



**USO DE MAPAS
CARTOGRÁFICOS
Y GPS**

GUÍA PRÁCTICA



IWGLA

**Please don't
remove**

no. 34

573

52

54

1812

1007

800

800

1200

925

1200

1200

100

865

800

1477

1200

1617

1200

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	PÁG. 1
1. CONCEPTOS BÁSICOS DE CARTOGRAFÍA	PÁG. 2
2. MAPAS Y CARTAS TOPOGRÁFICAS	PÁG. 4
3. ELEMENTOS DE UNA CARTA TOPOGRÁFICA	PÁG. 5
4. COORDENADAS GEOGRÁFICAS	PÁG. 12
5. COORDENADAS UTM	PÁG. 14
6. USO DE NAVEGADORES (GPS)	PÁG. 16
7. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA(SIG)	PÁG. 24

Copyright: Centro de Planificación Territorial Indígena, 2001

Centro de Planificación Territorial Indígena
Villa 1ro. de Mayo
Casilla 6497
Santa Cruz de la Sierra
Bolivia
Tlf/fax +3+3468437
e-mail: cpti@scbbs-bo.com

Grupo Internacional de Trabajo sobre Asuntos Indígenas
Classensgade 11 E
DK-2100, Copenhagen
Dinamarca

Tlf.: + 45 35270500
Fax: + 45 35270507
e-mail: iwgia@iwgia.org

INTRODUCCIÓN

Todo mapa o carta topográfica se considera un documento gráfico que representa diferentes temáticas (hidrografía, relieve, administración política, económica, de uso y tenencia de la tierra, etc...) de un territorio (país, departamento, provincia o región) en un momento determinado.

Para la correcta ejecución de trabajos que comporten el manejo de mapas geográficos y/o de cartas topográficas se hace imprescindible el conocimiento de ciertos conceptos y elementos que facilitarán la lectura e interpretación de los citados documentos; en este sentido se ha elaborado la presente guía.

Se ha tenido en cuenta el uso práctico del **Sistema de Posicionamiento Global de Satélite (GPS)**, por ser una herramienta de uso común en los trabajos de campo. Por último se presenta una breve introducción a los **Sistemas de Información Geográfica (SIG)** con la finalidad de dar una visión amplia de sus aplicaciones.

Esta guía forma parte del programa de capacitación del Centro de Planificación Territorial Indígena (CPTI), brazo técnico de la Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia (CIDOB).

Su publicación ha sido posible gracias al apoyo del Grupo Internacional de Trabajo Sobre Asuntos Indígenas (IWGIA).

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE CARTOGRAFÍA

CARTOGRAFÍA...

es la ciencia de representar la tierra por medio de dibujos o mapas, considerando siempre una escala.

LÍNEA DEL ECUADOR...

es una línea imaginaria que divide la tierra en dos partes o hemisferios (norte y sur). A partir de esta línea se enumeran otras líneas imaginarias llamadas grados al norte y al sur. El grado de la línea del ecuador es 0° .

MERIDIANO DE GREENWICH...

es una línea imaginaria que divide a la tierra en dos partes, una para el este (naciente) y otra para el oeste (poniente). Su valor es 0° .

POLOS...

son los extremos opuestos de la tierra. Existe un polo norte y un polo sur.

MERIDIANOS...

son líneas imaginarias que cortan la línea del ecuador y pasan por los polos.

PARALELOS...

son líneas imaginarias y paralelas a la línea del ecuador, que llegan a los polos norte y sur.

LATITUD...

es una medida angular expresada en grados, minutos y segundos. Sus valores están entre 0° y 90° , ya sea norte o sur.

LONGITUD...

es una medida angular expresada en grados, minutos y segundos. Sus valores están entre 0° y 180° , ya sea este u oeste.

CURVA DE NIVEL...

es una línea imaginaria que representa la altura a la cual está el suelo con respecto al nivel del mar, que es cero.

COTA O ALTITUD...

es la distancia vertical entre curvas de nivel, y que es constante.

COORDENADA UTM...

es una unidad cartográfica expresada en metros (Universal Transversal Mercator). Es una forma más exacta de indicar una posición en la tierra.

COORDENADA GEOGRÁFICA...

es una unidad cartográfica expresada en grados, minutos y segundos, usada para definir una posición sobre la tierra.

HUSO o ZONA GEOGRÁFICA...

es un área determinada para trabajar con coordenadas UTM. Cada huso ocupa 6 grados y Bolivia se encuentra en tres husos ó zonas geográficas: el 19, 20 y 21.

GPS...

significa Sistema de Posicionamiento Global por Satélite. Es una herramienta para determinar la ubicación de cualquier punto en la tierra mediante coordenadas.

SATÉLITE...

es una nave espacial que da vueltas a la tierra y manda señales a los GPS para determinar una posición cualquiera de la tierra.

NORTE GEOGRÁFICO...

es la dirección al polo norte, es el verdadero norte.

NORTE MAGNÉTICO...

La tierra es como un imán. Por ello tiene dos puntos que atraen cada uno por su lado: el polo norte y el polo sur. El polo norte es la dirección (magnética) que indica una brújula. Por el magnetismo que posee la tierra, ésta varía cada año.

NORTE CUADRICULAR...

es la dirección en la que transcurren las líneas verticales de la red UTM.

ESCALA...

es una relación de tamaño entre dos números, el primero nos indica el tamaño que tendrá lo que dibujemos en el mapa y el segundo nos indica el tamaño verdadero de lo que dibujamos en el mapa. Puede ser un río en la realidad y en el mapa una línea que represente a ese río.

2. MAPAS Y CARTAS TOPOGRÁFICAS

Debemos distinguir la diferencia entre mapas y cartas topográficas. De manera general podemos decir que los mapas son todos aquellos dibujos que representan la superficie de la tierra, de un continente, de un país o de una región y a la vez nos muestran una temática concreta relacionada con la superficie representada. Veamos unos ejemplos:

- * Mapa político de América del Sur.
- * Mapa político - administrativo de Bolivia.
- * Mapa geológico de Bolivia.
- * Mapa hidrográfico de Bolivia.

Las cartas topográficas son representaciones gráficas de la superficie de la tierra, en la que se muestra con mayor detalle los caminos, ríos y demás accidentes geográficos. Como la representación en las cartas contiene más detalles, la cantidad de superficie de tierra presentada es generalmente de menor tamaño que en los mapas.

Las cartas topográficas presentan un sistema de coordenadas que nos facilita la ubicación precisa de puntos concretos sobre el territorio representado en la carta.

Si comparamos un paisaje con su representación topográfica, veremos muchas diferencias; las más importantes son:

Reproducción Reducida

Representaciones a menor tamaño. Por ejemplo, un camino en el mapa es pequeño, al igual que un río o un cerro.

Reproducción Plana

Se dibujan en hojas. Por ejemplo los cerros son planos pero su altura está representada por curvas de nivel.

Reproducción Explicada

Cada símbolo, color o dibujo tiene su significado y esta explicado en la leyenda adjunta a la carta.

3. ELEMENTOS DE UNA CARTA TOPOGRÁFICA

Escala

Para representar gráficamente las dimensiones de un río, camino, cerro, lago, etc. en una carta topográfica, se usa una relación o equivalencia llamada escala:

1 : 25 significa
1 cm en mapa = 25 cm
en terreno

1 : 100.000 significa
1 cm en mapa = 100.000 cm
en terreno

Esta relación (carta - terreno) representa las medidas de lo que está dibujado en la carta y lo que mide en el terreno o la realidad. Por ejemplo, un río en la carta mide 3 cm pero en el terreno mide 3 km, es decir, que la equivalencia de 1 cm en la carta es de 1 km en el terreno. Para dibujar cualquier cosa en una carta, debemos tener siempre en cuenta esta relación.

