

**REPORTES NACIONALES: ACTIVIDADES RECIENTES  
DESARROLLADAS BAJO EL PROYECTO SIRGAS**



**Junio , 2007**



## **MARCO DE REFERENCIA GEODESICO NACIONAL**

En base a los puntos SIRGAS establecidos sobre territorio boliviano el año 1995, el IGM ha creado la Red Marco de Referencia Geodésico Nacional, conformado por: Red GPS CONTINUA, Red GPS semi CONTINUA y la red GPS pasiva que a la fecha cuenta con 125 vértices.

### **•RED DE ESTACIONES GPS CONTINUA (ACTIVA)**

El Instituto Geográfico Militar de Bolivia juntamente con el Central Andes Project ha instalado 8 Estaciones GPS de colección continua de Datos, los mismos que han sido referenciados a la Red MARGEN.

### **•RED DE ESTACIONES GPS SEMI CONTINUA**

El Instituto Geográfico Militar de Bolivia esta instalando 25 trípodes para estaciones GPS semi continuas, los mismos que han sido referenciados a la Red MARGEN. Estas Estaciones semi continuas, funcionaran de acuerdo a la necesidad que se tiene de bases para la densificación de redes locales en modo diferencial, en ese sentido, se proyecta que en cada sitio se podrán coleccionar datos durante al menos 15 días continuos cuando menos.



## •RED GPS PASIVA

La Red de Estaciones GPS Pasiva, ha sido densificada en base a SIRGAS, procurando en la mayoría de los casos disponer de datos en aquellos puntos que cuentan con coordenadas en el Sistema Provisional para Sud América del año 1956.

Estos vértices fueron empleados en el calculo de los siete parámetros de transformación que permitirán en forma definitiva migrar del actual sistema de referencia local al sistema global.

## • DENSIFICACION DE LA RED GPS PASIVA

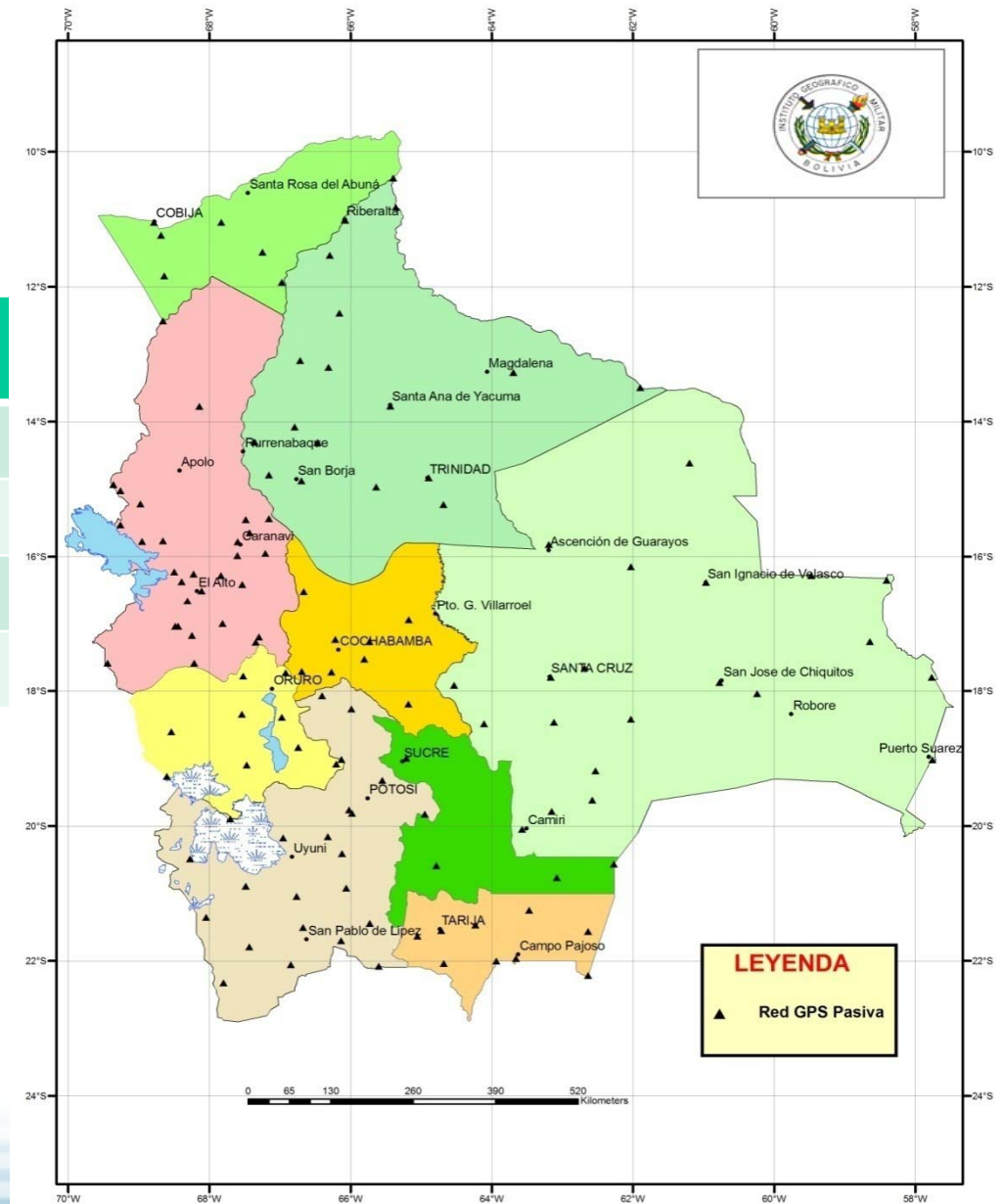
En la actualidad se están encarando proyectos de densificación de la Red GPS Pasiva, adoptando nuevos sistemas de monumentación, incorporándose el empotrado de varillas de acero ( Bevis's pins) sobre roca madre y barras de acero de hasta 4 metros de longitud en lugares que carecen completamente de rocas (amazonia y chaco boliviano).

