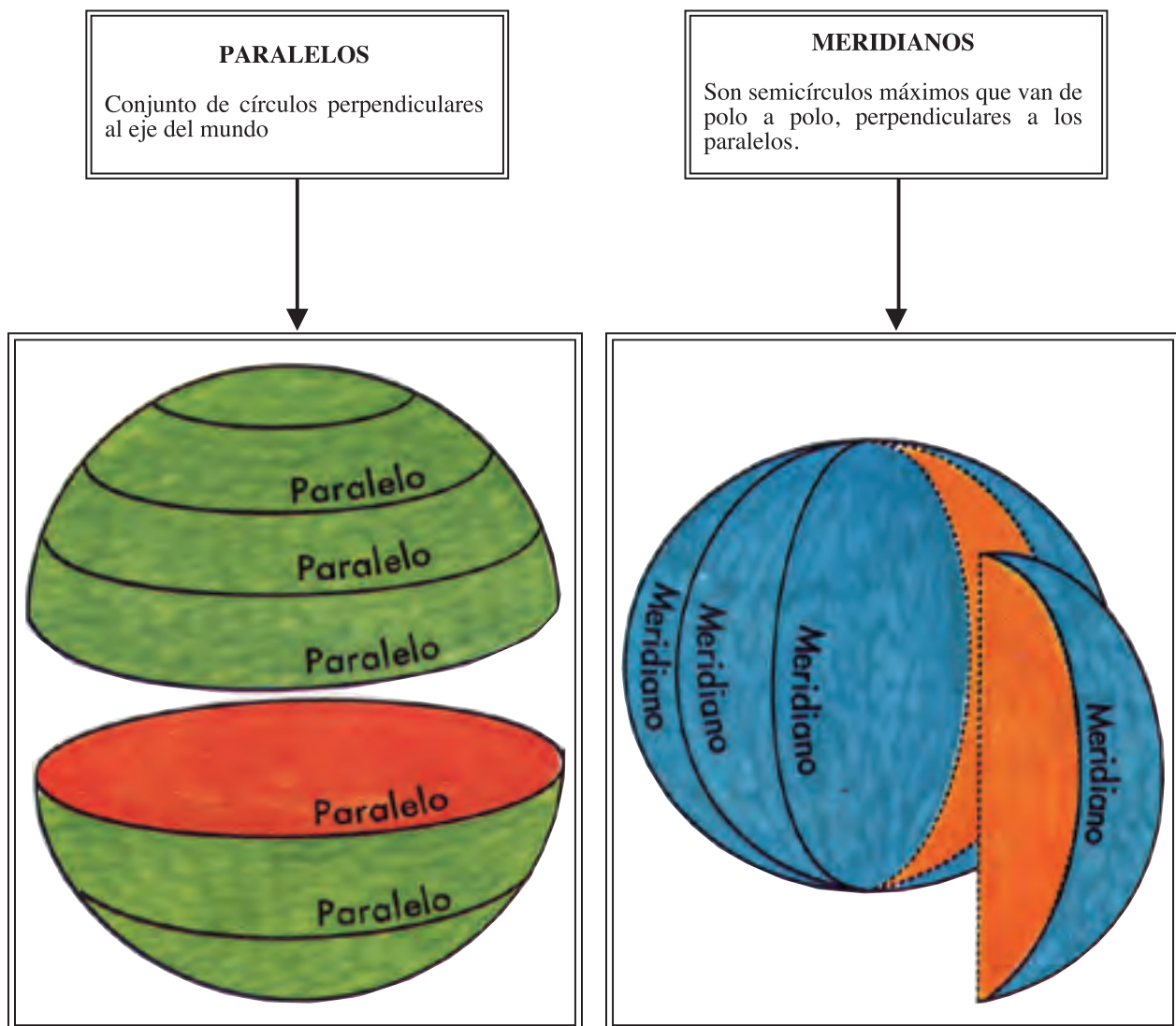


Figura 22: Representación de meridianos y paralelos

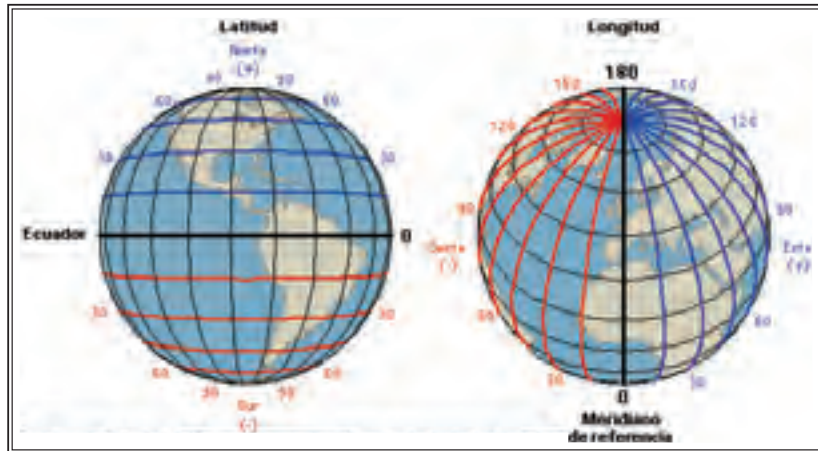
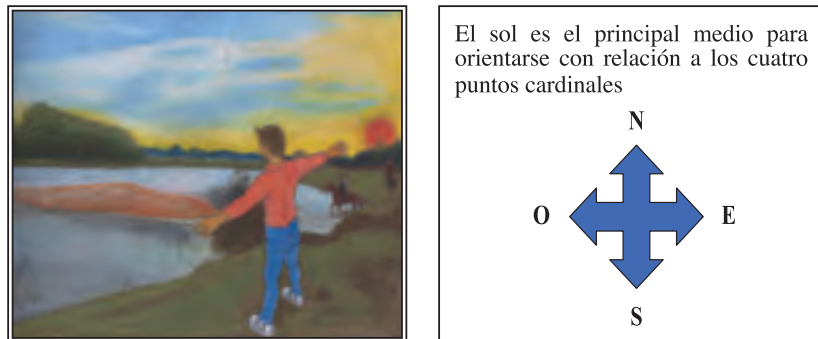


Figura 23: Orientación utilizando como base el sol



Entre los puntos cardinales se sitúan otro cuatro llamados intermedios: Noreste o Nordeste (NE), Sureste (SE), Suroeste (SO) y Noroeste (NO); y entre éstos, otras 16 direcciones, como por ejemplo: Nornoreste (NNE), Estenoreste (ENE), entre otras; que conforman la llamada Rosa Náutica o Rosa de los Vientos.

Otro medio para orientarse es la Estrella Polar, perteneciente a la Constelación de la Osa Menor, que nos indica el Norte durante las noches. La cruz del Sur nos indica el Sur durante las noches y es utilizada para orientarse en el hemisferio Sur. La brújula, utilizada principalmente por los marinos para orientarse. Es un instrumento compuesto por una aguja imantada sobre un disco que señala 32 rumbos (Rosa Náutica o Rosa de los Vientos). La dirección que marca la aguja de la brújula es el Norte Magnético, que presenta una pequeña desviación con respecto al Polo Norte, conocida como Declinación Magnética, la cual puede ser positiva (+), cuando al aguja se desvía hacia el Este y negativa (-), si se desvía hacia el Oeste.

GLOSARIO

Acimut: Angulo medido en el sentido de las agujas del reloj a partir del Norte, su valor está comprendido entre 0 y 400 Grados Centesimales. Se denomina Rumbo si se mide con respecto al Norte Magnético, mientras que se emplea el término Acimut Geográfico si se mide con respecto al Norte Geográfico.

Acimut geográfico: Cuando es medido a partir del meridiano geográfico.

