

La historia de SIRGAS

Hermann Drewes

Secretario General de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG)

Representante Científico en SIRGAS

Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut

Munich, Germany



Actividades internacionales precedentes

- En 1987 se formó en la Asamblea General de la IAG celebrada en Vancouver, Canada, un Grupo de Trabajo de la *Comisión X „Redes Continentales“* para reorganizar la *Subcomisión „América del Sur“*: *E. Pallejá* (Argentina, Presidente), *R. Rodríguez* (Argentina, IPGH), *E. Ratton* (Brasil), *W. Subiza* (Uruguay), *H. Henneberg* (Venezuela).
- En 1988 se efectuó la campaña GPS *„Central And South America“* (CASA) en Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Venezuela por muchas instituciones internacionales incluyendo Europa y EEUU.
- En 1989 se firmó un convenio de cooperación entre IAG e IPGH. En Europa se instaló el Marco de Referencia EUREF.
- En 1990, el Grupo de Trabajo *„Integración de redes geodésicas“* del IPGH recomendó la redefinición del dátum sudamericano.
- En 1991 se efectuó en la Asamblea General de la IAG celebrada en Viena, Austria, un Simposio *„Recent Geodetic and Gravimetric Research in Latin America“* (publicado en IAG Symposia, Vol. 111).

Convened and Edited by
Wolfgang Torge

Recent Geodetic and Gravimetric Research in Latin America

International Union of Geodesy and Geophysics
International Association of Geodesy



Springer-Verlag

Datum	(Ellipsoid)	geocentric offsets (m)			no. of Dopp points
		X	Y	Z	
Bogota Observatory -Columbia	(International)	307	304	-318	7
Campo Inchauspe -Argentina	(International)	-148	136	90	20
Chua Astro -Paraguay	(International)	-134	229	-29	6
Corrego Alegre -Brazil	(International)	-206	172	-6	17
Naparima BWI -Trinidad and Tobago	(International)	-2	374	172	1
North American 1927 -Canal Zone -Caribbean -Central America -Cuba	(Clarke 1866)	0 -7 0 -9	125 152 125 152	201 178 194 178	3 14 19 1
North American 1983 -Central America	(GRS80)	0	0	0	379
Pitcairn Astro 1967	(International)	185	165	42	1
Provisional South Chilean 1963 -South Chile (near 53 degrees Lat.)	(International)	16	196	63	2
Provisional SAD 1956 -Bolivia, Chile, Columbia, Ecuador, -Guyana, Peru, Venezuela	(International)	-288	175	-376	63
Puerto Rico -Puerto Rico and Virgin Islands	(Clarke 1866)	11	72	-101	11
Santo (Dos) -Espirito Santo Island	(International)	170	42	84	1
Sapper Hill 1943 -East Falkland Island	(International)	-203	141	53	1
South American 1969 -Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, -Columbia, Ecuador, Guyana, Paraguay, -Peru, Venezuela, Trinidad and Tobago	(South American 1969)	-57	1	-41	84
Zanderij -Surinam	(International)	-265	120	-358	5

Table 1
Datums in South and Central America

Planificación en 1992/1993

- Del 24 de noviembre al 3 de diciembre de 1992 se efectuó en Maracaibo, Venezuela, la „*Conferencia Internacional de Cartografía y Geodesia*“ con una discusión en foro sobre la „*Integración de las redes geodésicas en América del Sur*“.
- A principios de 1993, el DGFI Alemania, como organizador de CASA e intermediario de SAGA (en Argentina y Chile) propuso unificar las campañas geodinámicas por GPS ejecutadas en América del Sur (carta al Presidente de IAG, Prof. W. Torge, y al Presidente de la Comisión X de IAG „Continental Networks“, Dr. K. Poder).
- Por carta del 15 de junio de 1993, el DGFI invitó a todos los países participar en este proyecto de unificación de las redes geodésicas.
- W. Torge, Presidente de IAG, convocó una conferencia „Unified South American Datum“ durante la Asamblea Científica de la IAG en Beijing, China, el 10 de agosto de 1993.



DEUTSCHES GEODÄTISCHES FORSCHUNGSIINSTITUT

I. Abteilung: Theoretische Geodäsie

Marshallplatz 8, 80539 München

Telefon (089) 23 031-0 / - . . .
Telefax (089) 23 031-240
Telex 5 213 850 dgfi d

Dr.-Ing. H. Drewes
15.06.1993 Ds/s

Geodetic Reference System in South America by GPS

(Sistema de Referencia por GPS en América del Sur – SIRGAS)

Questionnaire to institutions involved in GPS projects in South America

Institution: _____

Sistema de Referencia por GPS en América del Sur (SIRGAS)

Muy estimado colega,

desde hace unos años se están efectuando varios proyectos geodésicos en América del Sur utilizando el sistema de posicionamiento global (Global Positioning System - GPS). Unos de estos proyectos se basan en una cooperación internacional con grupos científicos de Europa y EE.UU. Los objetivos de los proyectos son en general las investigaciones geodinámicas para el control de los movimientos de las placas tectónicas. El control geodésico, es decir el mejoramiento de las redes de triangulación, no tenía importancia hasta ahora.

Durante la conferencia internacional "Cartografía - Geodesia" en Maracaibo en diciembre de 1.992 se discutía el problema de las redes de control geodésico y la integración de las redes de América Central y América del Sur. Había un propósito **efectuar una campaña común de todos los proyectos geodinámicos e integrar un número de estaciones de las redes geodésicas nacionales.** Se me pidió a mí tomar contacto a los representantes de los proyectos y analizar la posibilidad de una campaña GPS común. Por favor concluya del anejo mis actividades.

Tengo a honra dirigirme a Ud. para informarle sobre este objeto y pidiendo su cooperación en este proyecto. Ofrecemos incluir en una campaña GPS con extensión global un número suficiente de estaciones de las redes geodésicos en América del Sur para facilitar la transformación al sistema terrestre de referencia internacional (International Terrestrial Reference Frame - ITRF).

La transformación al sistema ITRF es muy importante para la utilización de GPS en los levantamientos de alta precisión. Si se aplica las orbitas precisas de los satélites en el cálculo de coordenadas terrestres por cualquier programa (software) GPS, se necesita la conformidad de los sistemas de referencia de la orbita y terrestre con exactitud de mas o menos 10 cm para garantizar la precisión de 1 cm en distancias de 100 km. Como los sistemas de referencia actuales en América del Sur tienen desviaciones de varios metros del sistema ITRF, es indispensable conectarlas a este sistema para aprovecharse de la precisión de GPS.

Estimado colega, agradecería su comunicación con su opinión sobre este proyecto. Le ruego explicarme sus ideas para integrarlas en la planificación de la campaña.

Atentamente

Dr.-Ing. H. Drewes

A common GPS campaign for the purpose of SIRGAS
will in general be supported yes no

The above mentioned institution will participate in a common campaign,
if the time period is convenient yes no

The preferred time frame for a campaign would be
 1994 1995 later

A map of existing GPS network with marked national control net stations
 is enclosed may be found in