Escalas, medidas en la carta y equivalencias en el terreno

Escala	Medida de mapa	Equivalencia en el terreno
1 : 1	1 cm en el mapa	1 cm en el terreno
1 : 100	1 cm en el mapa	100 cm ó 1 m en el terreno
1 : 5.000	1 cm en el mapa	5.000 cm ó 50 m en el terreno
1 : 10.000	1 cm en el mapa	10.000 cm ó 100 m en el terreno
1 : 50.000	1 cm en el mapa	50.000 cm ó 500 m en el terreno
1 : 100.000	1 cm en el mapa	100.000 cm ó 1 km en el terreno
1 : 250.000	1 cm en el mapa	250.000 cm ó 2,5 km en el terreno
1 : 1.000.000	1 cm en el mapa	1.000.000 cm ó 10 km en el terreno

Medidas de longitud en el sistema métrico

Nombre	Kilómetro (km)	Metro (m)	Centímetro (cm)	Milímetro (mm)
Kilómetro	1	1.000	100.000	1.000.000
Metro	0,001	1	100	1.000
Centímetro	0,00001	0,01	1	10
Milímetro	0,000001	0,001	0,01	1

Ejemplos de problemas de aplicación

1. Si tenemos una escala 1:250.000 y la distancia en la carta entre las comunidades de Monteverde y Limoncito es de 1,8 cm.

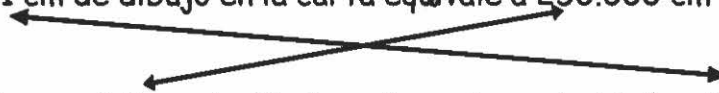
¿Cuál es la verdadera distancia en el terreno? (ver mapa 1)

El razonamiento es el siguiente: primero analicemos los datos y luego, por proporcionalidad, podemos decir:

A partir de la escala, 1 cm del dibujo en la carta equivale a 250.000 cm ó 2,5 km en el terreno, por lo tanto 1,8 cm serán iguales a:
 $1,8 \text{ cm} \times 250.000 \text{ cm} = 450.000 \text{ cm} \text{ ó } 4,5 \text{ km}.$

También podemos calcular por medio de una simple regla de tres, razonando del siguiente modo:

Si 1 cm de dibujo en la carta equivale a 250.000 cm ó 2,5 km en el terreno



entonces 1,8 cm de dibujo en la carta equivaldrán a "X cm" en el terreno

$X = (1,8 \text{ cm} \times 250.000 \text{ cm})/1 \text{ cm} = 450.000 \text{ cm} \text{ ó } 4.500 \text{ m} \text{ ó } 4,5 \text{ km}.$

2. Si el perímetro de la propiedad comunal Monteverde es de 75 km. ¿Cuánto tendremos que medir en la carta a escala 1:100.000?

Razonamiento: la escala 1:100.000 significa que cada centímetro en el papel es igual a 100.000 centímetros, es decir, 1 km. Entonces para dibujar 75 km debo usar 75 cm.

Si 100.000 cm ó 1 km del terreno es representado por 1 cm en la carta, entonces 750.000 cm ó 75 km en terreno serán representados por "X cm" en el mapa.

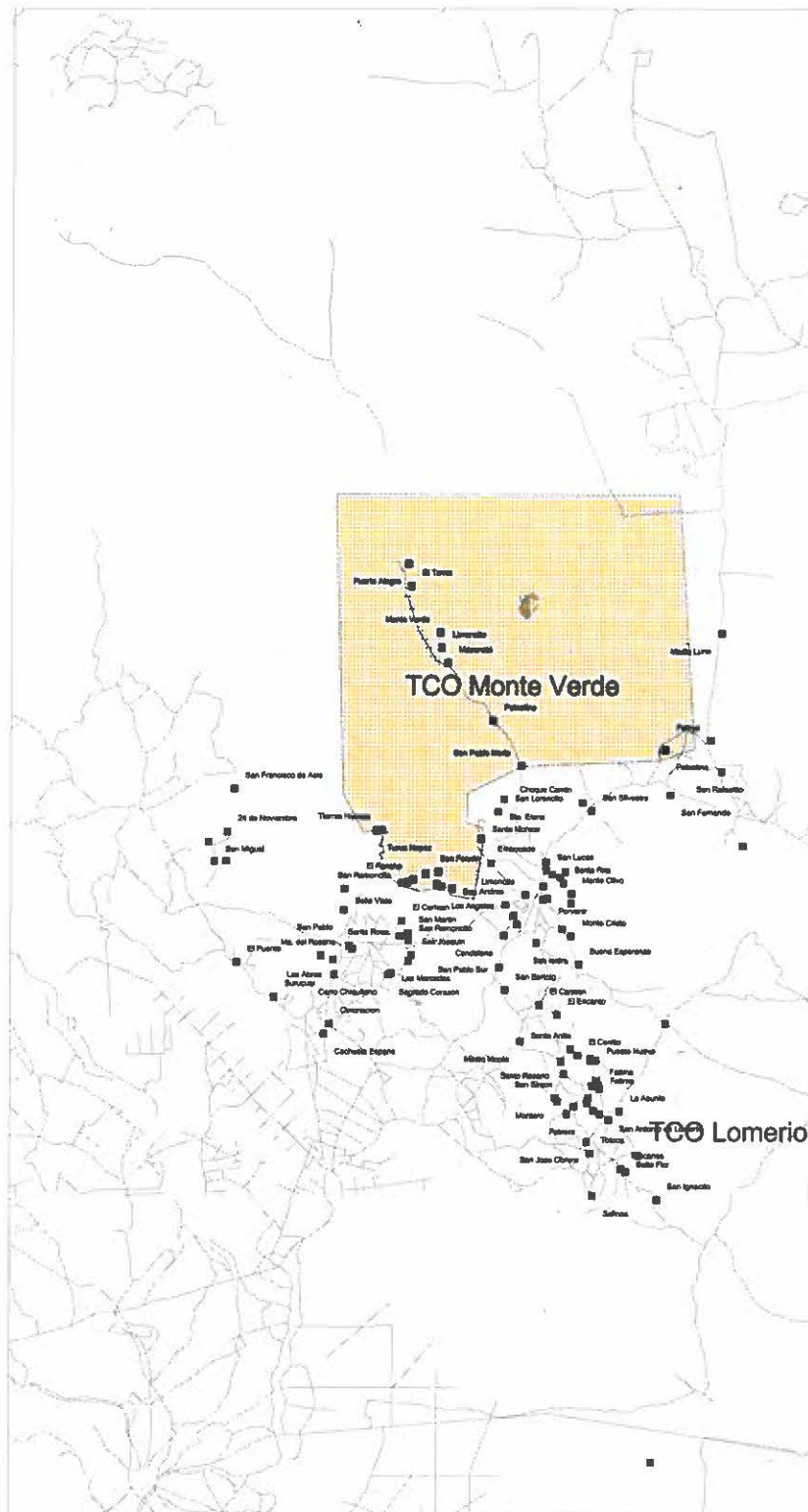
$X = (75 \text{ km} \times 1 \text{ cm})/1 \text{ km} = 75 \text{ cm}$

3. Si el límite sur de la comunidad Monteverde tiene una longitud de 10 km y está representado por una recta de 13,333 cm. ¿Cuál es la escala de la carta?



Si 13,333 cm en la carta son 10 km ó 1.000.000 cm en terreno

Si 1 cm en la carta serán "X cm" en terreno $X = (1 \times 1.000.000)/13,333 = 75.000.$ La escala es, por lo tanto, 1:75.000

Mapa 1: Monteverde



Comunidades demandantes del territorio Monte Verde ubicadas en la provincia Nuño de Chavez

-  Limite provincial de Nuño de Chavez
-  Caminos
-  TCO Lomerio
-  TCO Monteverde

Las comunidades demandantes están marcadas en color amarillo

Escala 1:1.900.000

Elaborado por Centro de Planificación Territorial Indígena Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia CPTI-CIDOB

Fecha: 20 de marzo de 1998

Curvas de nivel

Las curvas de nivel son líneas imaginarias, es decir, que no existen en el terreno pero las dibujamos en el mapa. Estas líneas indican la altura de un cerro, llanura o serranía con respecto al nivel del mar. Cada punto de esta línea tiene el mismo valor y se la llama cota o altitud. Los cerros, serranías, cordilleras o superficies altas son los que más curvas de nivel van a tener y dependerán de la altura de éstos.

Las curvas tienen diferentes formas y tamaños, el espacio entre curvas va a depender de la pendiente. Por ejemplo, si un cerro tiene una mayor pendiente, o sea, si es muy empinado, las curvas estarán muy juntas; si es una llanura, las curvas estarán muy separadas porque la pendiente es casi plana.

Ver figuras 1 y 2.

