

Jeeperos.com

Taller Básico de GPS y Mapas

Junio 2004

1.. Descripción General del Sistema GPS

2.. Uso del GPS con Mapas

2.1.. Información sobre Mapas

2.2.. Definición del Sistema de Proyección (Grid)

2.3.. Definición del Datum

3.. Manejo del GPS

3.1.. Funciones Básicas

3.2.. Waypoints, Rutas y Tracks

3.3.. Navegación

3.4.. Funciones Avanzadas

4.. Software de Interfase

4.1.. OziExplorer

4.2.. MapSource

5.. Práctica

DEFINICION:

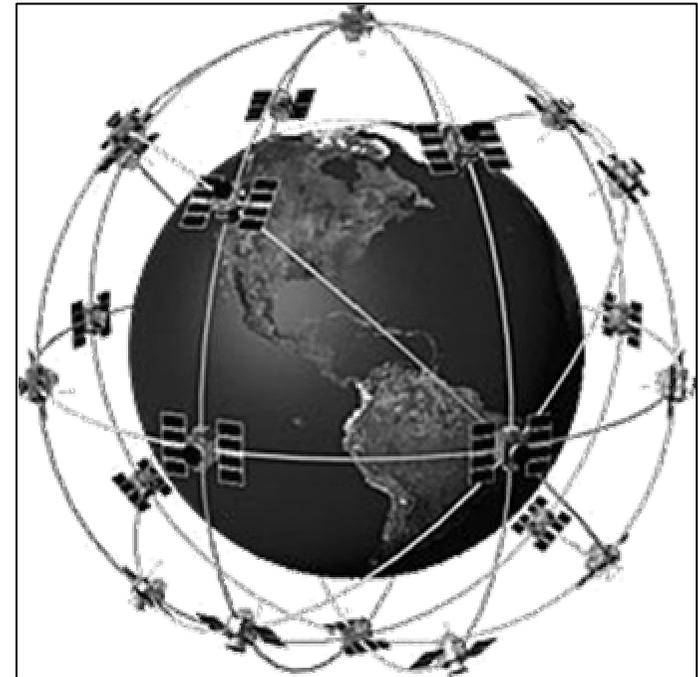
**GPS: Global Positioning System
(Sistema Global de Posicionamiento)**

El GPS es un sistema de navegación basado en las señales de 24 satélites puestos en órbita por el departamento de la defensa de los Estados Unidos a partir de la década de los 70's. (NAVSTAR¹)

Fue 100% operacional a partir de 1994.

Dicho sistema funciona las 24 horas, los 365 días del año y no es necesario pagar cuota alguna por su uso.

Algunas características solamente están disponibles en los U.S.



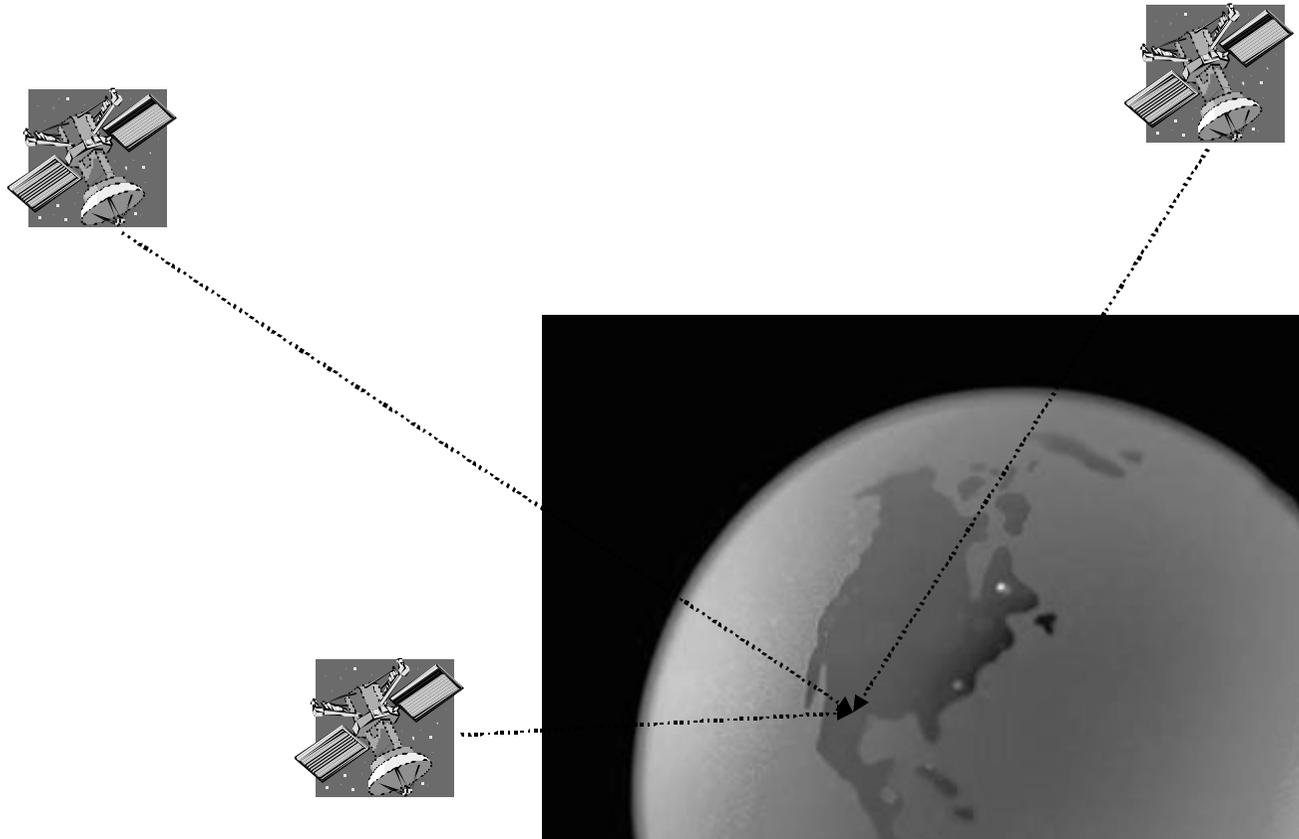
El sistema GPS está compuesto por 3 segmentos:

SEGMENTO ESPACIAL: Conjunto de 24 satélites que circundan la tierra cada 12 horas y que se encuentran orbitando a 12,000 millas del nivel medio del mar. Dichos satélites, transmiten señales muy débiles de GPS en un rango de frecuencia de 1575.42MHz (UHF) @ 50W.

SEGMENTO DE CONTROL: Consiste de 4 estaciones automáticas y una maestra que se encargan de monitorear el sistema en su conjunto así como de generar señales de corrección cuando es necesario.

SEGMENTO DEL USUARIO: Tu y tu unidad de GPS.

Las señales emitidas por el satélite de GPS, son captadas por un receptor que determina la distancia del receptor al satélite y mediante triangulación calcula la posición exacta del mismo con respecto a los satélites y por ende, con respecto a la superficie de la tierra.



Las señales de GPS pueden viajar a través de nubes, cristal y plástico pero no a través del cuerpo, cubiertas de árboles, edificios o montañas.

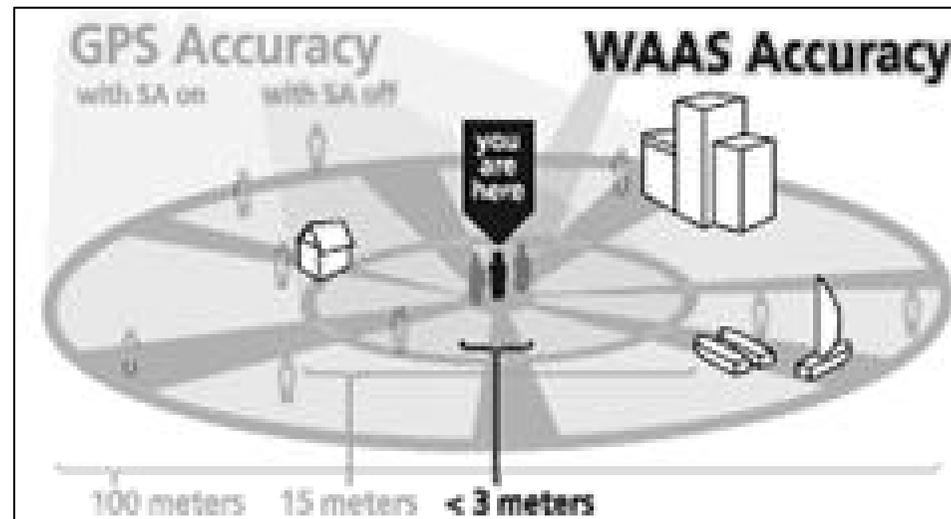
Por tal motivo, es importante contar con una vista del cielo lo más clara posible para poder utilizar adecuadamente el receptor de GPS.

Es conveniente también, contar con horizontes despejados para que la unidad de GPS pueda tener acceso a la señal de un mayor número de satélites en el cielo. Esto hace que en ocasiones, las unidades de GPS no puedan ser utilizadas en cañones muy cerrados.