The following institution might be interested in joining the project

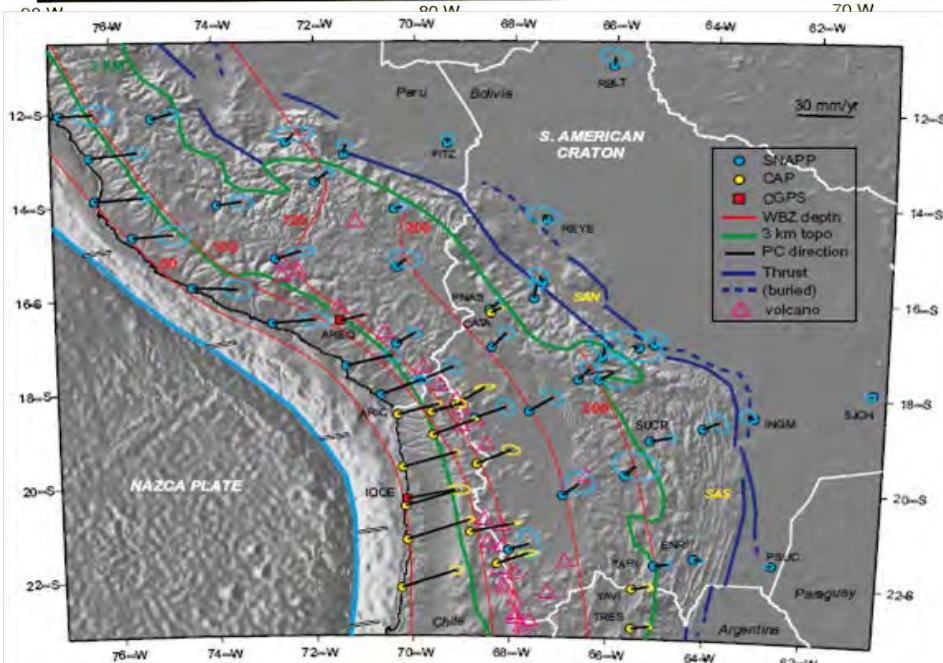
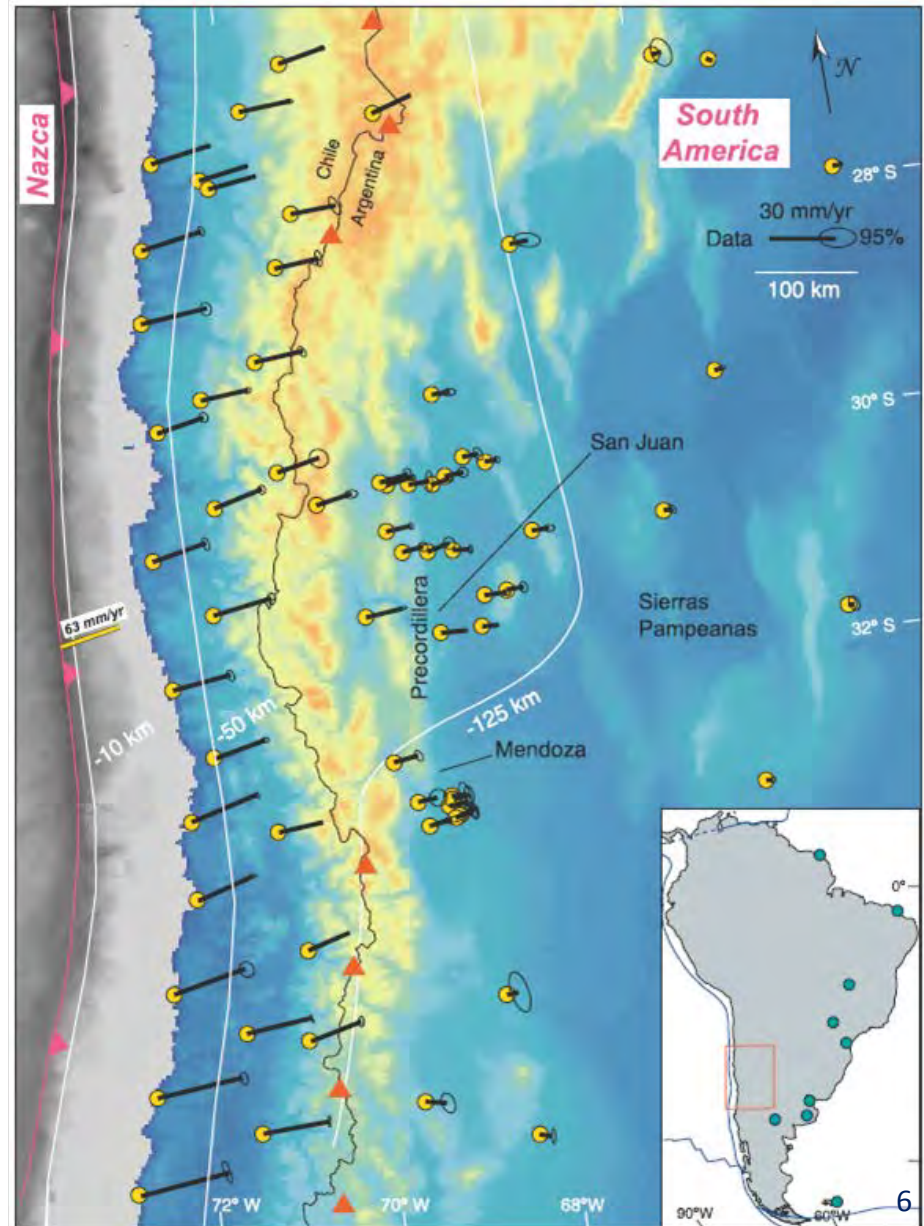
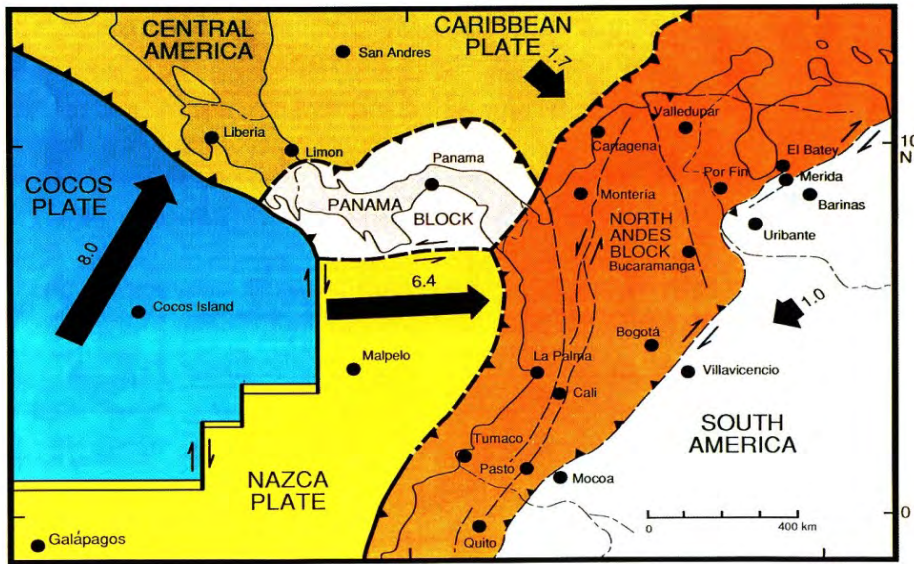
Further comments: _____

Name, Signature

Please return to:

Dr. Hermann Drewes
DGFI/I
Marshallplatz 8
D-80539 München

Proyectos geodinámicos CASA, SNAPP, CAP, SAGA



Respuestas a la carta del 15 de junio de 1993

- Argentina (*Rodríguez*) 1994
 - Bolivia (*Seufert*) 1994
 - Brasil (IBGE, *Bruni*) 1994
 - Brasil (UFPR, *Campos*) 1994
 - Chile (*Kausel, Meneses*) 1994
 - Colombia (*Torres*) 1994
 - Ecuador (*Salazar*) 1994
 - Guyana Francesa (*Boucher*) 1994
 - Peru (*Wendorff*) 1994
 - Uruguay (*Acuña*) 1994
 - Venezuela (*Moreau*) 1994
- Proyectos internacionales
- Brasil (*Seeber*) 1995
 - CASA (*Neilan, Kahle*) 1995
 - DORIS (*Boucher*) 1994
 - SAGA (*Reigber*) 1995

ANSWERS TO THE QUESTIONNAIRE ON "SIRGAS"

Costa Rica
1995

Trinidad
1995 ...



SISTEMA DE REFERENCIA POR GPS EN AMÉRICA DEL SUR

Preparación de la fundación de SIRGAS

- **Conferencia „Unified South American Datum“** durante la Asamblea Científica de IAG en Beijing, China, 10 de agosto de 1993

Participantes: *W. Torge, Presidente IAG; K. Poder, Pres. IAG Com. X; H. Drewes, DE, M. Kumar, US, M. Campos, BR, L. Fortes, BR*

Dos métodos diferentes en principio para la unificación del datum:

Kumar (DMA): conectar las redes existentes por GPS;

Drewes (DGFI): establecer un marco continental nuevo por GPS.