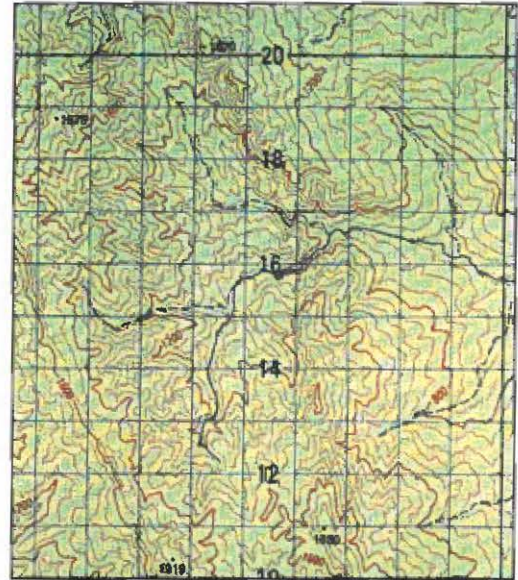


Figura 1: Muestra cómo las curvas de nivel representan una serranía o un cerro.

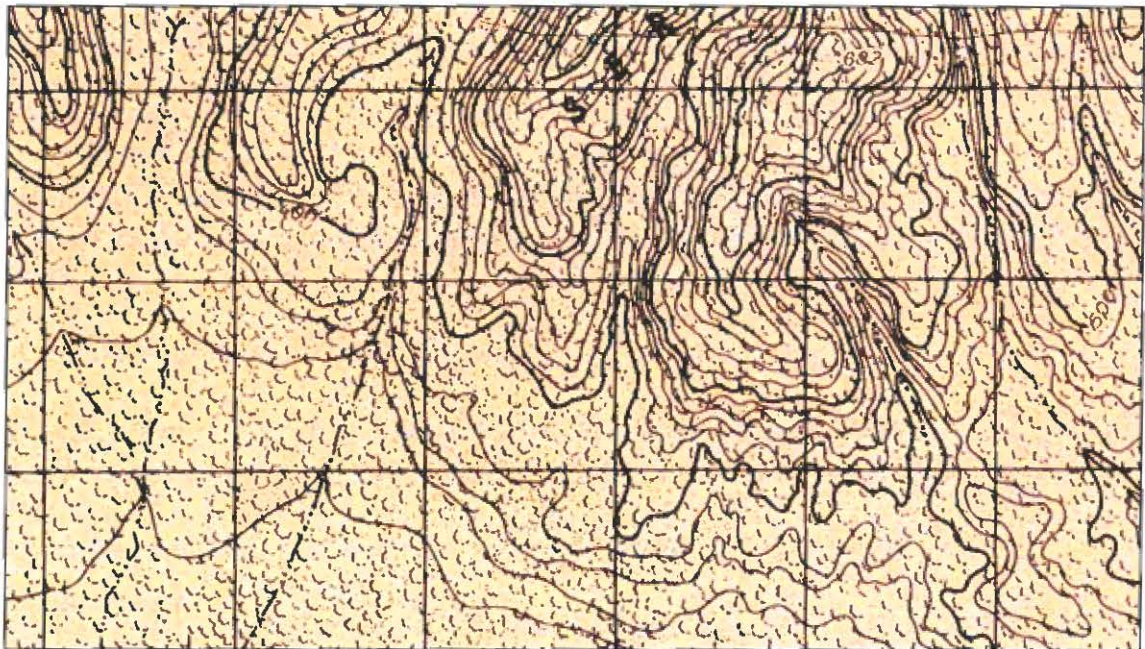


Figura 2: Muestra cómo son representados por curvas de nivel el pie de monte y las planicies o llanuras.

Aclaraciones en las cartas

La carta topográfica se diferencia de una foto aérea o una imagen de satélite porque tiene explicaciones que aclaran los elementos que están dibujados.

Las explicaciones nos sirven para entender e interpretar mejor una carta topográfica

La leyenda

Contiene una descripción de los símbolos, colores y figuras usadas en la carta; también son llamados **signos convencionales**. Estos signos sirven para interpretar las fotos aéreas. Ver la figura 3.

El marco

Contiene el área dibujada que ocupa la carta. Las esquinas del marco representan la longitud y la latitud en las que está ubicada la carta. Sus valores están en coordenadas geográficas. Ver la figura 4.

SIGNOS CONVENCIONALES	
Transitable en tiempo bueno ó seco:	
Revestimiento suelto	
Rodera; Vereda	
Puente	
FERROCARRILES	
Vía sencilla, trocha normal ó ancha	
Vía sencilla, trocha estrecha	
LÍMITES	
Nacional	No existe
Departamental	
Provincial	
Línea transmisora de energía; Cerca	
Iglesia; Escuela; Mina	
Molino de viento, bomba de viento; Molino de agua	
Punto de control horizontal; Monumento de c.c.a fija	
Elevaciones: Comprobadas; Fotogramétricas	

Figura 3: La leyenda muestra los símbolos, signos, etc. usados.

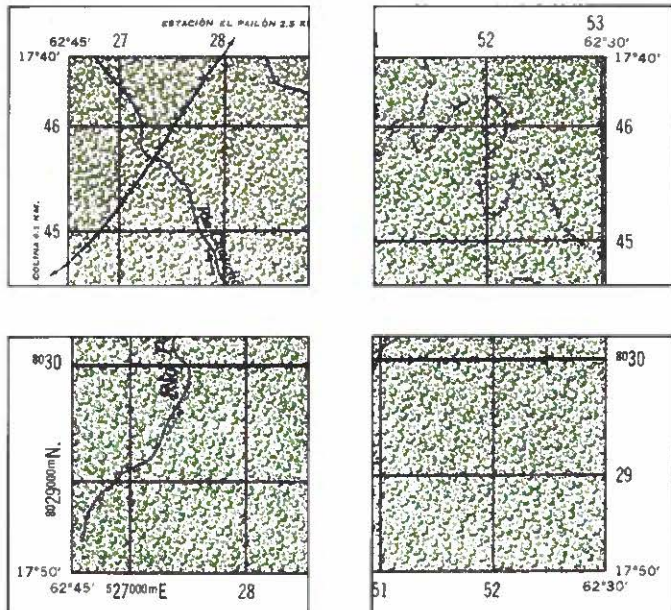


Figura 4: Las esquinas del marco muestran las coordenadas geográficas y UTM.

Red de coordenadas

Es una red cuadriculada de líneas horizontales y verticales de color negro, cada una tiene un valor en las coordenadas UTM, que se expresan en metros de latitud norte o sur (líneas verticales) y longitud este u oeste (líneas horizontales).

También hay una red de coordenadas geográficas que se diferencian con las UTM por su color azul. No son líneas verticales y horizontales sino sólo cruces que indican la latitud norte o sur y la longitud este u oeste.

Ver figura 5.