# SISTEMA GEODESICO HORIZONTAL



## DISTRIBUCION DE PUNTOS GPS

RED	PUNTOS GPS
SIRGAS	9
CONTINUA	8
SEMI CONTINUA	25
PASIVA	125



# SISTEMA GEODESICO HORIZONTAL

**Red de Estaciones GPS Continua.-** Receptores de doble frecuencia que colecta datos 24/7 y es empleado como Estación de Referencia para aplicaciones Geodésicas, Topográficas, GIS de alta precisión y Control (Catastro y Saneamiento).

Al contar con el protocolo IP (Protocolo de Internet) como mecanismo de comunicación primario, asegura una facilidad de uso siendo el receptor totalmente configurable desde ubicaciones remotas, vía Internet o Teléfono.



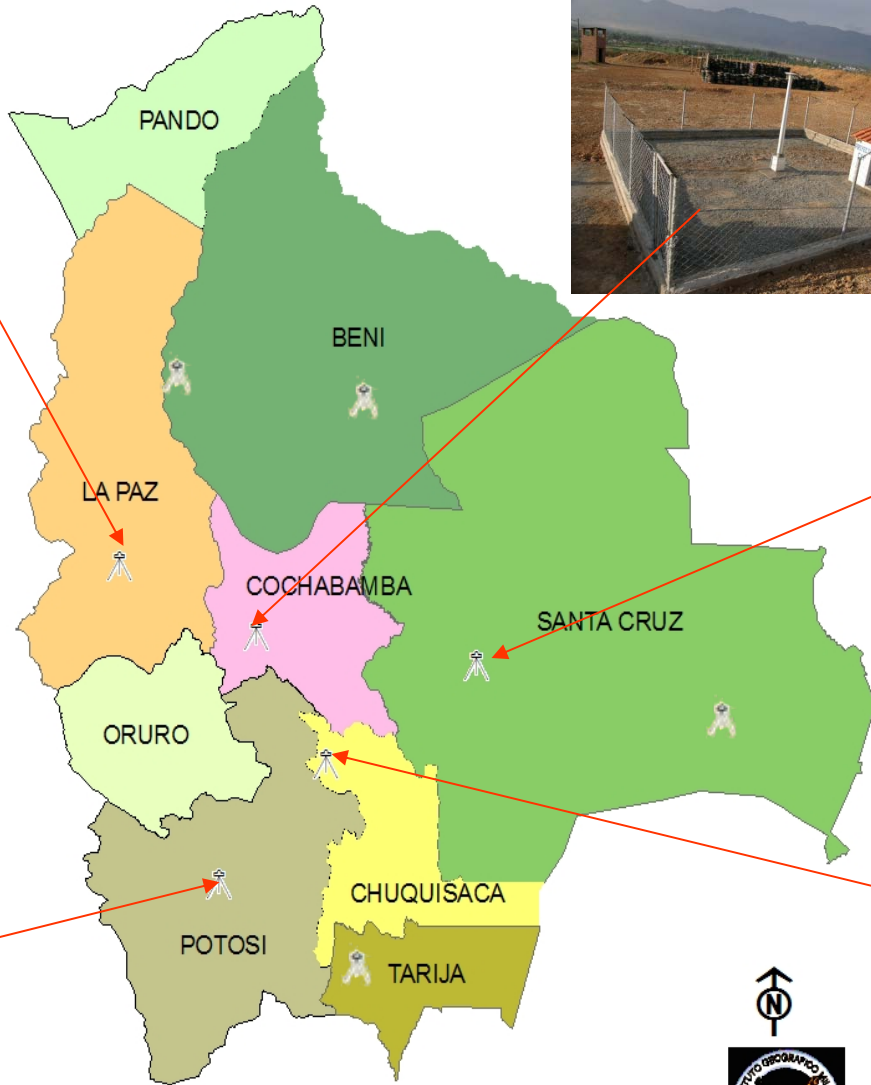


**Fig. 1 Receptor  
Trimble**



**Fig. 3 Antena**

# RED GEODESICA DE ESTACIONES GPS CONTINUAS EN ACTUAL FUNCIONAMIENTO



Estaciones GPS Continuas

 ESTACIONES TRIMBLE DOBLE FRECUENCIA





## • CALCULO DE LOS SIETE PARAMETROS DE TRANSFORMACION DE SISTEMA LOCAL PSAD56 AL SISTEMA WGS84

Considerando que el Instituto Geográfico Militar de Bolivia es la institución rectora de la Cartografía Nacional y con el propósito de facilitar el empleo de las nuevas tecnologías de posicionamiento en la Cartografía Oficial de Bolivia, es que se ha visto por conveniente trabajar en el calculo de los siete parámetros de transformación que permitirán a Bolivia migrar del actual sistema Local definido por el Sistema de Referencia Provisional del año 1956 que considera el elipsoide de 1924 (Hayford) al Sistema de Referencia Global. Para lo cual en los últimos años y con el propósito de densificar la Red Geodésica MARGEN que emplea como Referencia SIRGAS se han realizado observaciones GPS en los sitios en los cuales se disponían coordenadas en el Sistema Local, a fin de contar con pares de coordenadas en ambos sistemas.

Para completar el modelo en 3D se ha empleado la nivelación geométrica en cada punto, completándose la ondulaciones geoidales empleando el modelo Geoidal GEM96 que en conclusión nos permite “disponer” de datos para la aplicación del modelo Molodensky – Badekas.



# SISTEMA GEODESICO HORIZONTAL



- **CALCULO DE LOS SIETE PARAMETROS DE TRANSFORMACION DE SISTEMA LOCAL PSAD56 AL SISTEMA WGS84**

