



SIRGAS2018
GEOCENTRIC
REFERENCE SYSTEM FOR
THE AMERICAS

Aguascalientes, Mexico



Participación y desarrollo geodésico de los países latinoamericanos durante los 25 años del Proyecto SIRGAS

Dr.-Ing. Melvin Hoyer

Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela



1993

Asistentes a la reunión
fundacional de SIRGAS en
La Asunción, Paraguay



2018

(25 años desp.)

Aguascalientes, México



Participación y desarrollo geodésico de los países latinoamericanos durante los 25 años del proyecto SIRGAS

Contenido

1. Antecedentes y Objetivos
2. Participación de los países en SIRGAS
 - a) Asistencia de los países a reuniones y simposios
 - b) Número de participantes en las reuniones y simposios
 - c) Número de trabajos presentados por cada país
3. Estado Actual del Desarrollo Geodésico de los países del área
 - a) Las Instituciones
 - b) Marco geodésico y modelo geoidal
4. Consideraciones Finales

1. Antecedentes y Objetivos (1/3)

- Desde 1993 cuando se instaló el Proyecto SIRGAS en la ciudad de La Asunción, Paraguay, este se ha convertido en la caja de resonancia de las principales actividades geodésicas del continente.
- Desde el cambio de redes geodésicas convencionales medidas por triangulación a redes satelitales,
- La instalación de estaciones de observación GNSS primero pasivas y luego activas transmitiendo correcciones,
- Así como el cálculo de modelos geoidales,
- Hasta la instalación y mantenimiento del marco geodésico de referencia oficial de cada uno de los países,
- Todo esto se ha ventilado, divulgado y discutido en las reuniones de SIRGAS.

1. Antecedentes y Objetivos (2/3)

- La participación de los diferentes países que conforman la comunidad de este proyecto ha sido variable durante estos cinco lustros,
- Dependiendo de varios factores tales como:
 - la disposición a participar y los recursos disponibles por parte de las autoridades de los institutos geográficos-cartográficos oficiales,
 - la existencia y desarrollo de centros universitarios o de investigación con carreras afines a los objetivos del proyecto
 - y por último la fortaleza del sector privado en cada nación.

1. Antecedentes y Objetivos (3/3)

- El objetivo de la presentación es medir mediante algunas variables la débil o fuerte participación de la mayoría de los países del área en las actividades de SIRGAS.
- Simultáneamente presentar algunos indicadores sobre el estado y desarrollo de la geodesia en estos países durante estos 25 años.
- Dejando en el ambiente las siguientes preguntas:
 - ¿Ha impulsado SIRGAS el desarrollo geodésico de algunos países?
 - ¿O la poca participación en SIRGAS de algunos países ha sido consecuencia de su bajo desarrollo geodésico?

2. Participación de los países del área en el proyecto SIRGAS

- ❖ Seleccionamos en este caso 3 indicadores para medir la participación de los países en SIRGAS:
 - Asistencia de los países a las reuniones y simposios
 - Número de representantes en estas reuniones
 - Cantidad de Trabajos presentados por cada país

Previo : Clasificación en reuniones y simposios

- Desde 1993 hasta el 2007 SIRGAS hizo “reuniones” de los Grupos de Trabajo (incluyendo 2 o 3 talleres) y del Consejo Directivo, con una frecuencia casi anual o aún mayor en algunos años.
- A partir de la reunión del 2008 en Montevideo los podemos considerar “Simposios”

13 Reuniones desde 1993 a 2007:

- | | | |
|-----|----------------|------|
| 1. | Asunción | 1993 |
| 2. | Bogotá | 1994 |
| 3. | La Plata | 1994 |
| 4. | Santiago | 1996 |
| 5. | Santiago | 1998 |
| 6. | Birmingham | 1999 |
| 7. | Cartagena | 2001 |
| 8. | Budapest | 2001 |
| 9. | Santiago | 2002 |
| 10. | Aguascalientes | 2004 |
| 11. | Caracas | 2005 |
| 12. | Heredia | 2006 |
| 13. | Bogotá | 2007 |

10 Simposios desde el 2008 al 2017:

1. 2008 Montevideo
2. 2009 Buenos Aires
3. 2010 Lima
4. 2011 Heredia
5. 2012 Concepción
6. 2013 Panamá
7. 2014 La Paz
8. 2015 Santo Domingo
9. 2016 Quito
10. 2017 Mendoza

Nota: No se consideran las reuniones de Margarita y Río de Janeiro (IAG) en 1997 por no haber registros de asistencias

2. Participación de los países del área en el proyecto SIRGAS

- Indicador 1:

- ***Asistencia de los países a las reuniones y simposios***
- Número de representantes en reuniones y simposios
- Cantidad de Trabajos presentados por cada país

Asistencia de los países a las reuniones entre 1993 y 2007

13 REUNIONES

1. Asunción 1993
2. Bogotá 1994
3. La Plata 1994
4. Santiago 1996
5. Santiago 1998
6. Birmingham 1999
7. Cartagena 2001
8. Budapest 2001
9. Santiago 2002
10. Aguascalientes 2004
11. Caracas 2005
12. Heredia 2006
13. Bogotá 2007

No.	PAIS	ASISTENCIA
1	BRASIL	13 = 100 %
2	ARGENTINA	12 = 92 %
3	VENEZUELA	12 = 92 %
4	COLOMBIA	11 = 85 %
5	CHILE	11 = 85 %
6	URUGUAY	10 = 77 %
7	ECUADOR	7 = 54%
8	BOLIVIA	4 = 31 %
9	PARAGUAY	4 = 31 %
10	PERU	1 = 8 %