Acimut Magnético: Cuando se mide a partir del meridiano magnético, es decir la dirección de la aguja magnética de la brújula en el terreno.

Acimut Cuadricular: Éste se mide partiendo de las ordenadas o cuadrículas Este, que muestra la cuadrícula del mapa.

Actualización Cartográfica: Proceso de revisión y modificación de la información gráfica y temática, con el fin de que la cartografía recoja los cambios habidos en el tiempo en el territorio que representa.

Altitud: Distancia medida verticalmente desde un punto a la superficie de nivel de referencia que constituye el origen de las altitudes de los mapas topográficos de un país.

Altitud Normal: Es la longitud medida sobre la normal al elipsoide desde este a un punto sobre la superficie terrestre.

Altura: Dimensión vertical de un objeto. Distancia vertical entre un punto, nivel u objeto, tomado como punto, y una referencia específica.

Brújula: Instrumento constituido por una aguja magnética que se orienta señalando la dirección del polo norte magnético terrestre.

Carta: Es un mapa diseñado para propósitos especiales. Generalmente a la información básica de un mapa se le agregan datos básicos de otro contenido,

de acuerdo a la finalidad de la carta, vr.gr. Carta aeronáutica, carta náutica, carta hidrográfica, carta isogónica, etc.

Cartografía: Ciencia que tiene por objeto la realización de mapas, y comprende el conjunto de estudios y técnicas que intervienen en su establecimiento.

Cartografía Automatizada: Proceso de elaboración de cartografía mediante software informático de edición.

Catastro: Censo Descriptivo o estadística gráfica de las fincas rústicas y urbanas. La determinación de la propiedad territorial, es decir, el inventario más o menos detallado de la riqueza de estado o nación, cuyo fin primordial es que sirva para el equitativo reparto del impuesto territorial. Desde el punto de vista del topógrafo, en el catastro se presenta una cartografía básica de enorme aplicación y siempre como referencia válida para cualquier actuación cartográfica.

Círculos Máximos: La circunferencia o las circunferencias de mayor longitud que se pueden trazar sobre la superficie de la Tierra y que dividen la esfera en dos partes iguales.

Cota: Cifra que representa la altitud de un punto con respecto a la superficie de nivel de referencia.

Cuadrícula: Sistema de Referencia basado en una malla cuadrada, que se utiliza reglamentariamente en la cartografía oficial de un país. En España se emplea la cuadrícula UTM.

Curva de Depresión: Es una curva cerrada con trazos verticales, que indica que el terreno encerrado por ella es más bajo que el circundante.

Curva de Forma: Es una curva de nivel a una elevación determinada, no necesariamente sub-múltiplo del intervalo general, que se muestra para dar idea de la formación del terreno. Se diferencia de la curva suplementaria, aunque se dibuja también a trazos, en que debe rotularse su elevación correspondiente obligatoriamente.

Curva Unificada: Es aquella que contiene a varias curvas, debido a la pendiente del terreno, se muestra en trazo grueso.

Dato Vertical: Es el punto de origen que se toma para determinar las distancias verticales hasta otros puntos de la superficie terrestre. Cartográficamente es el nivel medio del mar y tiene valor de cero metros.

Datum: Punto Fundamental del terreno, determinado por observación astronómica, con el que se enlazan los extremos de la base del primer triángulo de una cadena de triangulación y que sirve de origen a todas las coordenadas geográficas de la red.

Datum Geodésico: Conjunto de parámetros que determinan la forma y dimensiones del elipsoide de referencia.

Depresión: Es un símbolo que se utiliza para indicar cambios bruscos en la formación del terreno. También se conoce con el nombre de farallón.

Distancia: Es la separación espacial que existe entre dos puntos medidos por la longitud de la línea que los une.

Fila: Cresta de las altas formaciones de una montaña o serie de ellas que determinan el divorcio natural entre dos vertientes de agua.

Elevación: Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie de la tierra y el nivel medio del mar.