Acuerdo: Convocar una conferencia IAG/IPGH (DMA) al respecto.

- **Conferencia / Taller para la definición de un datum geocéntrico para América del Sur**, Asunción, Paraguay, 4-7 octubre de 1993

Representantes oficiales y reportes nacionales de

- | | | |
|-------------|-----------|-------------------|
| - Argentina | - Brasil | - Chile |
| - Colombia | - Ecuador | - Guyana Francesa |
| - Paraguay | - Uruguay | - Venezuela |
| - IAG | - IPGH | - DMA |

Conferencia / Taller para la Definición de un Dátum Geocéntrico para América del Sur Asunción, Paraguay, 4-7 de octubre de 1993



(1) Robert Zebell (USA), (2) Knud Poder (Dinamarca), (3) Rubén Rodríguez (Argentina), (4) Wolfgang Torge (Alemania), (5) Muneendra Kumar (USA), (6) Lorenzo Centurión (Paraguay), (10) Ezequiel Pallejá (Argentina), (13) Sergio Bruni (Brasil), (14) Herve Fagard (Francia), (15) James Richardson (USA), (16) José Luis Caturla (España), (17) Luiz Paulo Fortes (Brasil), (18) Michael Pinch (Canadá), (19) Benjamín Fernández (Colombia), (22) Hermann Drewes (Alemania), (23) Susana Arciniegas (Ecuador), (24) Alberto González (Colombia), (25) Oscar Cifuentes Zambrano (Chile), (26) Alfredo Stahlschmidt (Argentina), (27) Walter Subiza (Uruguay), (28) Edvaldo Fonseca Junior (Brasil), (29) Oscar Niño (Venezuela), (30) Eduardo Elinan (USA), (31) Jorge König (Argentina), (32) Melvin Hoyer (Venezuela), (33) José Napoleón Hernández (Venezuela), (34) Gunter Seeber (Alemania), (35) David Lehman (USA)



Agenda de la conferencia en Asunción 1993

International Conference

INTERNATIONAL CONFERENCE/WORKSHOP
FOR DEFINITION OF
A GEOCENTRIC DATUM FOR SOUTH AMERICA

Sunday 3 Oct 1993

1600 - 1700

Registration
The Hotel Chaco
Caballero y Mcal.,
Estigarribia.

Monday 4 Oct 1993

0800 - 0900

Registration
The National University
1098 Espana Avenue.

TECHNICAL AGENDA

0900 - 1000

Opening Session
Welcome Addresses

Session Chair : Dr. Muneendra Kumar, DMA.

Col. Jose Louis Alder, Director, DSGM, Paraguay
Prof. Ezequiel Palleja, President, Sub-Commission
on South American Datum, IAG.
Mr. Ruben Rodriguez, President, Geodesy Committee, PAIGH.

Cosponsored by :

1000 - 1030

Coffee Break

1030 - 1200

Opening Session (Continued)

Dr. W. Torge, President, International Association of
Geodesy, Internal Union of Geodesy and Geophysics.
Dr. Knud Poder, President of Commission X "Continental
Networks", International Association of Geodesy.
Col. Robert Zebell, DMA.

1200 - 1330

Lunch Break

1330 - 1530

First Session

Session Chairs: Prof. Ezequiel Palleja, IAG.
Mr. Ruben Rodriguez, PAIGH.

Information from the Participating Countries by their
Principal Delegates (Acceptance and short reports on
status of country's geodetic control)

Argentina, Brazil, Bolivia, Chile, and Colombia.

1530 - 1600

Coffee Break

Location :

The National University of Asuncion
1098 Espana Avenue
ASUNCION, Paraguay.

4 to 7 October 1993

Agenda de la conferencia en Asunción 1993

1600 - 1700 First Session (Continued)

Information from the Participating Countries by their
Principal Delegates (Acceptance and short reports on
status of country's geodetic control)

Ecuador, French Guiana. Guyana, and Paraguay.

1700 Adjourn

Tuesday 5 Oct 1993

0830 - 1000 First Session (Continued)

Information from the Participating Countries by their
Principal Delegates (Acceptance and short reports on
status of country's geodetic control)

Peru, Suriname, Uruguay, Venezuela,
and Island Countries.

1000 - 1030 Coffee Break

1030 - 1200 Second Session

Session Chair : Dr. Knud Poder, TAG.
Dr. Hermann Drewes, DCFI.

Presentations and Panel Discussion
Dr. Hermann Drewes, Duetsch Geodatisches Forschungs
Institute (DGFI), Germany.
Dr. Muneendra Kumar, DMA, USA.
Prof. Milton Campos, University of Parana, Brazil.

1200 - 1330 Lunch Break

1330 - 1500 Second Session (Continued)

Prof. Gunter Seeber, University of Hannover, Germany.
Mr. Luiz Paulo Fortes, IBGE, Brazil.
Prof. Hector Contreras, Univ. De Santiago De Chile.
Mr. Ruben Rodriguez, IGM, Argentina.

1500 - 1530 Coffee Break

1530 - 1700 Third Session

Session Chairs: Prof. Ezequiel Palleja, IAG.
Mr. Ruben Rodriguez, PAIGH.

Formation of the Project Committee

1700 Adjourn

International Workshop

Wednesday 6 Oct 1993

0900 - 1030 Fourth Session

Technical Presentations

1030 - 1100 Coffee Break

1100 - 1200 Committee Meeting

Define Objective and Goals

1200 - 1330 Lunch Break

1330 - 1500 Committee Meeting (Continued)

Setup Working Organization/Technical Procedures

1500 - 1530 Coffee Break

1530 - 1700 Committee Meeting (Continued)

Setup Milestones and Action Procedures.

1700 Adjourn

Thursday 7 Oct 1993

0900 - 1030 Committee Meeting (Continued)

Estimation of Work Involved

1030 - 1100 Coffee Break

1100 - 1200 Committee Meeting (Continued)

Resources, Funds, Training, and Assistance
Requirements

1200 - 1330 Lunch Break

1330 - 1500 Committee Meeting (Continued)

Available Resources, Support, and Funds

1500 - 1530 Coffee Break

1530 - 1700 Committee Meeting (Continued)
Identify Project Support

1700 Closure

Notas de la conferencia 1993, Hotel Chaco, Asunción

Representaciones Nacionales

Argentina, Brasil, Chile, Colombia

Ecuador, Guion Fracese, Paraguay (pro. J. Lehmann) 5.10.93

Uruguay, Venezuela (Hernandez/Koepf)

Venezuela: Consejo Nacional de Cartografía
↓
Comité para la determinación del geóide
(Cartografía Nacional, DIGECAPA, Compañías Petroleras)

Brasil: 8 estaciones permanente + Fortaleza

Fagund: DORS - stations

J. Richardson: CASA, SNAPP → AGE; PhD-Candidat in
Timm und Tobias (3 St.)
pica. Station: Easter Island,
Boysia
La Plata

Project Committee: bajo 3 sponsors: IAG, IPGH, OMA
1 representante por país en el comité proyecto + 3 sponsors
(patrocin.)
President: Joni Kuit Fork, Brasil

4.10.93

Sistema de Referencia Geocéntrica para la América
del Sur (SIRGAS)

(Pellejá, Fork, Rodríguez, Pench, Podce, Kormat, Drowes)

"To define
~~Definition~~ of a Reference System for South America,
to realize and maintain a Reference Frame
to define and realize a geocentric datum"