Se requiere mínimo de la señal de 3 satélites para establecer la ubicación del receptor en 2D y de 4 satélites para establecer la ubicación en 3D.

Típicamente, un receptor comercial de GPS tiene una precisión de 7-15m aunque con sistemas como WAAS (Wide Area Augmentation System) que opera en el Hemisferio Norte o DGPS (Differential GPS) puede llegar a ser hasta de 1-3m lo cual es un requerimiento de la FAA¹ pero no es crítico en aplicaciones normales.

Dichos sistemas, monitorean las señales de los satélites y calculan el error con respecto a posiciones conocidas para así, generar mensajes de corrección que permiten contar con un mayor grado de precisión.



¹ Federal Aviation Administration

Existen 3 tipos de unidades de GPS con respecto al manejo de mapas que proporcionan:

1. **NonMapping:** No manejan mapas y solamente muestran puntos cargados en la unidad.
2. **Basemap:** Muestran datos básicos como ciudades y carreteras.
3. **Mapping units:** Tienen la habilidad de cargar mapas detallados y de mostrarlos en display.



Actualmente, en el mercado existe una gran variedad de opciones de receptores GPS que se adaptan a las necesidades de cada usuario.

- Navegación Marítima
- Mapeo
- GPS personal
- Aviación
- Navegación terrestre
- Transponders
- Militares



LA GRAN PREGUNTA: Cual es el mejor GPS para mi?

LA GRAN RESPUESTA: El que mejor se acomoda a MIS necesidades.

PREGUNTAS TÍPICAS:

- Que uso le voy a dar?
- Cuanto estoy dispuesto a Gastar?
- Que marca usan mis conocidos inmediatos?
- Lo voy a conectar a mi PC?
- Lo voy a traer TODO el tiempo en el carro?
- Voy a explorar a pie con el?





Por definición, un mapa es una proyección en un medio impreso o digital de la conformación de un terreno determinado.

Dicha proyección, generalmente está subdividida para permitir establecer ubicaciones de forma más exacta mediante un *Grid* cuyas posiciones están calculadas de acuerdo a un *Datum* determinado y vigente en la zona geográfica que expide el mapa.

La escala del mapa, determina el nivel de detalle que se puede apreciar en el mismo, de esta forma, un mapa 1:50,000 tiene mayor nivel de detalle que un mapa 1:250,000 que es más general.

Además, el mapa debe contar con una zona o clave de localización para poder determinar a que región pertenece. Ej: Allende G14C36 (INEGI).

Existen diferentes fuentes de Mapas en México, entre ellas: El INEGI, La SCT y la Guia Roji .



El sistema de proyección o GRID se refiere al método utilizado para generar la cuadrícula utilizada para proyectar la superficie esférica de la tierra sobre un mapa plano.

Para efectos básicos, existen dos sistemas en uso:

- Latitud/Longitud:** Utilizado desde tiempos antiguos para determinar la posición de las embarcaciones en alta mar.
- UTM (Universal Transverse Mercator):** Sistema adoptado por la National Imagery and Mapping Agency (NIMA) en los U.S. para efectos militares.

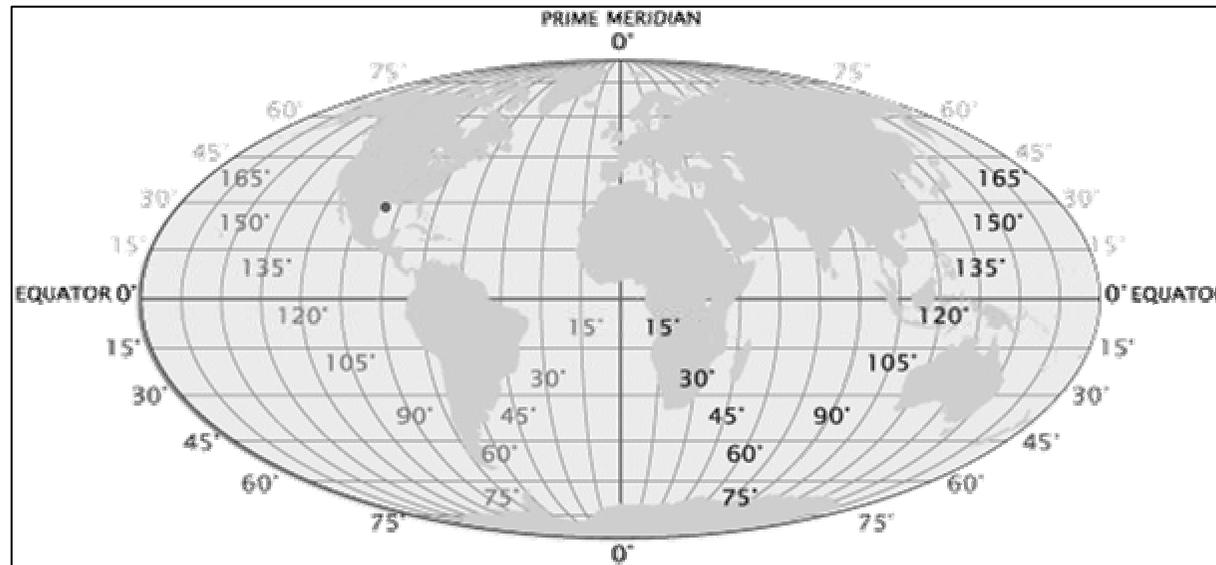
TODOS los receptores GPS modernos tienen la habilidad de mostrar la posición en ambos formatos.