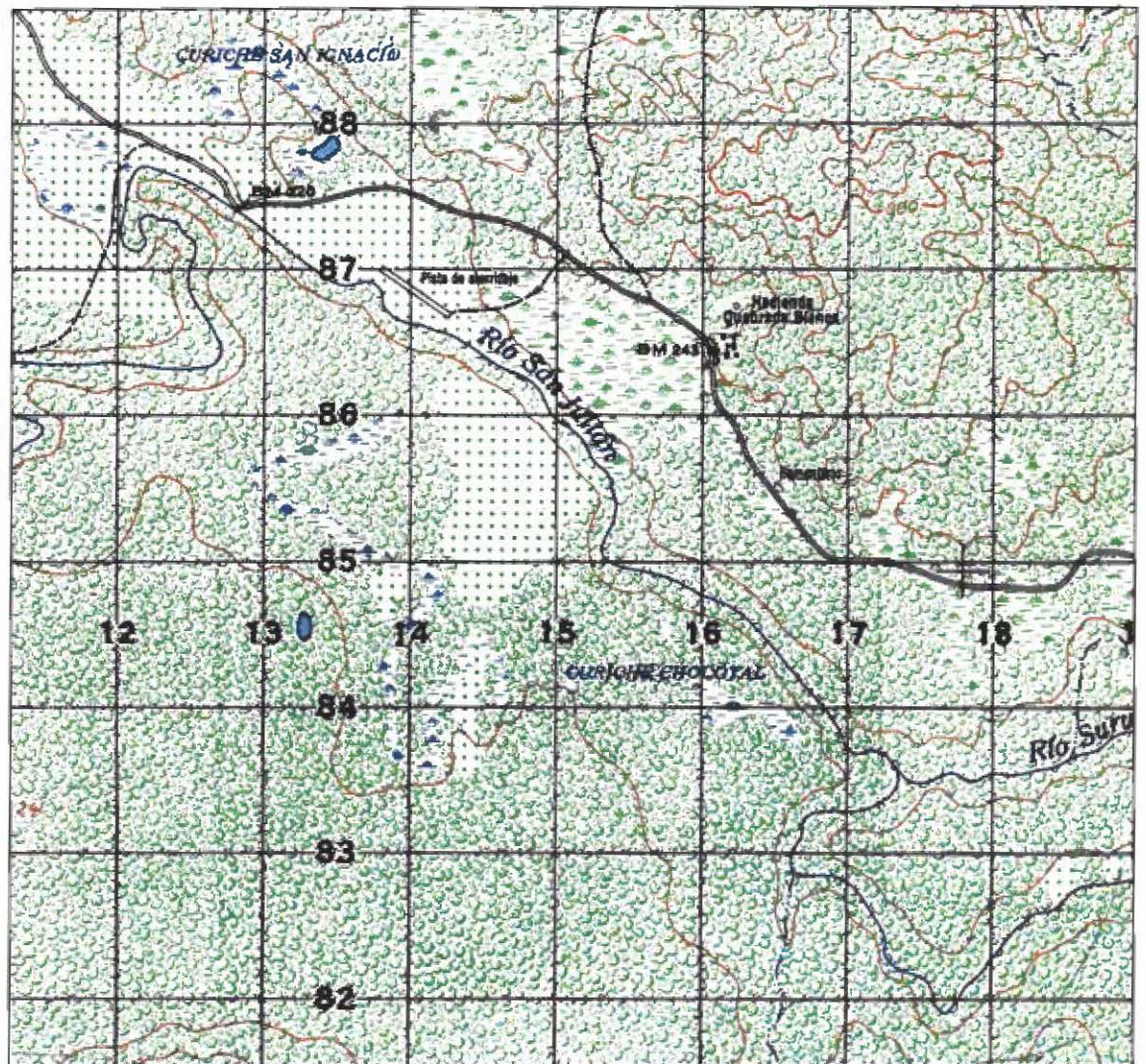


Figura 5: Distribución de la red de coordenadas geográficas y UTM.

Escala gráfica

Nos muestra la relación mapa-terreno en unidades de longitud, representada por una regla calibrada. Ver figura 6.

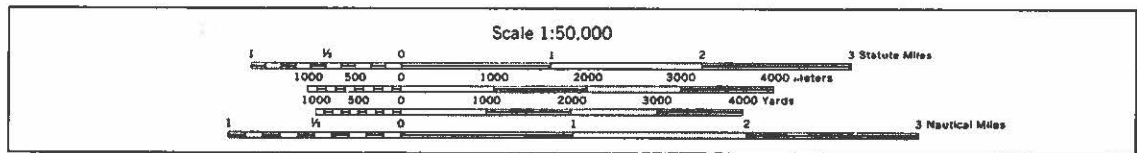


Figura 6.

Elevaciones de curvas de nivel

Explican la distancia en metros entre éstas, en cualquiera de sus puntos. Ver figura 7.

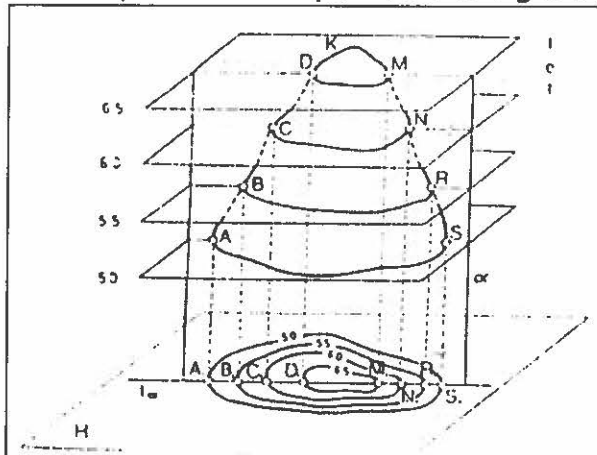


Figura 7.

Ángulo de declinación magnética

Presenta el ángulo de declinación existente entre el norte cuadrícula, el norte geográfico y el norte magnético. Ver figura 8.

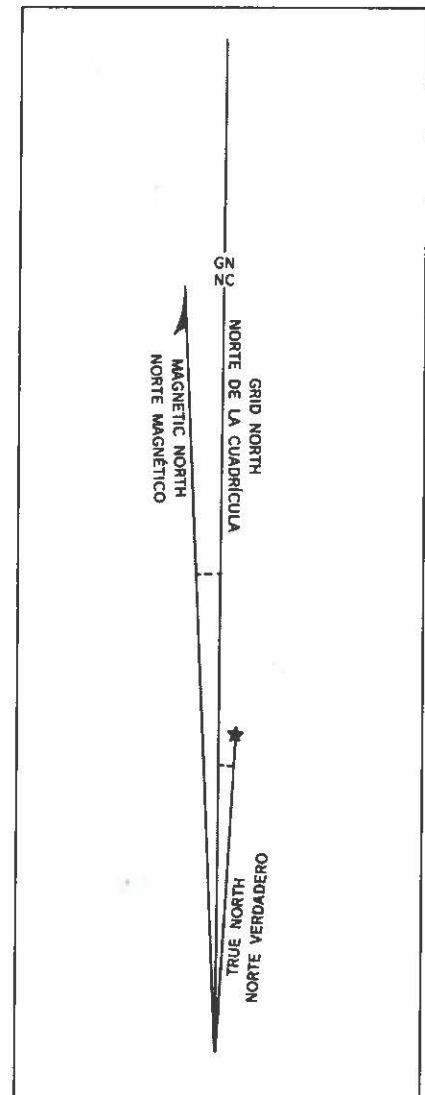


Figura 8

4. COORDENADAS GEOGRÁFICAS

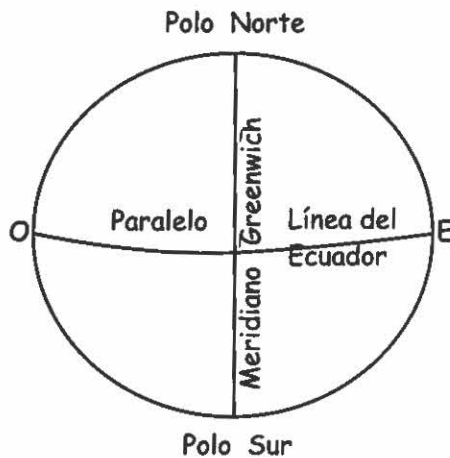


Figura 9

La tierra es como una pelota, pero un poco aplanada en los polos. Se le dibujan unas líneas imaginarias como una red de pescar con una distancia de un grado entre sí y se las denominan **meridianos y paralelos**. Estas líneas imaginarias sirven sólo de referencia y para saber la posición o la ubicación en la que estamos sobre la tierra.

Ver la figura 9.

Al **meridiano** que pasa por el observatorio astronómico de Greenwich en Inglaterra, se le dio el valor de 0° y es comúnmente llamado **meridiano de Greenwich o de origen**. *Ver la figura 9.*

A partir del **meridiano de Greenwich**, los siguientes meridianos se numeran de 0° a 180° hacia el este (o naciente) y de 0° a 180° al oeste (o poniente). Por lo tanto, una mitad del meridiano de Greenwich tiene el valor de 0° y la otra mitad restante tiene el valor de 180° . *Ver la figura 10.*



Figura 10

La división de los meridianos de 0° hasta 180° permite trazar círculos menores y **paralelos** a la **línea del ecuador**. *Ver figura 10.*

Los **paralelos** también tienen una distancia constante de un grado entre ellos y se enumeran a partir de la línea del ecuador hacia los polos. Cada paralelo tiene un valor que va de 0° a 90° hacia el norte (polo norte) y de 0° a 90° hacia el sur (polo sur). *Ver figura 10.*



Figura 11

Desde el ecuador los paralelos disminuyen su tamaño progresivamente hacia el norte y sur, terminando en un punto en los polos, como se ve en la figura 10.

La división de la tierra en meridianos y paralelos, o mejor dicho la cuadrícula en meridianos y paralelos con sus valores respectivos, nos permite determinar la posición de un punto, un área, una casa, un pueblo o un río en la tierra.

Ver figura 11.