Resultados principales del Taller en Asunción 1993

SIRGAS

Reformulación
del nombre

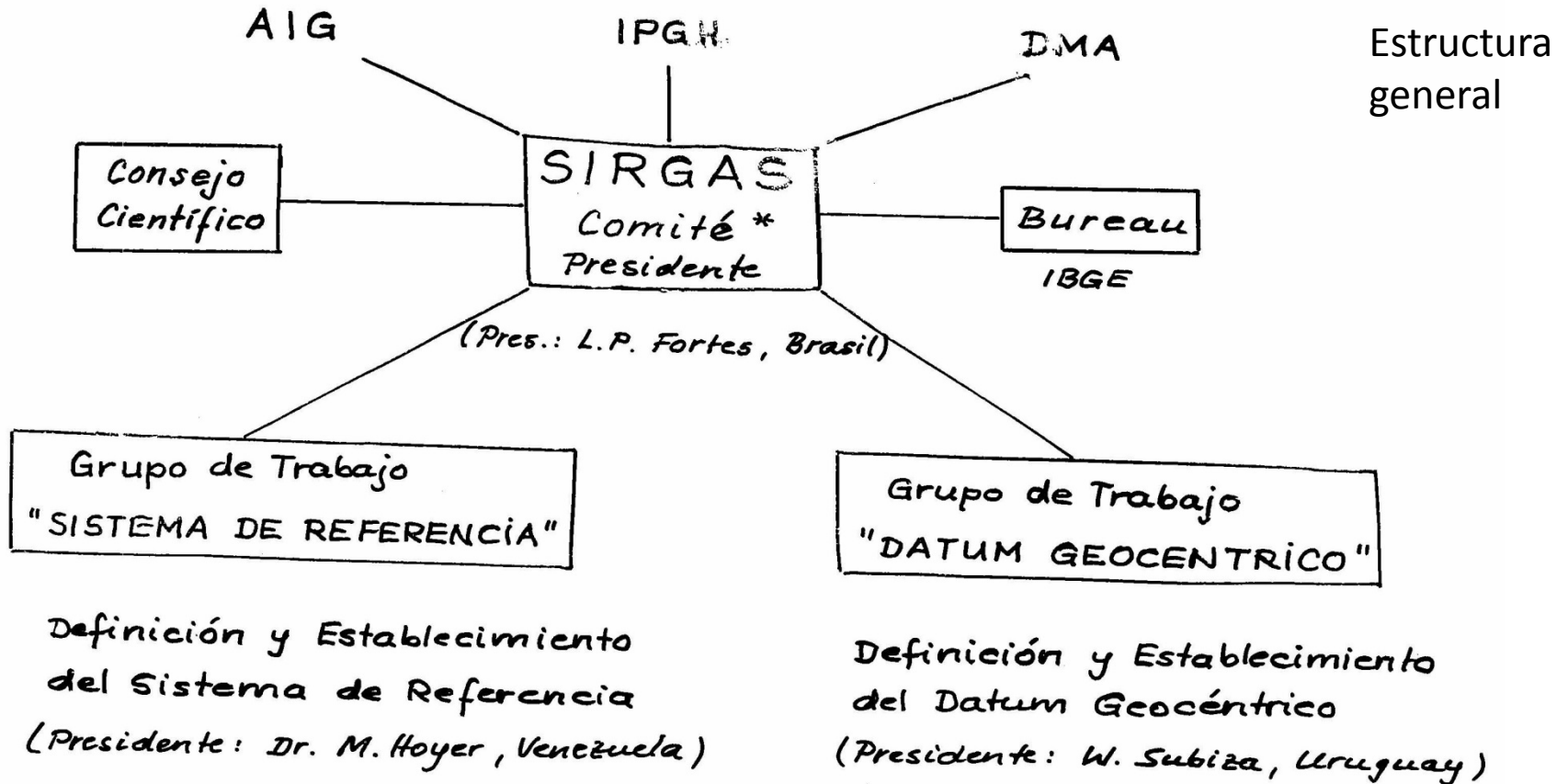
Sistema de Referencia Geocentrico
para América del Sur

Objetivos

Definición de
los objetivos

1. Definir un sistema de referencia para América del Sur
2. Establecer y mantener un marco de referencia
3. Definir y establecer un datum geocéntrico

Resultados principales del Taller en Asunción 1993



Establecer una red GPS integrando las estaciones geodinámicas existentes y completando por estaciones nuevas (como el ITRF).

Conectar estaciones de las redes nacionales de triangulación por campañas GPS y combinarles en un ajuste común (como NAD83).

Resultados principales del GT I en Asunción 1993

SIRGAS Grupo de Trabajo "SISTEMA DE REFERENCIA"

Estaciones pre-existent



SIRGAS Grupo de Trabajo "SISTEMA DE REFERENCIA"

Propósito para el número de estaciones GPS por país

Argentina	6	(2.78 Mill. km ²)
Brasil	10	8.51
Bolivia	4	1.10
Chile	4	0.76
Colombia	4	1.14
Ecuador	3 (incl. Galapagos)	0.28
Guayana	1	0.21
Guayana Franc.	1	0.09
Paraguay	2	0.41
Peru	4	1.29
Suriname	1	0.16
Uruguay	2	0.18
Venezuela	4	0.91
Países de Islas	2	
en total	48	~ 18 Mill. km²

→ Participar en campañas geodinámicas 1994

Reunión del GT II, Bogotá, 20-22 de abril de 1994

RECOMENDACIONES

1. Que los países participantes del Proyecto SIRGAS interconecten sus Redes GPS, a través de la ejecución de los proyectos existentes y/o la coordinación de nuevos enlaces cuando necesario.
2. Que el Comité del Proyecto SIRGAS establezca contacto con las entidades oficiales y organizaciones que ejecutan y patrocinan los diversos Proyectos Geodinámicos en Sudamérica, a los efectos de requerir su colaboración en la ejecución del Proyecto SIRGAS.

RESOLUCIONES

1. Solicitar al Comité del Proyecto SIRGAS que establezca contacto con el IPGH y DIGSA, a los efectos de requerir que los países miembros de esas organizaciones, que aun no se han integrado, lo hagan en la medida de sus posibilidades.
2. Diseñar la Red Geodésica Básica integrando observaciones GPS, dejando librado la incorporación de las Redes Clásicas al interés de cada país y a la provisión en tiempo y formato adecuado de los datos geodésicos necesarios.

Reunión GT I y GT II, La Plata, 24-28 de octubre de 1994

- **Discusión general**

¿Como ajustar la red continental?

- Conexión de redes nacionales existentes por GPS y ajustarlo como el NAD83 (vectores 3D);
- Procesar las mediciones GPS en directo como una red integral usando software científico.

- **Decisión:**

- GTI medirá una red continental y la procesará con software(s) científico(s).
- GTII procesará la red continental, en combinación con las redes existentes (opcional).



Sesión de apertura

Discusión del procesamiento



Reunión del GT I, La Plata 24-28 de octubre de 1994

Minutes

Project SIRGAS
Working Group I: "Reference System"
La Plata/Argentina, October 24-28, 1994

1. Evaluation of the activities of the Working Group

The president of the Working Group, Dr. Melvin Hoyer, informed about the executed activities:

- Definitive formation of the group
- Working plan for 1994 and 1995
- Communications with group members and committee
- Received informations about stations and instruments

The IAG representative, Dr. Hermann Drewes, informed about:

- Pre-selection of stations according to received informations
- SIRGAS GPS observations in 1994 (17 stations in Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Guiana, Venezuela)
- Meetings in Europe with reference to the project
- Existing SIRGAS data base at DGFI/I

Campaña 1995: 26 de mayo – 4 de junio

2. Selection and monumentation of stations to be observed in the 1995 campaign

The list of 47 pre-selected stations was revised and completed. There was accordance to observe 51 stations during the campaign, which are presented in the corresponding annex along with the responsible institution for all phases of work belonging to the station. This set of stations may be modified due to later analysis.

51 estaciones → 58

The monumentation aspects were discussed as well for the principal station (center) as for the reference points (excenters). It was agreed that the Working Group will send a circular with the corresponding specifications.