Fotografía Aérea: Toma instantánea de la superficie terrestre o de cualquier otro cuerpo celeste tomada verticalmente o con un ángulo determinado desde un avión u otro vehículo espacial.

Fotogrametría: Conjunto de métodos y operaciones que permiten la confección de mapas topográficos y planos a partir de fotos aéreas o terrestres.

Fotogrametría Aérea: También denominada aerofotogrametría, utiliza fotografías aéreas. La cobertura fotográfica de un territorio se realiza mediante tomas verticales, utilizando una escala de clisés que varía con la altura de vuelo y la distancia focal de la cámara.

Fotointerpretación: Interpretación de la superficie del terreno a partir de fotogramas.

Fotomapa: Mapa realizado mediante la adición de información marginal, datos descriptivos y un sistema de referencia a una fotografía o conjunto de fotografías.

Geodesia: Ciencia que tiene por objeto el estudio y la determinación de la forma, dimensiones y campo de la gravedad de la Tierra y de los cuerpos celestes cercanos a ella. Previamente a la realización del mapa topográfico de un país, son necesarios los trabajos de Geodesia. Permite obtener datos para fijar con exactitud los puntos de control de la triangulación y la nivelación.

Geoide: Es la superficie de nivel, equipotencial en el campo de la gravedad, que adopta la forma de esferoide irregular tridimensional. Debido a que depende de la distribución de masas en el interior de la Tierra, es imposible de representar matemáticamente. Para ello se utiliza el elipsoide de referencia que más se le aproxime o ajuste. Es coincidente con la superficie del agua en reposo de los océanos, extendida virtualmente por debajo de los continentes, de manera que la dirección de las líneas de plomada crucen perpendicularmente esta superficie en todos sus puntos.

GPS: Global Positioning System, sistema de posicionamiento con satélites, que desde sus orígenes en 1973 ha supuesto una revolución frente a las técnicas utilizadas en Geodesia Clásica. La precisión inicial prevista en un principio, de orden métrico, era la necesaria para la finalidad que tuvo en un principio de Navegación en Tiempo Real, pero pronto se puso de manifiesto la posibilidad de sus aplicaciones en Geodesia, al permitir conocer la posición del observador con precisiones similares a las de los métodos clásicos, mediante el post-procesado de datos, siendo en la actualidad un instrumento capaz de satisfacer demandas dentro de los campos de la Geodinámica

y la Geofísica. La idea básica del sistema es la medida de distancias entre el receptor y al menos cuatro satélites de la constelación NAVSTAR, de manera que la primera operación es conocer la posición del satélite en una época determinada por medio de los parámetros orbitales radiodifundidos en el Mensaje de Navegación. De esta manera, y mediante el tratamiento de los observables GPS, que consisten en medidas de fase, tiempo y pseudodistancias, se puede conocer la posición en post-proceso de la antena del receptor, que vendrán dadas en el sistema de referencia WGS 84, por lo que habrá que realizar una transformación de este sistema al sistema de referencia local que se precise.

Hoja Seccional: Cuando el mapa general de una zona o país se divide en partes en base a coordenadas geográficas o en secciones preestablecidas, cada una de esas partes se le denomina Hoja Seccional. Pueden mostrar cuadrícula rectangular plana y coordenadas geográficas.

Greenwich: Observatorio astronómico al SE de Londres por el que pasa el meridiano de 0 grados ó de origen de medición de las longitudes E ó W de todo el mundo.

Hora Legal: Es la hora asignada por un país o parte de él por el meridiano de referencia al huso horario.

Hora Local: Hora determinada por el meridiano que pasa por el punto donde nos encontramos. Por ejemplo, dentro del territorio nacional la hora local o solar no tiene el mismo registro en oriente que en occidente debido a la diferencia de longitud geográfica.

Huso: Sección de un globo limitado por dos meridianos o círculos máximos, el volumen esférico correspondiente se llama cuña. En la proyección UTM cada huso viene determinado por dos meridianos separados por una longitud de 6 grados sexagesimales. y dos paralelos de latitud 80 grados N y S. En España se emplean tres husos distintos para la Península y Baleares (29,30 y 31) y uno para Canarias (28).