El sistema de Latitud/Longitud o Paralelo/Meridiano divide la tierra en 360° alrededor del ecuador y sobre los polos.

La posición de un punto determinado se presenta en el formato:

GG°MM'SS.SSSS'' N,S,E o W.

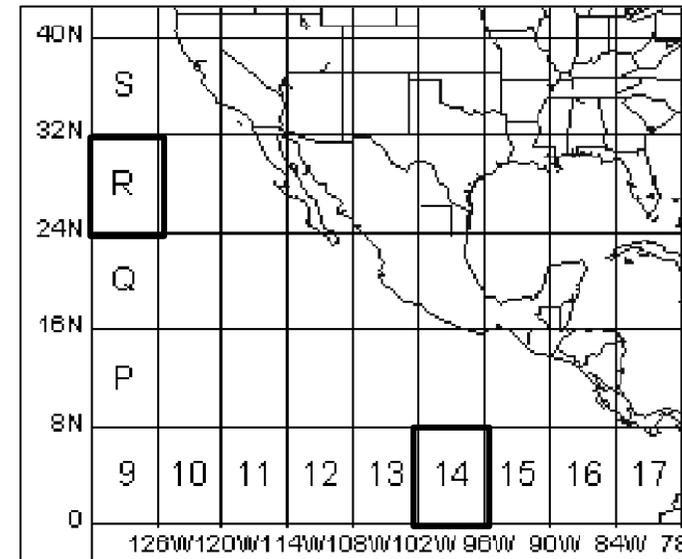
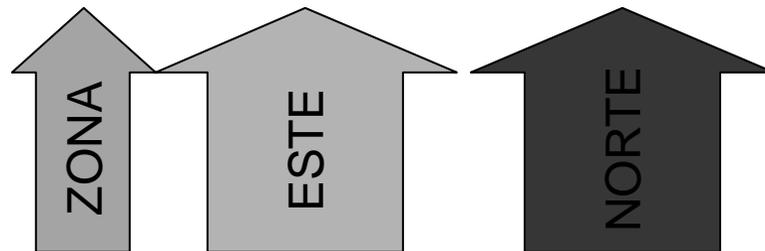
Un gran inconveniente de este sistema, es que los cuadros de proyección tienen distancias diferentes y es difícil hacer cálculos sobre los mismos.