Los valores que contamos a partir de la línea del ecuador hacia el norte y hacia el sur se denominan **grados de latitud norte o de latitud sur** y los valores que toman los meridianos a partir del meridiano de Greenwich ya sea hacia el este u oeste se denominan **grados de longitud este o longitud oeste**.

Los grados de longitud y latitud se dividen en minutos y éstos a su vez en segundos. Nos permiten determinar exactamente cualquier punto en la tierra. En el ecuador un grado corresponde a 111,11 km, en consecuencia un minuto equivale a 1,85 km y un segundo a 30,86 m.

La posición en grados de las comunidades de Palestina, Mekanaté y Monteverde son las siguientes:

Palestina:

Paralelo 15° 38' 32" de latitud sur y meridiano 62° 09' 33" de longitud oeste.

Mekanaté:

Paralelo 15° 28' 41" de latitud sur y meridiano 62° 17' 38" de longitud oeste.

Monteverde:

Paralelo 15° 23' 37" de latitud sur y meridiano 62° 18' 56" de longitud oeste.

5. COORDENADAS UTM

Para que en todo el mundo se usen sistemas más exactos de ubicación de lugares y que todos usen el mismo sistema, una conferencia de científicos recomendó, en 1951, el uso de la proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) para el levantamiento de mapas, cartas y determinación de coordenadas de una posición, río, pueblo, etc.

Para esta proyección, la tierra ha sido dividido en 60 husos o zonas de 6° cada una. Bolivia está comprendida entre las zonas o husos 19, 20 y 21. Cada zona tiene un meridiano central u origen 0° . De este modo, se entiende que cada zona es de 3° al oeste y 3° al este del meridiano central.

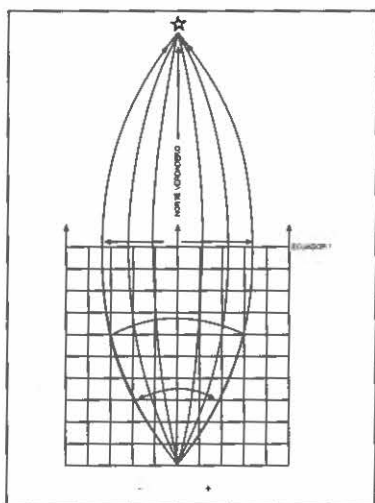


Figura 12

Al igual que los paralelos y meridianos tienen un valor en grados, los meridianos y paralelos de la red UTM también tienen valores numéricos pero expresados en metros.

La numeración hacia el polo norte también comienza en la línea del ecuador, que tiene valor de 0 metros y en el polo sur también el valor es de 0 metros. Su valor máximo desde los polos hacia el norte es de 10.000.000 metros.

La numeración hacia el este u oeste se inicia siempre al oeste del meridiano central de cada zona o huso y tiene el valor 0 metros; llega a 500.000 metros en el meridiano central y termina en 10.000.000 m al este del meridiano central.

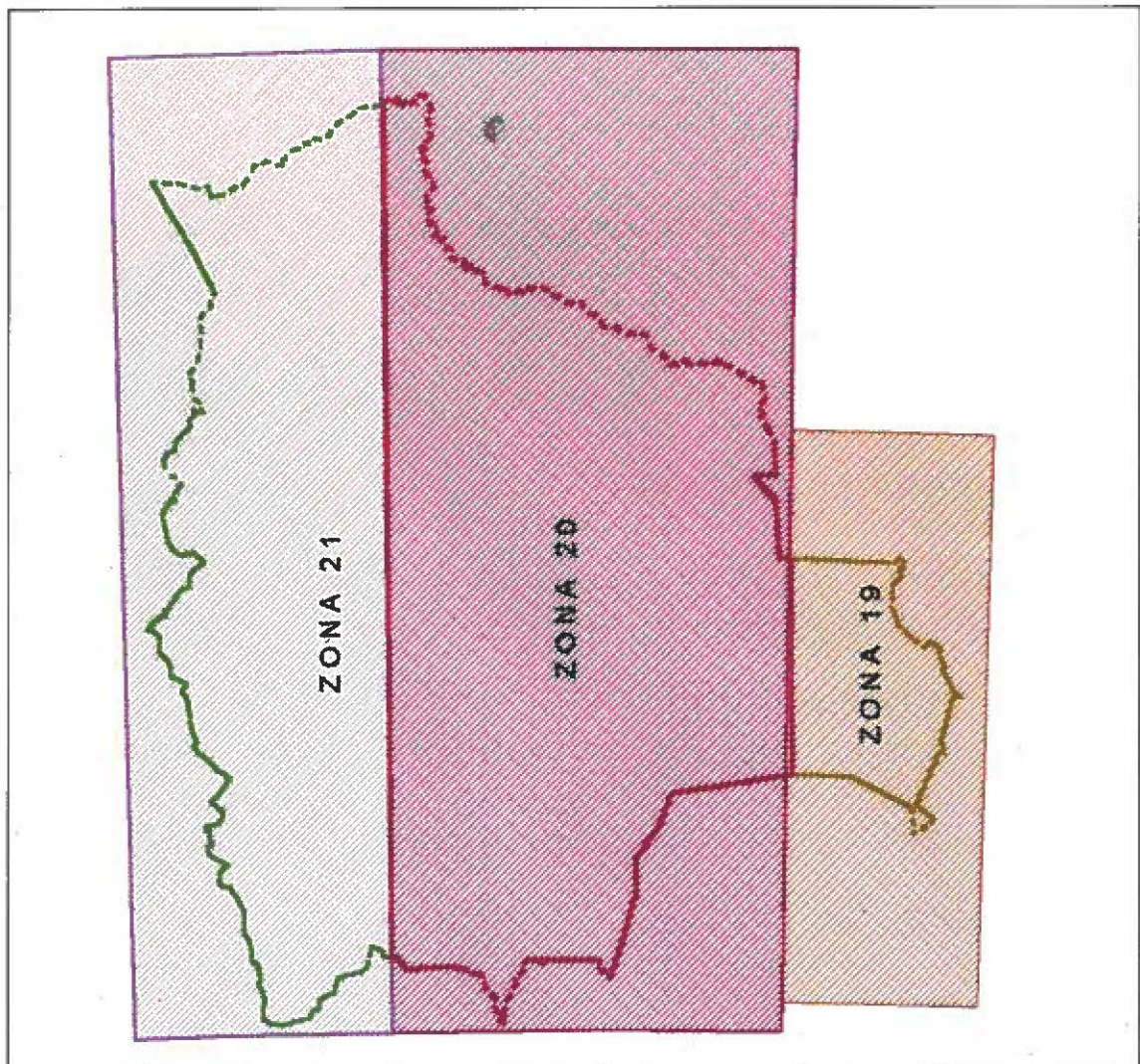
Ya habíamos mencionado que Bolivia está comprendida por tres zonas: la 19, que ocupa todo La Paz y Oruro, gran parte de Pando, parte de Cochabamba, Beni y Potosí; la zona 20 comprende todo Tarija, Chuquisaca, gran parte de Santa Cruz, Beni y parte de Potosí, Cochabamba y Pando; por último, la zona 21 ocupa la parte este de Santa Cruz. Ver mapa 2.

La posición en UTM de las comunidades de Palestina, Makanaté y Monteverde son las siguientes:

Palestina: 8270451.28 de latitud sur y 590098.77 de longitud oeste

Makanaté: 8288643.74 de latitud sur y 575724.57 de longitud oeste

Monteverde: 8298010.15 de latitud sur y 573427.15 de longitud oeste



Mapa 2: Bolivia está comprendida por las zonas 19, 20 y 21.

6. USO DE NAVEGADORES (GPS) Estimación de la posición geográfica

Uso de teclas

O: Encendido y apagado del GPS

PAGE: Ver las páginas principales y regresar de una página menor a la pantalla principal

MARK: Capturar una posición y mostrar la página de la posición

GO TO: Mostrar la página GO TO con punto de ruta iluminado

ENTER: Aceptar datos que se han introducido

QUIT: Regresar a la página anterior o devolver los datos anteriores

 Flechas para el desplazamiento dentro de una página a través de las diferentes opciones

ENTER: Confirmar la entrada

Las páginas principales

Use las teclas PAGE y QUIT para ver las páginas. El GPS GARMIN usa cinco páginas para manejar el equipo:

1. Página Satélite

La página satélite muestra las posiciones de los satélites en un círculo. Nuestro GPS y nosotros estamos en el centro.