Huso Horario: Porción de la superficie terrestre limitada por dos meridianos separados por 15 grados de longitud. La Tierra está dividida en 24 husos horarios.

Intervalo: Es la distancia vertical que se establece entre curvas de nivel, para representar el relieve. El intervalo depende de la escala del mapa.

Latitud: Angulo medido sobre un arco de meridiano, que hay entre un punto de la superficie terrestre y el Ecuador.

Longitud: Distancia angular, medida sobre un arco de paralelo, que hay entre un punto de la superficie terrestre y un meridiano tomado como base u origen.

Loxodromia: Es una línea que corta a los meridianos sucesivos formando un ángulo de magnitud constante. Una loxodromia es una línea de rumbo constante.

Mapa Mental: Es la representación simplificada que un individuo realiza de su ámbito espacial conocido utilizando para ello el uso de signos, símbolos y toponimia, con la finalidad de interpretar y organizar el espacio.

Meridiano: Círculo máximo de la Tierra o de la esfera celeste que pasa por los polos. Queda definido por la intersección del plano del meridiano con la esfera, todos los puntos que pertenezcan al mismo meridiano vienen caracterizados por tener la misma hora local.

Meridiano de Greenwich: Meridiano origen que pasa por el Observatorio Real de Greenwich, e indica los 0 grados de longitud a partir de los cuales se mide la longitud de todos los meridianos.

Meseta, mesas o altiplanicies: Formaciones naturales casi planas, más altas que el terreno circundante. Estas representaciones geomorfas se muestran por medio de curvas de nivel, pero también el dibujo con trazos cortos a diferentes espaciamentos, llamados hachuras, y el método de sombra pueden mostrarnos los diferentes niveles y formas del terreno. En mapas en colores, la hipsometría se muestra en sepia.

Modelo digital del terreno: Es la representación cuantitativa en formato digital de la superficie terrestre, contiene información acerca de la posición (x, y) y la altitud Z de los

elementos de la superficie. La denominación MDT es la genérica para todos los modelos digitales, incluyendo los DEM, en los cuales la coordenada Z se refiere siempre a la elevación sobre el terreno, y a los demás tipos de modelos en los que la Z puede ser cualquier variable (profundidad de suelo, número de habitantes).

Norte Geográfico: Es el señalado por la meridiana geográfica.

Norte Magnético: Es el indicado por el Polo Norte magnético. Los polos magnéticos no son extremos de un diámetro terrestre y cambian constantemente de posición según una serie de leyes físicas.

Ortofoto: Imagen fotográfica del terreno con el mismo valor cartográfico que un plano, que ha sido sometida a un proceso de rectificación diferencial que permite realizar la puesta en escala y nivelación de las unidades geométricas que lo componen.

Perfil: Diagrama gráfico mediante el cual se muestran las formas del contorno de la superficie terrestre o una parte de ella, con sus diferentes elevaciones.

Planimétrico: Por planimetría denominamos todos los elementos culturales que han sido construidos por el hombre: ciudades, poblados, haciendas, ferrocarriles, vías de comunicación, etc.

Plano: Es un mapa a escala grande, que representa una pequeña porción de la superficie terrestre. Puede ser planimétrico o topográfico y no mostrar coordenadas geográficas.

Proyección cilíndrica: Proyección en la que la Tierra se proyecta sobre un cilindro secante o tangente a la esfera, cuyo eje de revolución es un diámetro de la Tierra. Los meridianos y paralelos son líneas rectas que se cortan en ángulo recto.

Proyección Universal Transversa de Mercator: Proyección cilíndrica conforme en la que el cilindro es tangente al elipsoide a lo largo de un meridiano tomado como origen, y el eje del cilindro está sobre el Ecuador. Esta proyección divide a la Tierra

en 60 husos de 6 grados sexagesimales de longitud cada uno, numerados a partir del antemeridiano de Greenwich.