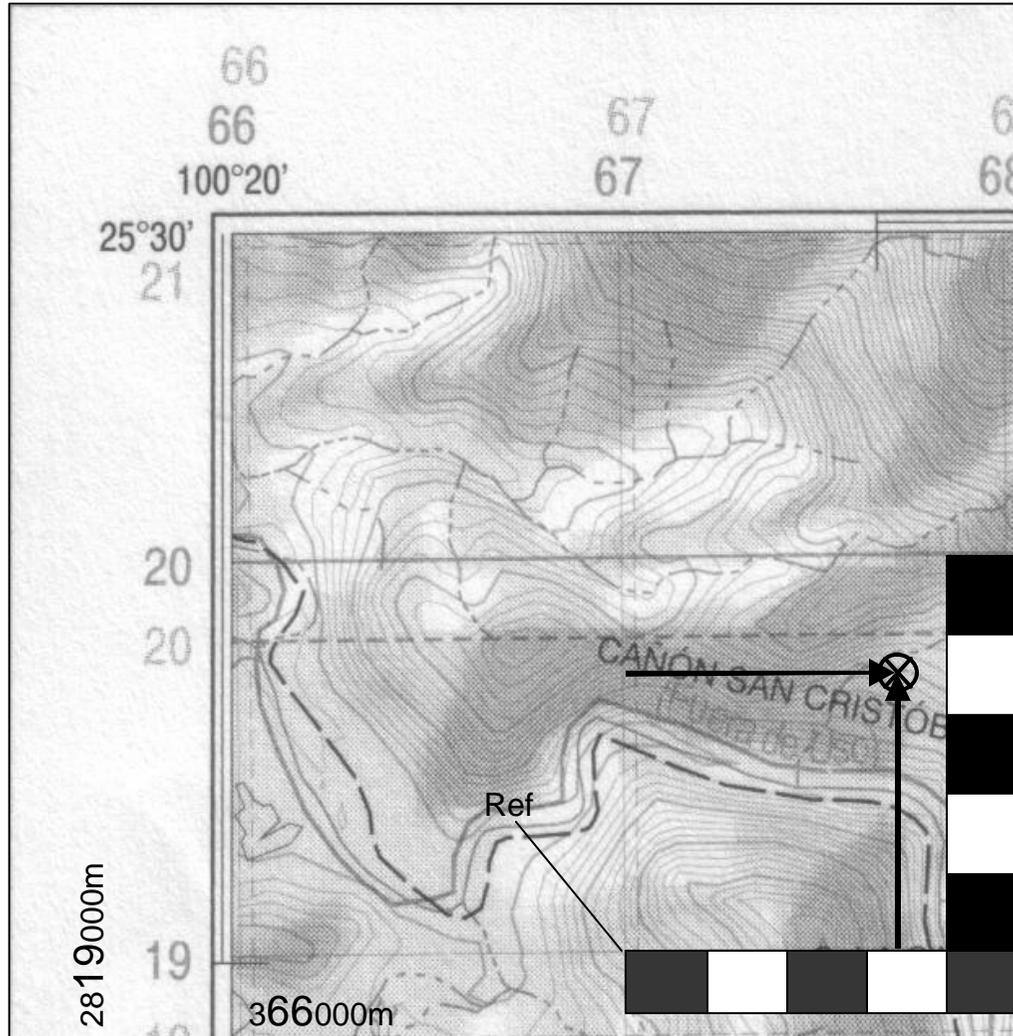
El sistema UTM, en cambio, divide la superficie de la tierra en una cuadrícula de 1000m por lado con lo que se simplifica grandemente establecer una posición determinada así como hacer cálculos sobre la misma.

Con el efecto de mantener los códigos de posición lo mas compactos posible, se diseñó un sistema de zonas que divide a todo el mundo y dicho número antecede a las coordenadas UTM de un punto en particular.

14R 0339000-2848000



Lectura de coordenadas UTM.



Calcular la posición UTM de la cruz roja en el siguiente mapa:

Datos:

- Mapa G14C36, Zona 14R
- Escala del Grid UTM 1,000m

1.. Ubicar posición Este ~670m

2.. Ubicar posición Norte ~700m

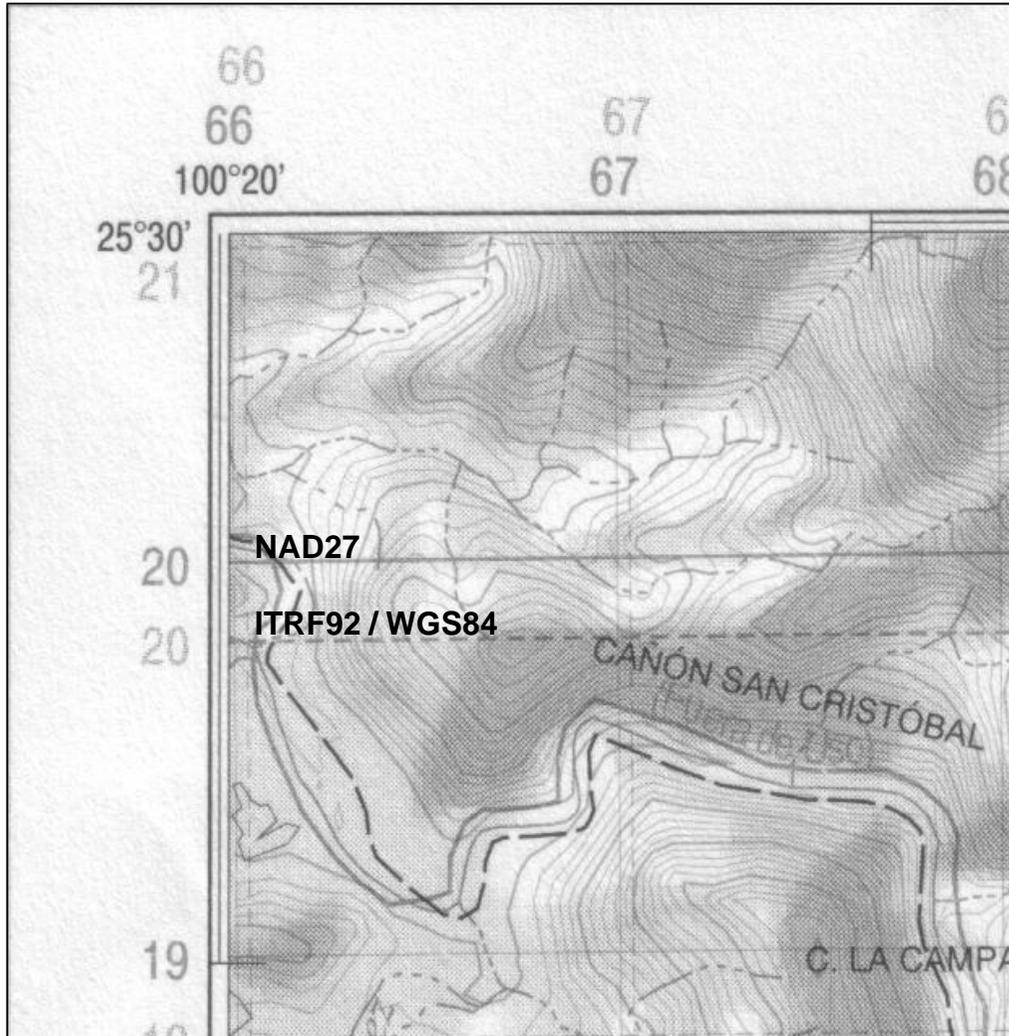
3.. Ubicar posición UTM de referencia:

14 R 0367000-2819000

4.. Calcular posición UTM del Punto

14 R 0367670-2819700

Lectura de coordenadas UTM.



El datum establece el tamaño y forma de la tierra así como el sistema de coordenadas utilizado para medirlo.

Al utilizar un mapa en conjunto con el GPS, es importante asegurarse que ambos estén utilizando el mismo datum.

En el caso de México, muchos mapas utilizan NAD27 aunque la nueva legislación establece ITRF92 como el datum default para mapas mexicanos (equivalente a WGS84).



Obviamente, cada modelo de GPS viene armado con un arsenal propio de características y funciones propias de acuerdo a las necesidades de cada mercado o nicho en particular.

A nosotros, nos ocupan las que se encuentran relacionadas a las actividades de navegación terrestre en campo abierto.

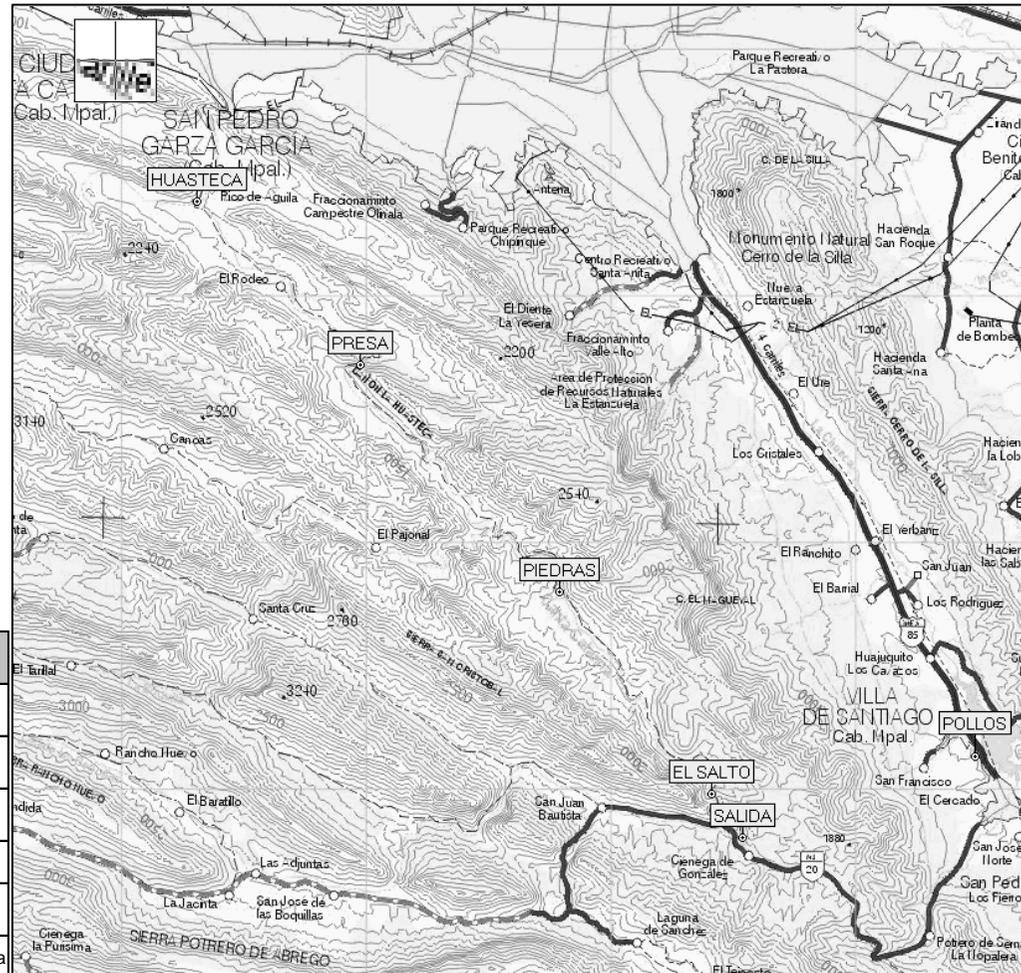
- Generación de WayPoints
- Generación de Tracks
- Generación de Rutas
- Navegación General