Las fuerzas de las señales de cada satélite se muestran en barras.

2. Página Posición

Para nosotros esta página es la más importante: esta página muestra nuestra posición en sistema de coordenadas definidas (UTM o geográficas). Además, información de nuestra ruta: la velocidad, la dirección, el tiempo usado y la hora.

3. Página Mapa

Esta página muestra la ruta que seguimos con sus puntos. Nos encontramos siempre en el centro de esta página y se puede aumentar o disminuir la escala a para verla mejor.

4. Página Navegación

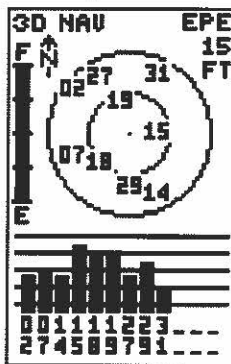
Esta página te ayuda a encontrar el próximo punto de la ruta y se usa solamente para navegar.

Hay dos tipos de paginas de navegación: tipo brújula (*COMPAS* en inglés) y tipo autopista (*HIGHWAY* en inglés). El tipo compás es estándar.

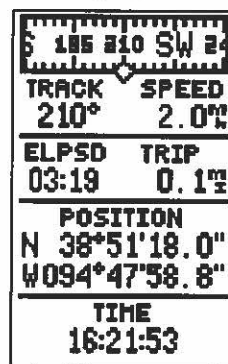
5. Página Menú

Esta página se tiene que usar para cambiar algo en el manejo de los puntos, cálculo de distancias, la ruta y la configuración (*SET UP*) para la forma de coordenadas. Después de seleccionar una de las opciones se puede entrar en las páginas menores.

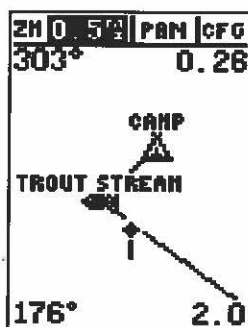
1. Página Satélite



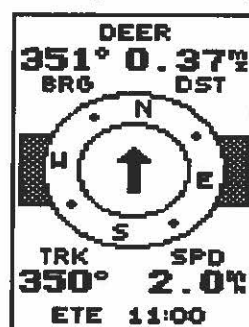
2. Página Posición



3. Página Mapa



4. Página Navegación



5. Página Menú



Otras páginas

1a. Cambien nombre

```

RENAME WAYPNT
-----
From
  CAMP
To:
  HOME
Are you sure
Yes? or No?
    
```

1b. Borrar punto de memoria

```

DELETE WAYPNT
-----
HARNING!
  CAMP
will be deleted
Are you sure
Yes? or No?
    
```

2. Borrar todos los puntos

```

WAYPOINT LIST
-----
OPTIONS
1 DELETE ALL
2 DELETE BY SYMBOL
3 MAP
4 MOB
5 STREAM
-----
DELETE WPTS?
    
```

3. Borrar ruta

```

CLEAR ROUTE
-----
HARNING!
all waypoints
will be removed
from this route
Are you sure
Yes? or No?
    
```

4. Hacer copia

```

ACTIVE ROUTE
-----
CAMP TO DEER
WAYPNT ETE DST
CAMP  : : :
STREAM 00:03 0.01
DEER   02:03 0.34
-----
CLEAR? INVERT?
    
```

5. Configurar (CFG) la página

```

ZN 0. 2nd PAN 000
-----
MAP SETUP
MAP: TRACK UP
RINGS: NO
ROUTE: YES
NEAREST: YES
NAMES: YES
TRACK LOG: YES
-----
    
```

```

ZN 0. 2nd PAN 000
-----
TRACK SETUP
RECORD: WRAP
METHOD: AUTO
MEM USED 0%
4/1024 PTS
CLEAR LOG?
-----
    
```

Abreviaciones

WPTS:	Puntos de ruta
FT:	Pies
Dist:	Distancia
DST:	Distancia
BRG:	Esquina
ZM:	Aumentar/Disminuir
N:	Norte
CFG:	Configurar
S:	Sur
NAV:	Navegación
E:	Este
SPD:	Velocidad
W:	Oeste

Encendido y apagado del GPS

1. Para el encendido del GPS presiona la tecla roja que parece un foco.
2. Para apagarlo solo tienes que presionar la misma tecla hasta que desaparezca la pantalla, unos 4 segundos aproximadamente.

Grabado de puntos y promedio de coordenadas

1. Presiona el botón **MARK**, que significa marcar
2. Observa el número grande de **WAYPOINT** y anótalo en tu planilla
3. Con las flechas selecciona la opción **AVERAGE?**, que significa promediar
4. Presiona el botón **ENTER** y esperas unos 10 segundos
5. Nuevamente con las flechas seleccionas la opción **SAVE?**, que significa guardar
6. Presiona el botón **ENTER**

Ver puntos grabados en la memoria

1. Presiona el botón **PAGE** cuatro veces
2. Observa la pantalla si dice **MAIN MENU** o **MUNU PRINC.**
3. Selecciona con las flechas la opción **WAYPOINT LIST** o **LISTA WAYPOINT**
4. Presiona el botón **ENTER**
5. Con las flechas selecciona el número de punto que quieres
6. Presiona el botón **ENTER**
7. Presiona el botón **QUIT** para volver a la página anterior

Cálculo de distancia entre dos puntos

1. Presiona el botón **PAGE** hasta la página **MENU PRINC.** o **MAIN MENU**
2. Selecciona con las flechas la opción **DIST. AND SUN** o **DIST. y SOL**
3. Presiona el botón **ENTER**
4. Con las flechas selecciona las primeras rayas **DE:** o **FROM:**
5. Presiona el botón **ENTER**
6. Con las flechas escribe el nombre o número de uno de los puntos
7. Presiona el botón **ENTER**
8. Con las flechas selecciona las segundas rayas **A:** o **TO:**
9. Con las flechas escribe el nombre o número del otro punto
10. Presiona el botón **ENTER**
11. Verás la distancia debajo de **DST** en kilómetros
12. Presiona el botón **QUIT** para volver a la página anterior

Configuración básica del GPS

La opción **SET UP MENU** o **MENU AJUSTE** muestra:

SYSTEM o **SISTEMA**
NAVEGATION o **NAVEGACIÓN**
ALARMS o **ALARMA**
INTERFACE

De estas opciones la más importante ahora es **NAVEGATION**. En ésta se configura el **GPS** para poder captar puntos correctamente. No debes modificar a menos que tengas algún problema y cuando lo hagas debes tener en cuenta lo siguiente:

POSITION FRMT: debe indicar UTM/UPS
MAP DATUM: debe indicar WGS 84
CDI: debe tener el valor +- 0,25
UNITS: debe ser METRIC
HEADING: debe indicar AUTO W008°DEGREES

Otra función importante es **SYSTEM**, la cual debe estar configurada de la siguiente manera:

MODE: debe estar en **NORMAL**

DATE: debe tener la fecha del día

TIME: no siempre es la hora correcta

OFFSET: tiene que estar con el valor -04:00

HOURS: tiene que estar con el valor 24

CONTRAST: para aclarar la pantalla

LIGHT: indica la duración de la luz por la noche si está encendido el GPS

TONE: debe indicar **MSG. KEY**

Para salir de cualquier pantalla, puedes hacerlo presionando la tecla **QUIT**. Para retornar a la pantalla anterior presionas la tecla **PAGE**.

NOTA: Es importante destacar que generalmente los GPS navegadores no presentan en sus lecturas una precisión elevada. En aquellos casos (vinculación a la red geodésica oficial) que se requiera una mayor precisión en la ubicación de puntos, será preciso utilizar en los trabajos de campo un sistema de doble frecuencia (L1 y L2), compuesto por una Base y un Rover (explorador). Este sistema correctamente utilizado junto con los datos debidamente procesados, proporcionará un alto nivel de precisión, lo que nos garantizará la no sobreposición de puntos.

Diccionario

Bearing:	Las esquinas entre su posición y la posición del destino
Distance:	Distancia
Enter:	Ingresar
Feet:	Pies
Go to:	Ir a
Grid:	Sistema de coordenadas (ej. UTM)
Higway:	Autopista
Interface:	Interfaces
Latitud:	Norte/Sur de su posición
List:	Lista
Longitud:	Este/Oeste de su posición
Mark:	Seleccionar
Messages:	Mensajes
Navegation:	Navegación
Page:	Página
Pan:	Recorrer
Position:	Posición
Route:	Ruta
Speed:	Velocidad
Sun:	Sol
System:	Sistema
Time:	Tiempo
Track:	Dirección
UTM:	Sistema de coordenadas
Waypoint:	Punto de ruta, punto específico para conocer una ruta
Zoom/in/out:	Aumentar o disminuir

7. SIG

¿Qué es un SIG?