There was accordance that the representative of each country in the SIRGAS committee will send as soon as possible the following information to the Working Group:

- Station description including approximate coordinates
- Complete name and address of participating institutions of the country

SIRGAS Stations (26.10.1994)

SIRGAS Stations (26.10.1994)				Instrument	Resp. Institution
ISLA REY JORGE	Antarctica	-62.3	302.	(Z12/SSE)	IGM Chile
CHURCAL	Argentina	-24.	294.5		Univ. Tucuman
PUERTO IGUAZU	Argentina	-26.	305.5		IGM Argentina
MORRO	Argentina	-33.5	294.5	Z12	UAGG Mendoza
LA PLATA	Argentina	-35.	302.	T. Rogue	Obs. La Plata/GFZ
LOTE 24	Argentina	-38.	294.	SSE	UAGG Mendoza
EL MAITEN	Argentina	-42.	289.	Leica	Cat. Rio Negro
LOTE 10B	Argentina	-48.	294.	(SSE/Z12)	Cat. Chubut
RIO GRANDE	Argentina	-54.	292.5	T. Rogue	Obs. La Plata/GFZ
EL ALTO	Bolivia	-16.	292.	SSE	IGM Bolivia
AZANAQUES	Bolivia	-19.	292.	SSE	IGM Bolivia
SURUTUVIA	Bolivia	-18.	300.	SSE	IGM Bolivia
VILLA TUNARI	Bolivia	-17.5	293.5	SSE	IGM Bolivia
FORTALEZA	Brazil	-4.	322.	T. Rogue	IGS
IMPERATRIZ	Brazil	-5.	313.	(SSE/Z12)	IBGE/IfE/
MANAUS	Brazil	-4.	300.	(SSE/Z12)	/UFPR/USP/
BOM JESUS LAPA	Brazil	-13.	316.	(SSE/Z12)	/UNESP/UFPE
BRASILIA	Brazil	-15.	313.	T. Rogue	IBGE / JPL
CUIABA	Brazil	-15.	304.	(SSE/Z12) \	
VIÇOSA	Brazil	-19.	315.	(SSE/Z12)	IBGE/IfE/
PRÉS. PRUDENTE	Brazil	-22.	308.	(SSE/Z12)	/UFPR/USP/
CURITIBA	Brazil	-25.	310.	(SSE/Z12)	/UNESP/UFPE
CACHOEIRA	Brazil	-23.	316.	(SSE/Z12) /	
ISLA DE PASCUA	Chile	-27.2	250.6	T. Rogue	IGS
ANTOFAGASTA	Chile	-23.5	289.5	T. Rogue	IGM Chile /GFZ
SANTIAGO	Chile	-33.2	289.3	T. Rogue	IGS
PUERTO MONTT	Chile	-41.5	287.	T. Rogue	IGM Chile /GFZ
PUNTA ARENAS	Chile	-53.	289.		IGM Chile
BOGOTA	Colombia	4.5	285.5	Leica	Agustin Codazzi
CARTAGENA	Colombia	10.5	284.5	Leica	Agustin Codazzi
PTO. CARRENO	Colombia	6.1	292.5	Leica	Agustin Codazzi
PASTO	Colombia	1.2	282.8	Leica	Agustin Codazzi
LETICIA	Colombia	-4.1	290.1	Leica	Agustin Codazzi
LATACUNGA	Ecuador	-1.0	281.4		IGM Ecuador
MUISNE	Ecuador	0.6	280.		IGM Ecuador
GALAPAGOS	Ecuador	-1.	269.	(T. Rogue)	(IGS ?)
KOUROU	Guiana	5.	307.5	T. Rogue	ESA / IGS
M ESTIGARRIBIA	Paraguay	-22.	299.		DSGM Paraguay
ASUNCION	Paraguay	-25.	302.		DSGM Paraguay
AREQUIPA	Peru	-16.5	288.5	T. Rogue	IGS
LIMA	Peru	-12.8	283.2	(SSE)	IGN Peru/
IGUITOS	Peru	-3.9	286.7	(SSE)	/(Univ. FA RFA)
PIURA	Peru	-5.3	279.8	(SSE)	/
TOBAGO	Trinidad	11.	299.5		
YACARE	Uruguay	-30.6	302.6	Z12	SGM Uruguay/
CERRO VIGIA	Uruguay	-33.7	306.4	Z12	/Fac. Ing.
FORTALEZA	Uruguay	-34.9	303.7	Z12 + Leica	Univ. de la Rep.
MARACAIBO	Venezuela	10.8	288.3	Leica	\
LA CANOA	Venezuela	8.6	296.2	Leica	DCN / EIG /
PTO. AYACUCHO	Venezuela	5.7	292.4	Leica	DIGECAFE / DGFI
STA. ELENA	Venezuela	4.7	299.	Leica	/

Reunión del GT II, La Plata 24-28 de octubre de 1994

RESOLUCIONES

1. Habiendose analizado las posibilidades técnicas del ajuste de la red de densificación continental, compuesta por las redes GPS nacionales y tarea de este Grupo de Trabajo, con un total de unas 800 estaciones, se RESUELVE:

Que el ajuste mencionado, se efectuará con los vectores y matrices de varianza-covarianza, resultados del procesamiento realizado por cada país y disponibles en el momento del ajuste. → Programa comercial GeoLab (NAD83)

2. Reformular las tareas y responsables de las mismas acorde al anexo que se detalla mas adelante, de manera de continuar con la evaluación de la información geodésica GPS continental.
3. Establecer como fecha tentativa para la próxima reunión el primer semestre de 1995, en lugar a determinar.
4. Agradecer la hospitalidad y la excelente organización que ha ofrecido la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas, así como la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad de La Plata, para la realización de la Reunión de este Grupo de Trabajo.

Campaña SIRGAS 1995



58 estaciones por 25 instituciones:
Cartografía Nacional, Venezuela
Catastro Rio Negro, Argentina
DGFJ Alemania
DSGM Paraguay
GFZ Alemania
IBGE Brasil
IfE Hannover, Alemania
IGAC Colombia
IGM Argentina
IGM Bolivia
IGM Chile
IGM Ecuador
IGN Peru
IGS (JPL + NOAA, EEUU; ESA, Europa)
Obs. La Plata, Argentina
SGM Uruguay
UAGG Mendoza
UFPR, Brasil
Univ. De la República, Uruguay
Univ. Dresden, Alemania
Univ. FAF, Alemania
Univ. Tucuman, Argentina
Univ. Zulia, Venezuela

Ajuste de las mediciones SIRGAS 1995

- **Al principio manifestaron cuatro instituciones ajustar la red GPS:**
 - DGFI (Munich, Alemania) Software Bernese
 - DMA (Washington, USA) Software Gipsy-Oasis
 - IBGE (Rio de Janeiro, Brasil) Software ?
 - IfE (Hannover, Alemania) Software Geonap
- **Finalmente calcularon dos centros de procesamiento la red:**
 - DGFI: Bernese Software 3.4
 - NIMA: GIPSY-OASIS II
- **Presentaciones en la Asamblea General de IUGG 1995**
(Boulder, CO, USA, 2-14 de julio de 1995)
 - Fortes: Status of the SIRGAS Project
 - Drewes, Kaniuth, Stuber, Tremel, Cifuentes, Fortes, Hernández, Hoyer:
. Results of the 1994 SIRGAS Pre-Campaign
 - Drewes, Fortes, Hoyer: The SIRGAS'95 Campaign

Red del IGS (ITRF) en 1994 (año de su fundación)

GPS TRACKING NETWORK OF THE INTERNATIONAL GPS SERVICE FOR GEODYNAMICS OPERATIONAL STATIONS



Reunión SIRGAS, Santiago de Chile, 5-9 de agosto de 1996



Discusión de resultados preliminares de la Campaña de 1995
Primera comparación de los Software Bernese y GIPSY OASIS II

DGFI: 4 redes individuales según los 4 tipos de receptores, ITRF94
NIMA: coordenadas “absolutas” transformadas al ITRF93