Waypoint

Un waypoint es una marca colocada en algún lugar de interés sobre un mapa conteniendo:

- 1.. Posición del waypoint
- 2.. Nombre del waypoint
- 3.. Tipo de waypoint

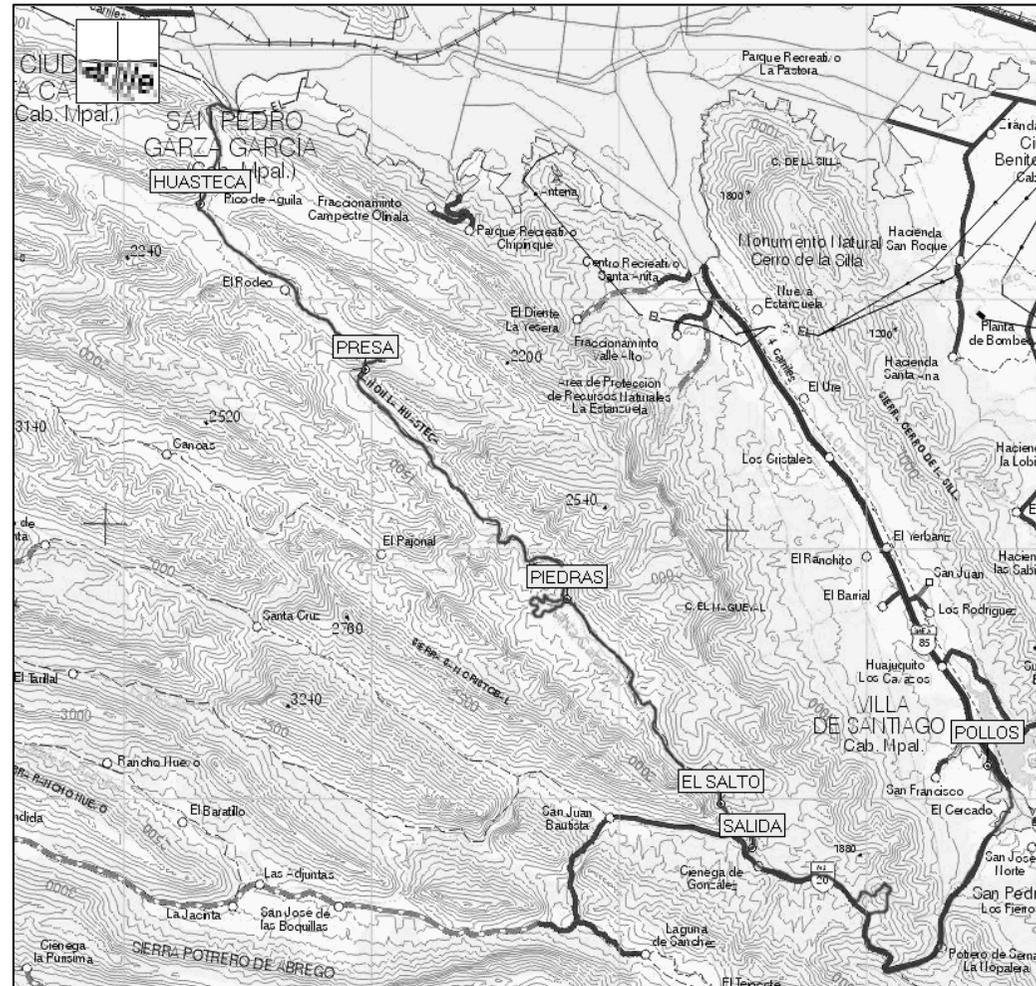
Datum	WGS 84	Nombre	UTM		Descripción
WP	UTM	POLLOS	14Q	384992 2428567	Pollos Asados
WP	UTM	SALIDA	14Q	375453 2603018	Salida a terracería
WP	UTM	EL SALTO	14Q	374181 2328944	Cascada el Salto
WP	UTM	PIEDRAS	14P	367923 1049976	Piedras Extrañas
WP	UTM	PRESA	14M	359735 9580552	Presa rompepicos
WP	UTM	HUASTECA	14L	353024 8499892	Entrada a la Huasteca