La pretensión de esta guía es dar una amplia visión sobre los Sistemas de Información Geográfica, sin entrar en detalles del manejo de los mismos, tema este que requiere un trabajo de capacitación específica sobre la materia.

La palabra **SIG** es la abreviación de **Sistema de Información Geográfica**.

Tradicionalmente los mapas y cartas se presentan impresos sobre papel; hoy día y en función de la finalidad - trabajos de campo donde no es posible disponer de una computadora - todavía se utiliza el papel para la impresión de cartas y mapas. Pero la tecnología informática nos ofrece una serie de programas computacionales que van a facilitar el manejo de la información en formato digital y esta información la podremos relacionar y presentar en un mapa cuyo contenido será superior al que podemos presentar en un mapa realizado sobre papel. Llegado el momento de imprimir nuestro mapa, podemos seleccionar aquella información que deseamos que aparezca y desactivar aquella que no deseamos que sea visible y así alternativamente, o sea, que en un sólo mapa tendremos posibilidad de tener diferentes tipos de información.

Por lo expuesto podemos decir que un SIG es **"un programa de computación que facilita el manejo de información y nos permite crear relaciones entre esta información y ubicaciones geográficas determinadas, permitiéndonos el posterior análisis de la información"**.

¿Cómo trabaja un SIG?

Básicamente podemos decir que un SIG está compuesto por dos áreas operativas:

Trabajo gráfico
(digitalizado de cartografía, tratamiento de imágenes, etc...)

Trabajo con información alfanumérica
(Base de Datos)

Trabajo gráfico

Esta parte del programa nos permite dibujar un mapa con todos sus elementos, ríos, caminos, poblaciones, etc.

En esta parte del programa también podemos editar o modificar cualquiera de los elementos dibujados en el mapa, por ejemplo, cambiar el color y aspecto de las líneas, el color de fondo del mapa o de una zona concreta, cambiar la ubicación de un texto, etc.

- * Podemos insertar una imagen relacionada con una ubicación geográfica.
- * Crear una presentación final del mapa, temas del mapa, marco, simbología, escala gráfica, indicación del norte, texto, etc.
- * Ajustar la escala del mapa.
- * Imprimir el mapa o un sector del mismo.

Trabajo con información alfanumérica (Base de Datos)

Esta área operativa nos permite la creación de hojas de base de datos y el manejo y procesamiento de información alfanumérica, por ejemplo, coordenadas de puntos, datos estadísticos, superficies, tipos de vegetación, tipos de suelos, descripción de territorios, etc. Toda esta información se almacena en una base de datos y está disponible para ser relacionada con cualquier elemento gráfico representado en el mapa que trabajemos.

Relacionamiento de las dos áreas operativas

Mediante una opción existente en el programa SIG, podemos relacionar la base de datos con los elementos gráficos presentes en el mapa, de manera que al seleccionarlos nos presenten en pantalla la información que hayamos introducido en la base de datos.

Ejemplo: En el dibujo de un mapa hemos introducido un gráfico punto (.) ubicado en la posición de X y correspondiente a las coordenadas de una población llamada San Antonio, sabemos que esta población tiene 2.000 habitantes, que hay 600 casas y que pertenece al departamento de Río Negro y a la provincia de Loyola. Toda esta información la introducimos en la base de datos y posteriormente la relacionamos con el punto gráfico que hemos insertado en el dibujo. Cuando seleccionemos el punto con la herramienta de información se abrirá un cuadro que nos presentará la siguiente información:

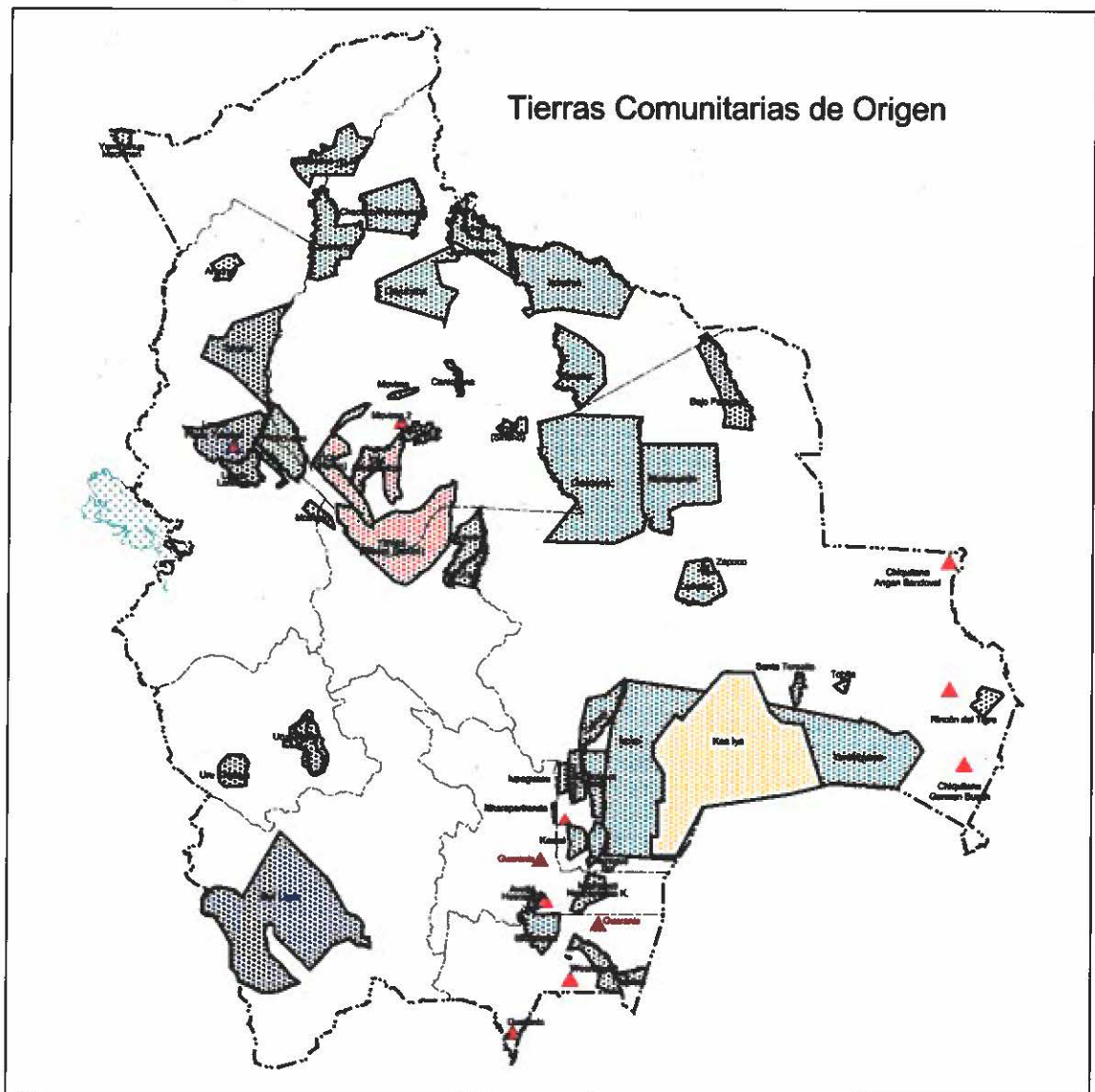
Nombre: San Antonio
Longitud: xxxxxxxxx
Latitud: yyyyyyyyyyy
Departamento: Río Negro
Provincia: Loyola
Habitantes: 2.000
Número de casas: 600

La información que hemos introducido en la base de datos también podemos presentarla como un cuadro de texto o relacionarla con otra información, a fin de obtener un gráfico que nos permita analizar comparativamente ciertos elementos de la información y a la vez insertar el cuadro del gráfico en el diseño final del mapa.