Kurtis Krueger, Timothy Siems del NIMA →



Reunión del GT I, Isla Margarita, 8-11 de abril de 1997

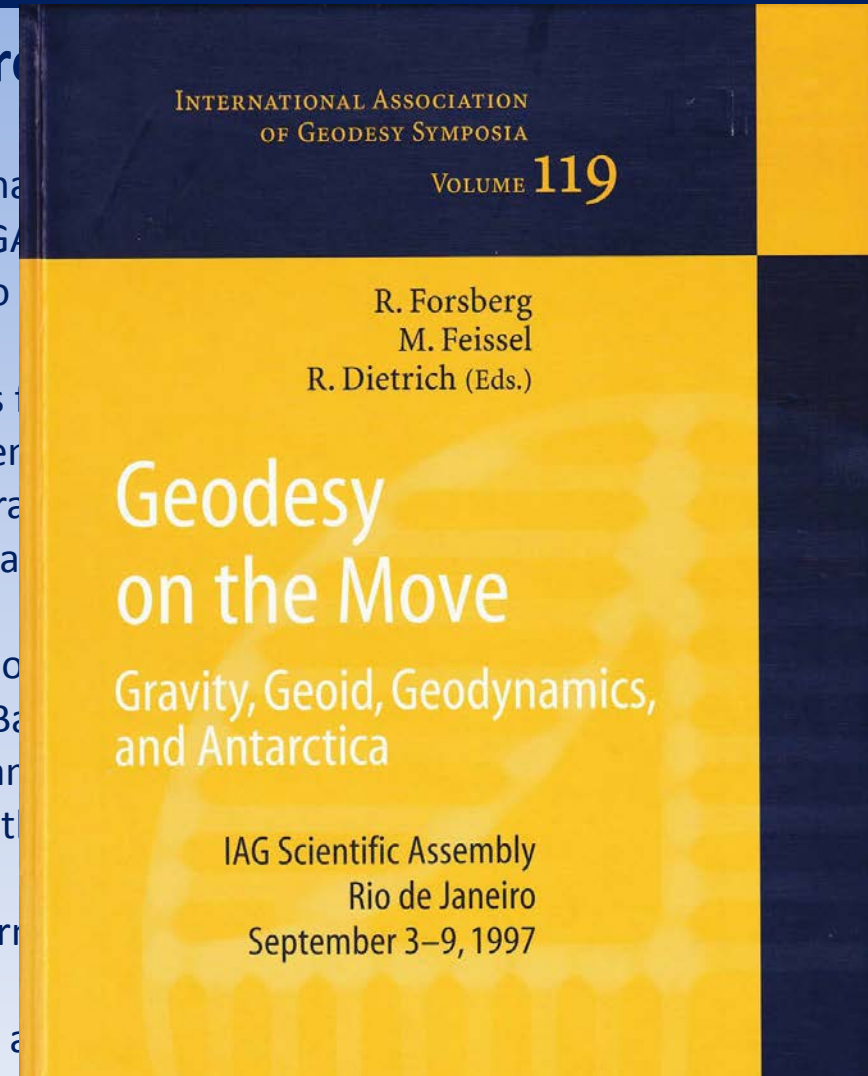
- **Presentación de los resultados de DGFI y NIMA**
 - **Problema:** Centros de fase (Ashtech, Leica, Rogue, Trimble)
DGFI: Bernese permitió corregirlo,
NIMA: GIPSY no lo permitió
 - **Resolución:** Separar la red de NIMA según el tipo de receptor y transformar (Helmert) las cuatro redes a la solución del DGFI.
- **Resultados finales:** En la noche del 10 de abril de 1997
(ver detalles en el “SIRGAS Relatório Final” / “SIRGAS Final Report”, IBGE, Brasil / Brazil 1997)



Asamblea IAG, Rio de Janeiro, 3-9 de septiembre de 1997

SIRGAS va al público mundial – 12 presentaciones

- Fortes L. P. S.: An overview of the SIRGAS project.
- Hoyer M.; Arciniegas S.; Duarte K.; Fagard H.; Maturana G.: The definition of the Reference System in the SIRGAS.
- Kaniuth K.; Drewes H.; Stuber K.; Tremel H. & Moirano J.: The processing at DGFI/I.
- Slater, J.: The NIMA's derivation of station coordinates from GPS.
- Vargas R. B.: Activities of the Working Group II "Geodesy and Gravity".
- Drewes H.: Time evolution of the SIRGAS Reference Frame.
- Moirano J.; Brunini C.; Drewes H. & Kaniuth K. - Realization of the Reference System of Argentina in connection with SIRGAS.
- Costa S. M. A.; Pereira K. D. & Beattie D.: The integration of the Reference System of Brazil into SIRGAS.
- Acuña I.; Subiza W.; Rovera H.; Vergara G.; Rodino P.; Ballesteros P.: The geodetic reference system of Uruguay into SIRGAS frame.
- Drewes H.; Tremel H. & Hernandez N.: Adjustment of the Reference System of Chile within the SIRGAS reference frame.
- Kaniuth K.: Exploiting the SIRGAS collocations for determination of the variations of geodetic GPS antennas.
- Seemueller, W., H. Drewes: The IGS regional associate agency in Germany.



Establecimiento del Grupo de Trabajo III "Datum vertical"

Presidente: Roberto Luz, IBGE Brasil

Reunión del GT III, Santiago, 11-13 de agosto de 1998



Primera reunión del Grupo de Trabajo III “Datum vertical”

- Discusión básica de los sistemas de referencia verticales – un tema nuevo para SIRGAS y la conexión al campo de la gravedad (Denizar Blitzkow, Graciela Font, ...).
- Recomendación introducir alturas normales (después modificado a la recomendación de números geopotenciales para ofrecer la opción de derivar alturas normales o cualquier tipo de ortométricas en cada país).



Asamblea IUGG, Birmingham, 19-30 de julio de 1999



Katia Duarte, Maria C. Lobianco, Claudia Tocho, Maria Cristina Pacino, Silvio Freitas, Juan F. Moirano, Fernando Sansò, Luiz Paulo Fortes, Klaus Kaniuth, Laura Sánchez, Hermann Drewes, Fernando Galbán, Napoleón Hernandez, Mauricio Gende, Sonia Costa, Roberto Luz, Oscar Cifuentes, Melvin Hoyer

Reunión SIRGAS 22 y 23 de julio de 1999

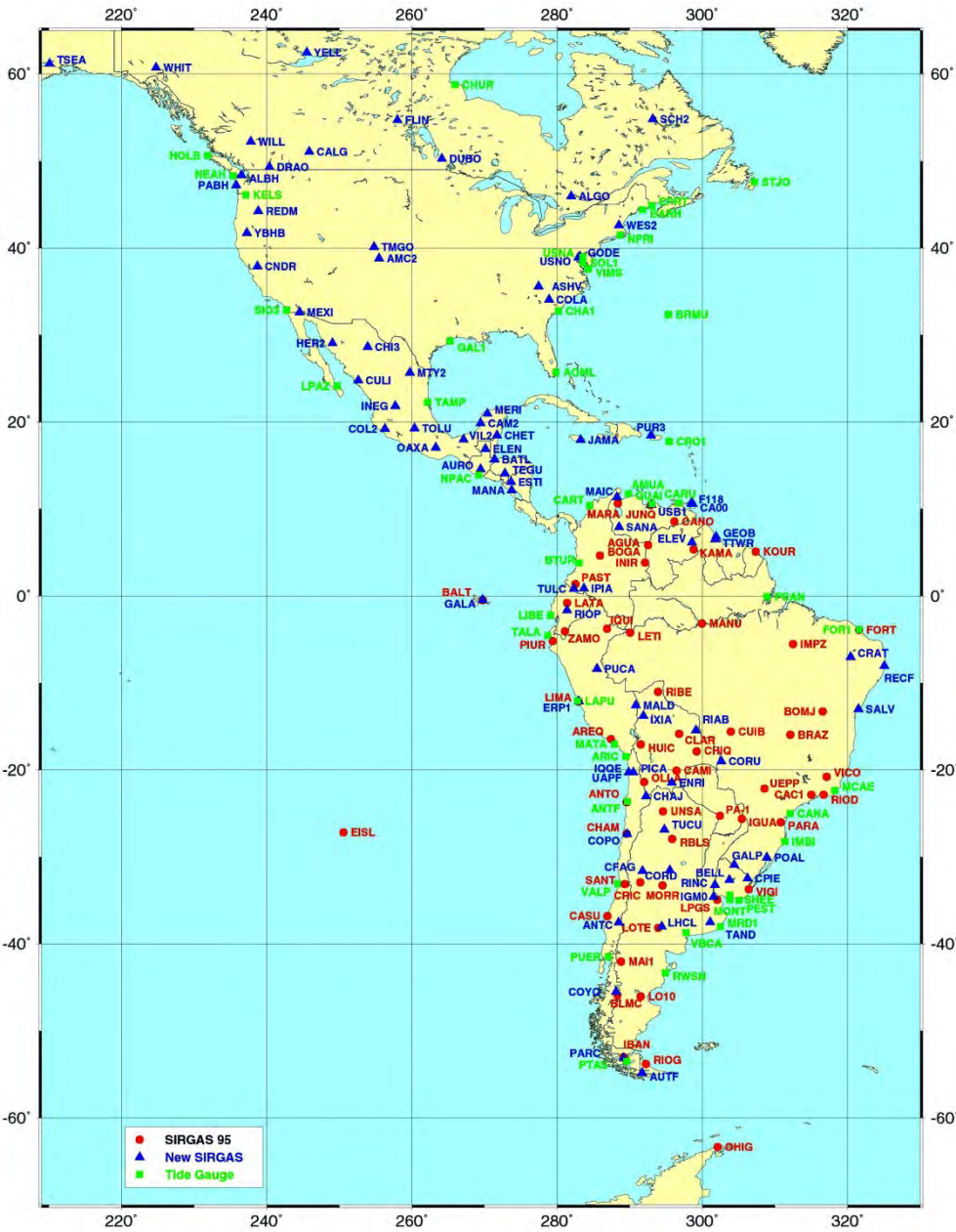
Discusión de una campaña
GPS continental repetida
en 2000: 10-19 de mayo