ZONAS	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	$\Omega X$	$\Omega Y$	$\Omega Z$	$\mu$
ZONA 1 (8° - 13 °)	-87.211	179.477	-4.043	-8.39929E-06	-5.37467E-05	-3.07456E-05	2.49006E-05
ZONA 2 (14° -18 °)	-134.014	203.518	-131.491	-1.07924E-05	-3.02946E-05	-2.93809E-05	1.74323E-05
ZONA 3 (19 ° - 22 °)	-124.721	194.466	-136.347	-1.14468E-05	-3.351E-05	-2.28327E-05	1.99388E-05
<b>GENERAL BOLIVIA</b>	<b>-115.315</b>	<b>192.487</b>	<b>-90.627</b>	<b>-1.02128E-05</b>	<b>-3.91838E-05</b>	<b>-2.76531E-05</b>	<b>2.07572E-05</b>

# SISTEMA GEODESICO VERTICAL



## • RED DE NIVELACION GEOMETRICA DE PRIMER ORDEN

La red de Nivelación de Primer Orden Geodésico ha sido enlazada durante la gestión 2006 con la República del Perú en la ciudad fronteriza Desaguadero.

Todos los procesos de nivelación geométrica en la actualidad, se están realizando conjuntamente a la observación gravimétrica y a la observación GPS de los BMs para determinar la altura elipsódica y poder calcular la cota ortométrica, asimismo coleccionar datos que a futuro puedan ser empleados en un Geoide Bolivia.

Se ha visto por conveniente adoptar otro sistema de monumentación debido a la pérdida permanente de Bancos de Nivel, incorporándose las varillas de acero empotrado y las barras de acero de 3 – 4 metros de longitud.

Durante esta gestión se está procediendo a cerrar circuitos de Nivelación Geométrica y se tiene proyectado Líneas Gravimétricas.



## **CONCLUSIONES**

**El Instituto Geográfico Militar de Bolivia esta trabajando tratando de cumplir con todas las disposiciones TECNICAS de SIRGAS.**

**El Instituto Geográfico Militar de Bolivia no cuenta con software científico para el procesamiento de Redes GPS , hasta la fecha ha desarrollado esta actividad con software comercial GPSurvey. Por lo tanto, solicita a SIRGAS que coadyuve en esta solicitud al IGM.**

**El IGM Bolivia necesita trabajar con el procesamiento de datos Gravimétricos para el calculo de cotas orto métricas y para que a futuro pueda pensar en un GEOIDE BOLIVIA, por lo tanto la colaboración de SIRGAS y en especial de la Sra. Laura Sánchez quien hace mucho viene colaborando desinteresadamente al IGM, sera fundamental en este proyecto.**