Tipos de mapas que se pueden crear con el SIG

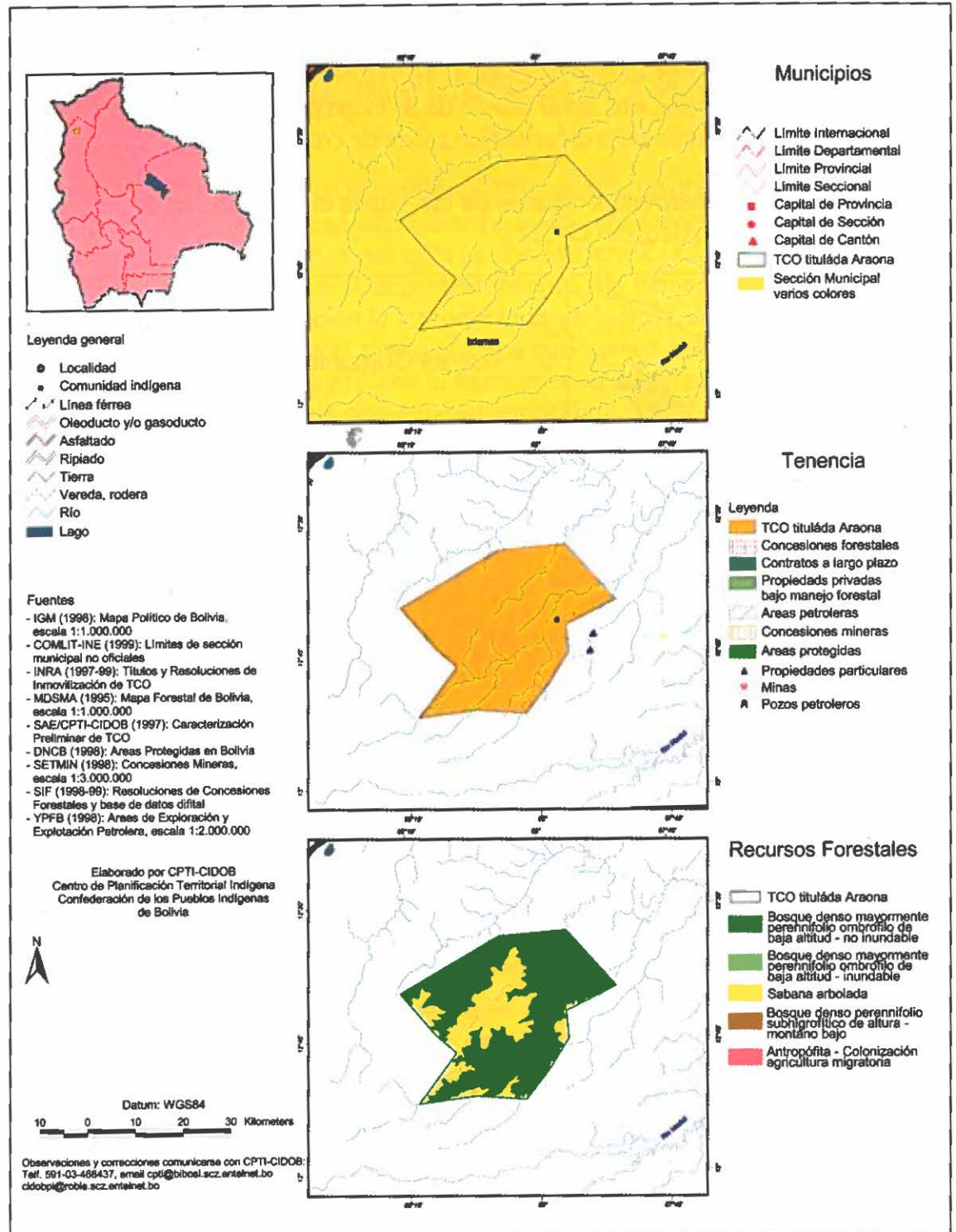
Con un Sistema de Información Geográfica podremos crear cualquier tipo de mapa que necesitemos, cartas topográficas, mapas de diferentes temáticas, tales como recursos naturales, demarcaciones de territorios, planes de manejo forestal, proyectos de desarrollo, etc. En el diseño de un mapa podemos utilizar diferentes colores como simbología para diferenciar zonas de características especiales.

A continuación, presentamos algunos de los mapas elaborados en el Sistema de Información Geográfica, del CPTI.

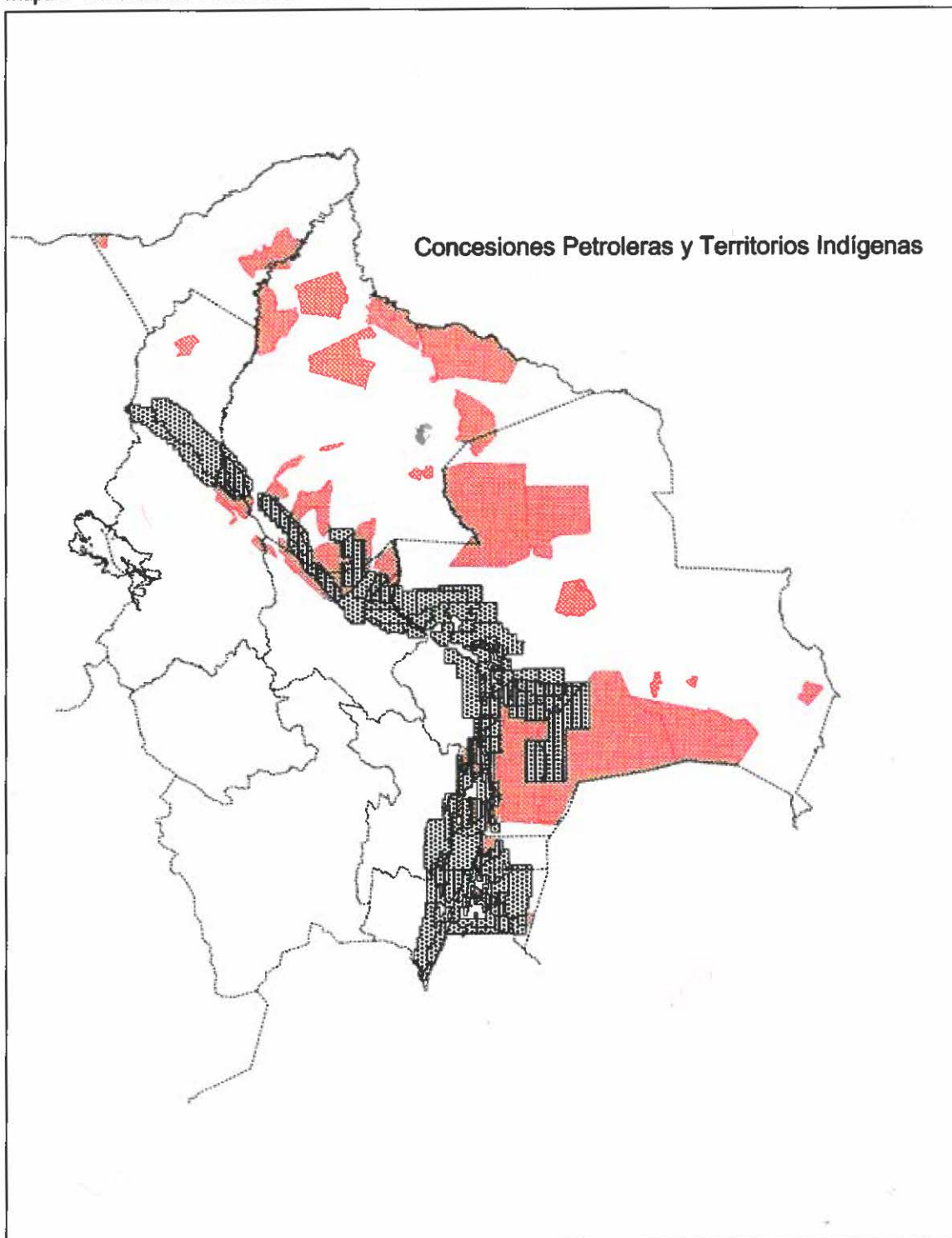


Mapa 3: Mapa de las demandas de TCOs.

Mapa 4: TCO ARAONA



Mapa 5: Concesiones Petroleras



Esta Guía Práctica en los talleres de
Industrias Gráficas SIRENA color,
Calle Manuel Ignacio Salviatierra Nº 240
Tel. 336 6030 • Fax 334 7774
Casilla de Correo 2323
e-mail: imprentasirena@unete.com
Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