Situación de la instalación
de sistemas nacionales

Documento técnico
sobre el sistema de
referencia vertical

Preparación del simposio
IAG “Vertical Reference
Systems”, Cartagena 2001

Campaña SIRGAS 2000



Extensión al Caribe, a América Central y América del Norte

- Repetir la campaña de 1995 para control y determinación de velocidades.
- Incluir estaciones de América Central, del Norte y del Caribe.
- Incluir estaciones cerca de mareógrafos para determinar la altura elipsoidal como componente del sistema de referencia vertical.
- Procesamiento por tres centros en DGFI, BEK (Alemania), IBGE

UN Regional Cartographic Conference for the Americas

SEVENTH UNITED NATIONS REGIONAL CARTOGRAPHIC
CONFERENCE FOR THE AMERICAS
New York, 22-26 January 2001

Resolution on Fundamental Data, Their Collection and Management

Resolution on SIRGAS

The conference

- **Recognizing** the importance of high quality tri-dimensional position data referred to a unique global geodetic reference system for spatial data infrastructure;
- **Noting** that there are large differences between existing national geodetic datums;
- **Considering** the achievements obtained by the South American Geocentric Reference System (SIRGAS) Project with respect to a unified geodetic datum;
- **Bearing in mind** that the SIRGAS reference frame is based on the International Terrestrial Reference Frame (ITRF), and noting that the World Geodetic System of 1984 (WGS84) is practically identical to ITRF;
- **Also bearing in mind** that SIRGAS is supporting the participating countries in terms of knowledge transfer and training;
- **Recommends** that member countries of the Americas integrate their national geodetic reference systems into a reference system compatible with SIRGAS;
- **Also recommends** that member countries of the Americas provide to SIRGAS gravity data for computation of the geoid as the reference surface of the vertical (height) system;
- **Further recommends** that member countries of the Americas correct their leveling by gravimetric observations in order to compute geopotential numbers and connect the leveling networks with neighboring countries, making all these information available to SIRGAS.

7th United Nations Regional Cartographic Conference for the Americas, New York, USA, 22.-26.01.2001

- Reconociendo la importancia de posiciones referidas a un solo sistema de referencia, y
- tomando nota de las diferencias grandes entre datums nacionales
- y que SIRGAS se basa en el ITRF, que es idéntico con el WGS84,
- la conferencia recomienda que los países de las Américas se integren en SIRGAS.

Simposio IAG, Cartagena, 20-23 de febrero de 2001



IAG International Symposium on Vertical Reference Systems
Cartagena, Colombia February 20 - 23, 2001

Sistemas verticales de referencia

Gran éxito de SIRGAS en el ámbito internacional (IAG y FIG) con 65 trabajos en los proceedings.

Reunión SIRGAS, 21-23 de febrero

Discusión de resultados de 2000

Cambio del nombre a **las Américas**

INTERNATIONAL ASSOCIATION
OF GEODESY SYMPOSIA

VOLUME 124

H. Drewes · A. Dodson
L. P. S. Fortes · L. Sánchez
P. Sandoval (Eds.)

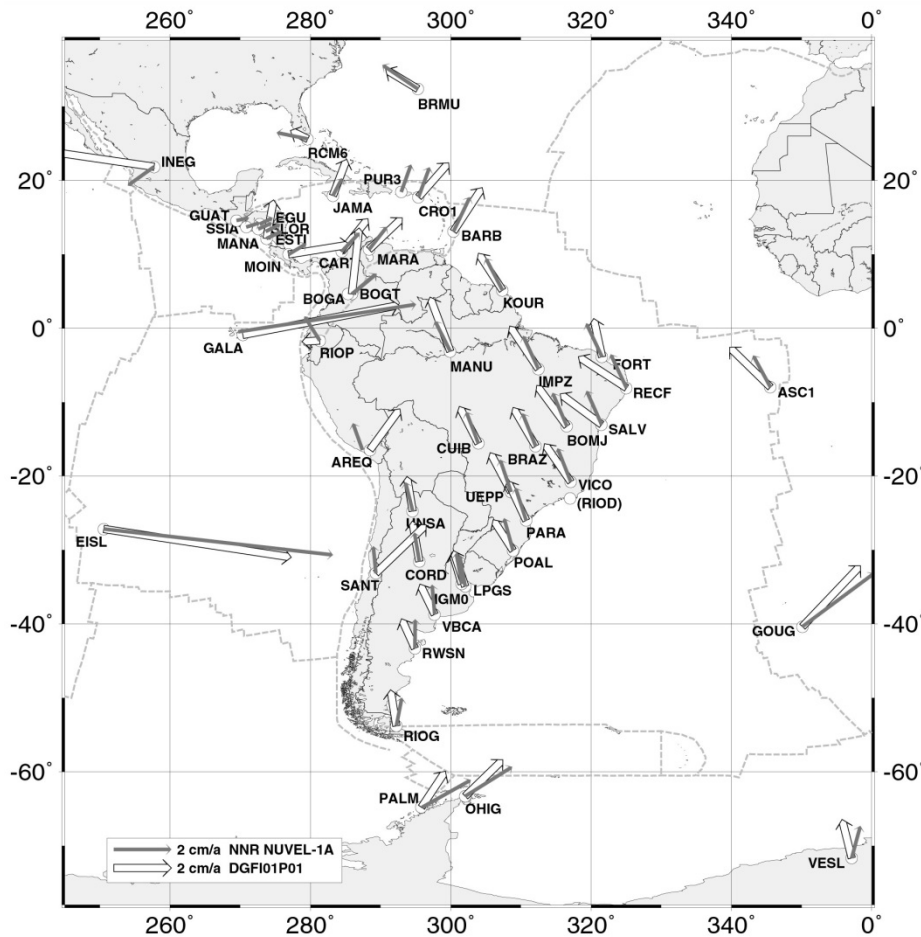
Vertical Reference Systems



Springer

Primera solución SIRGAS multianual (DGFIP01)

Asamblea IAG, Budapest, 2-7 septiembre de 2001



Seemueller, W. et al.: Velocity estimates of IGS RNAAC SIRGAS stations. Springer, IAG Symposia, Vol. 124, 7-10, 2002.