Track log

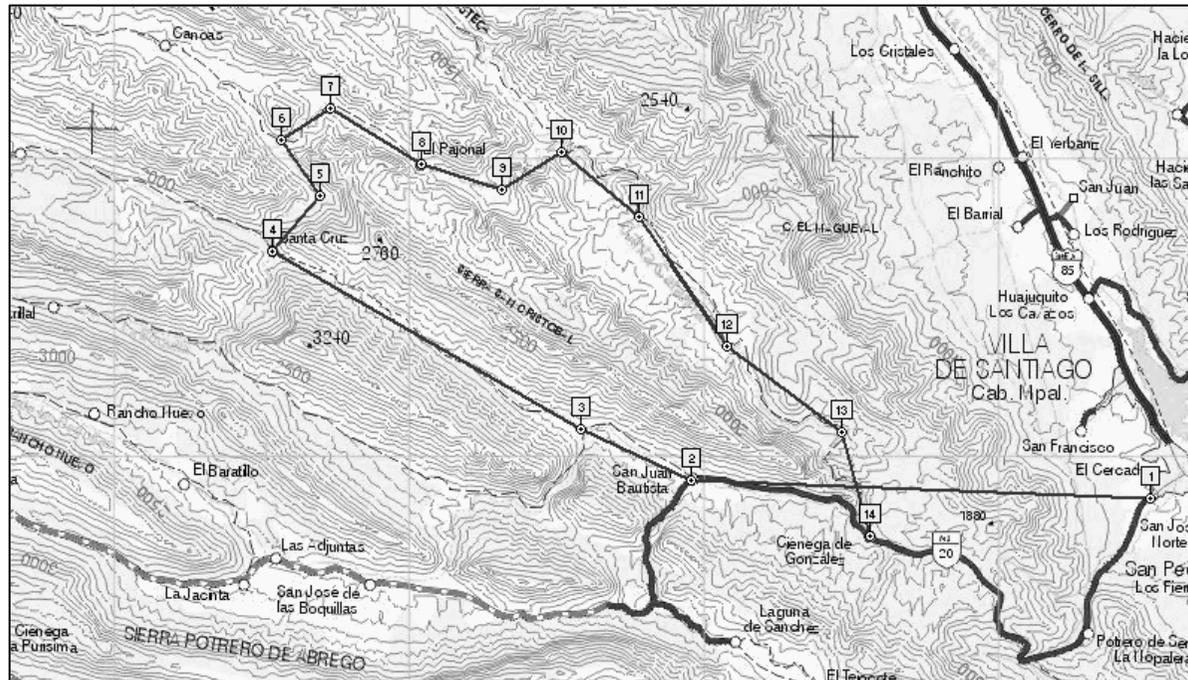
Un tracklog es un registro de los lugares por donde hemos pasado desde que se activó el Log.

Puede combinarse con waypoints para crear un registro de un recorrido particular.



Ruta

Una ruta es la proyección de un trayecto planeado para ser cargado y posteriormente seguido por medio del GPS. Típicamente consisten de enlaces entre waypoints previamente definidos y sirven para dar una idea del recorrido total y la distancia. Su precisión está determinada principalmente por el número de waypoints involucrados.



Modo GOTO

Uno de los principales atractivos de un receptor de GPS, es que permite seleccionar un waypoint cualquiera y encender el modo GOTO.

Este modo básicamente, nos indicará mediante un compás, la dirección que debemos seguir para alcanzar el waypoint seleccionado así como la distancia que falta para llegar, el tiempo estimado de llegada y otros datos relacionados.

Cuando se está grabando un Track log, se tiene también la opción de seleccionar una opción que nos regrese sobre nuestros propios pasos siguiendo el mismo track pero a la inversa. Opción muy útil cuando se está explorando.

Jeeperos.com

**Manejo del GPS
Funciones Avanzadas**

Jeeperos.com

**Software de Interfase
OziExplorer**

Jeeperos.com

**Software de Interfase
MapSource**