Radar: Sistema activo de microondas que emite una haz energético sobre la superficie terrestre para luego recoger su reflexión sobre ella.

Red Geodésica: Conjunto de puntos denominados vértices, materializados físicamente sobre el terreno, entre los cuales se han realizado observaciones geodésicas, con el fin de determinar su precisión tanto en términos absolutos como relativos. Una red Geodésica es la estructura que sostiene a toda la cartografía de un territorio.

Rumbo: Es el ángulo medio desde un meridiano que pasa por el punto de partida, hacia el Este o el Oeste con la dirección a seguir. Los rumbos no pueden ser mayores a 90°, a la cuarta parte de una circunferencia, o cuadrante. Todos los rumbos pueden convertirse en acimutes mediante adiciones o sustracciones de ángulos. Por ejemplo, un rumbo N 30° E, será un acimut de 30°, pero un rumbo S 40° E, debemos restarlo a 180° para convertirlo en acimut de 140°.

Sistema de Información Geográfica: Es el conjunto formado por Hardware, Software y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar y representar datos georeferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación.

UTM, cuadrícula: Retícula trazada en proyección transversa de Mercator entre los 80 grados de latitud Norte y los 80 grados de latitud Sur. El elipsoide de referencia terrestre se divide en 60 husos iguales, de 6 grados de longitud, asimismo cada huso queda dividido en 20 áreas de 6 grados de longitud por 8 grados de latitud, que se denomina zonas. Cada zona se denota con letras mayúsculas desde la C hasta la X inclusive (excluidas las letras CH, I, LL, Ñ, O), empezando en el paralelo 80 grados Sur y terminando en el paralelo 80 grados Norte. La superficie cubierta por la cuadrícula se divide en cuadrados de 100 Km. de lado. Estos cuadrados se designan por dos letras, que indican la columna y la fila, de manera que, dentro de un área de 18 grados de longitud, por 17 grados de latitud, no se repita la denominación de

un cuadrado. El tercer grado de referencia lo proporciona la cuadrícula de 1 Km., trazada dentro de cada cuadrado de 100 km. El origen para cada huso está a 500 Km. al oeste del meridiano central del huso, y en ordenadas se le da al Ecuador un valor de 10000 Km. para los puntos situados en el hemisferio Sur y 0 para los puntos situados sobre él.

BIBLIOGRAFÍA

Arocha Reyes, José L. **Fundamentos de Cartografía.** Ediciones de UCV, Caracas, Venezuela. 1991.

Gascón S. Jesús. **El Mapa, su Contenido y su Lectura.** Caracas, Venezuela. 1982.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. **Principios Básicos de Cartografía Temática.** S/E. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 1998.

Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. **Manual de Lectura e Interpretación de Mapas.** S/E. Caracas, Venezuela. 2000.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. **Especificaciones para Mapas Topográficos.** S/E. S/F.

Microsoft. **Enciclopedia ENCARTA 2005.**

Raisz, Erwin. **Cartografía.** Ediciones Omega. Barcelona, España. 1965.

Salazar, Q. Adolfo. **La Toponimia en Venezuela.** Ediciones de la UCV, Caracas, Venezuela. 1985.



DISEÑO, IMPRESIÓN Y DISTRIBUCIÓN:
INSTITUTO GEOGRÁFICO DE VENEZUELA SIMÓN BOLÍVAR
AV. ESTE 6, CAMEJO A COLÓN, EDIF. CAMEJO, EL SILENCIO
CARACAS 1010 VENEZUELA.
TELÉFONOS: 0212-546.12.00 - 0800-GEOMAPA (0800-436.62.72)
E-MAIL: MAPAVEN@IGVSB.GOB.VE
WEB: WWW.IGVSB.GOB.VE
TWITTER: @IGVSB



Gobierno **Bolivariano**
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para el **Ambiente**