Reunión de los centros de procesamiento, 6 de septiembre

- Discusión de los resultados de la campaña SIRGAS 2000 (DGFI, IBGE (Bernese), BEK (GIPSY))
- Estrategia para la combinación a una solución final
- Situación de datos de nivelación para el GT III

Sanchez, L.: A reference surface for a unified height system in the northern part of South America, Springer, IAG Symposia, Vol. 125, 84-89, 2002.

VII Congreso Ciencias de la Tierra, Santiago de Chile, 21-25 de octubre de 2002



Reunión SIRGAS, Aguascalientes, México, 9-10 de diciembre de 2004



Reunión SIRGAS, 21-22 de octubre

- Solución final de SIRGAS 2000
- Determinación de velocidades
- Uso de las coordenadas SIRGAS
- Estado de los sistemas nacionales
- Discusión de estatutos SIRGAS

Tópicos principales de discusión

- Rediseño de la página web
- Soluciones semanales de las estaciones permanentes
- Redes nacionales (Brasil)
- Tareas del GT III

Reunión de Trabajo del Comité SIRGAS, Caracas, Venezuela 17-18 de noviembre de 2005

- Junto con la Reunión de Consulta, Comisión de Cartografía del IPGH (3 presentaciones de SIRGAS)
- 9 presentaciones del GT I
- 9 presentaciones nacionales GTII
- 4 presentaciones del GT III



Reunión de Trabajo del GT I Rio de Janeiro, Brasil, 16-18 de agosto de 2006

- Contribuciones similares

Reunión de Trabajo SIRGAS Heredia, Costa Rica, 27-28 de noviembre de 2006

- Contribuciones similares



Asamblea General SIRGAS, Bogotá, Colombia

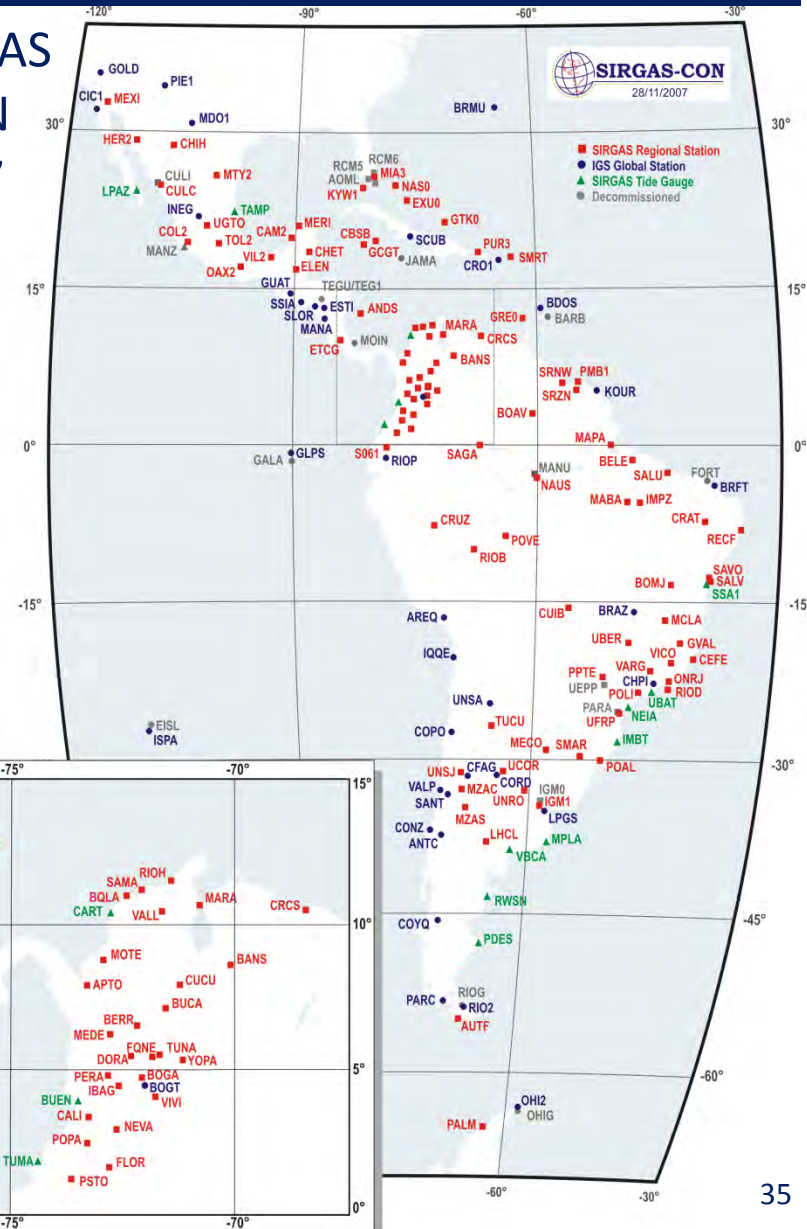
7-8 de junio de 2007

Nueva estructura SIRGAS:

- Primer cambio del Presidente y Vicepresidente por votación (Claudio Brunini, Laura Sánchez, Grupos de Trabajo: William Martinez, Tomas Marino, Sonia Costa)
- Estructura (Comité, Consejo, GT)



SIRGAS -CON 2007



Actividades más importantes desde 2007

- Cambio de la forma de las reuniones anuales a **Simposios** generales (en vez de reuniones de los consejos directivos y ejecutivos)
Montevideo, 2008-05-27/28
Lima, Perú, 2010-11-11/12



- Buenos Aires, Argentina, 31 de ago. - 17 de sep. de 2009 (con IAG)
- Heredia, Costa Rica, 8-10 agosto de 2011
- Concepción, Chile, 29-31 de octubre 2012
- Ciudad de Panamá, Panamá, 21-23 de octubre de 2013

Actividades más importantes desde 2007

- **Escuelas SIRGAS**

- Bogotá, Colombia, 13-17 de julio de 2009 (120 particip., 12 países)
- Lima, Perú, 8-10 de noviembre de 2010 (112 particip., 12 países)
- Heredia, Costa Rica, 3-5 de agosto de 2011 (116 particip., 17 países)
- Concepción, Chile, 24-26 de octubre de 2012 (50 particip., 16 países)
- Ciudad de Panamá, 21-23 de octubre de 2013 (140 particip., 26 países)

- **Extensión del número de Centros de Procesamiento GNSS**

(apoyado por cursos de capacitación en el software GNSS Bernese)

- CEPGE Ecuador (diciembre de 2008)
- CIMA Argentina
- CEPAG-IGM Bolivia (mayo de 2013)
- CPAGS-LUZ Venezuela
- CNPDG-UNA Costa Rica (dic. de 2012)
- DGFI Alemania
- IGAC Colombia (julio de 2006)
- IBGE Brasil
- IGM Chile (septiembre de 2011)
- IGN Argentina
- SGM Uruguay (marzo de 2009)
- INEGI México

- **Diseño completamente nuevo de la página web (www.sirgas.org)**

SIRGAS: Un éxito extraordinario

SIRGAS ha evolucionado grandiosamente de un proyecto científico a una institución profundamente establecido en el ámbito internacional (es una Subcomisión científica de la IAG, un centro de procesamiento regional (RNAAC) del IGS y un Grupo de Trabajo del IPGH).

Los resultados de SIRGAS reciben admiración – y a veces envidia – en todo el mundo. Es un ejemplo para otras regiones.

Es el sistema de referencia oficial para cualquier tipo de posicionamiento y navegación en muchos (casi todos) países en América Latina.

El concepto sobre el nuevo sistema de referencia vertical formulado por SIRGAS fue adoptado por la IAG para el concepto global.

Se invitan a todos los países integrarse como miembro a la IUGG (y con esto automáticamente a las 8 asociaciones, inclusive IAG).
Por favor dirigirse al SG de IUGG (alik.ismail-zadeh@kit.edu).

Muchísimas gracias a todos quienes contribuyeron a este éxito!