Asistencia de los países a los simposios desde el 2008 al 2017

No.	PAIS	ASISTENCIA
1	ARGENTINA	10 = 100 %
2	BRASIL	10 = 100 %
3	CHILE	10 = 100 %
4	COLOMBIA	10 = 100 %
5	VENEZUELA	10 = 100 %
6	ECUADOR	10 = 100 %
7	COSTA RICA	10 = 100 %
8	URUGUAY	10 = 100 %
9	MEXICO	10 = 100 %
10	PANAMA	9 = 90 %
11	PERU	8 = 80 %
12	BOLIVIA	7 = 70 %
13	U.S.A.	7 = 70 %
14	GUATEMALA	6 = 60 %

Simposios desde el 2008 al 2017:

1. 2008 Montevideo
2. 2009 Buenos Aires
3. 2010 Lima
4. 2011 Heredia
5. 2012 Concepción
6. 2013 Panamá
7. 2014 La Paz
8. 2015 Santo Domingo
9. 2016 Quito
10. 2017 Mendoza

Asistencia de los países a los simposios desde el 2008 al 2017

No.	PAIS	
15	Rep. Dominicana	5 = 50 %
16	Puerto Rico	3 = 30 %
17	Honduras	2 = 20 %
18	Nicaragua	2 = 20 %
19	Paraguay	2 = 20 %
20	Canadá	1 = 10 %
21	El Salvador	1 = 10 %
22	Guyana	1 = 10 %
23	Haití	1 = 10 %
24	Jamaica	1 = 10 %
25	Sta. Lucia	1 = 10 %
26	Surinam	1 = 10 %
27	Trinidad y Tobago	1 = 10 %
28	Guayana Franc.	0

2. Participación de los países del área en el proyecto SIRGAS

- Indicador 2:

- Asistencia de los países a las reuniones y simposios
- ***Número de representantes en reuniones y simposios***
- Cantidad de Trabajos presentados por cada país

Número de representantes en reuniones y simposios

No.	PAIS	REUNIONES	EN SIMPOSIOS	TOTAL
1	ARGENTINA	44	86	130
2	BRASIL	50	79	129
3	CHILE	18	66	84
4	COLOMBIA	16	64	80
5	VENEZUELA	28	51	79
6	ECUADOR	11	59	70
7	COSTA RICA	6	61	67
8	URUGUAY	13	31	44
9	PERU	2	34	36
10	PANAMA	8	21	29
11	BOLIVIA	5	13	18
12	MEXICO	6	12	18

Número de representantes en reuniones y simposios

No.	PAIS	REUNIONES	EN SIMPOSIOS	TOTAL
13	GUATEMALA	2	8	10
14	EL SALVADOR	6	2	8
15	PARAGUAY	6	2	8
16	REP. DOMINICANA	0	6	6
17	PUERTO RICO	0	5	5
18	NICARAGUA	2	2	4
19	HONDURAS	0	3	3
20	TRINIDAD Y TOBAG.	0	3	3
21	SANTA LUCIA	0	2	2
22	SURINAM	0	2	2
23	GUYANA	0	1	1
24	HAITI	0	1	1
25	JAMAICA	0	1	1

Nota:

Para el país sede del evento, solo se considera un número moderado de representantes.

Número de representantes con respecto a la población

No.	PAIS	PARTICIP. EN 25 AÑOS	POBLACIÓN APROX. (millones de habit.)	PARTICIPAC. RELAT. (*)
1	COSTA RICA	67	5	13,4
2	URUGUAY	44	3,5	12,6
3	PANAMA	29	4	7,3
4	CHILE	84	18	4,7
5	ECUADOR	70	16	4,4
6	ARGENTINA	130	44	3
7	VENEZUELA	79	31	2,5
8	COLOMBIA	80	49	1,6
9	BOLIVIA	18	11	1,6
10	PERU	36	31	1,2
11	BRASIL	129	207	0,6
12	MEXICO	18	123	0,1

(*) Equivale al número promedio de participantes en los 25 años por cada millón de habitantes

2. Participación de los países del área en el proyecto SIRGAS

- Indicador 3:

- Asistencia de los países a las reuniones y simposios
- Número de representantes en estas reuniones
- ***Cantidad de Trabajos presentados por cada país***

Cantidad de Trabajos presentados por cada país (solo Simposios)

No.	PAIS	TRABAJOS PRESENT.
1	ARGENTINA	113
2	BRASIL	76
3	ECUADOR	70
4	COLOMBIA	37
5	COSTA RICA	32
6	VENEZUELA	30
7	CHILE	28
8	URUGUAY	28
9	BOLIVIA	16
10	PANAMA	13
11	MEXICO	13
12	PERU	8

Cantidad de Trabajos presentados por cada país (solo Simposios)

No.	PAIS	TRABAJOS PRESENT.
13	GUATEMALA	6
14	PUERTO RICO	3
15	EL SALVADOR	2
16	REP. DOMINICANA	2
17	HONDURAS	1
18	NICARAGUA	1
19	GUYANA	1
20	PARAGUAY	0
21	TRINIDAD Y TOBAGO	0
22	SANTA LUCIA	0
23	SURINAM	0
24	JAMAICA	0
25	HAITI	0

Cantidad de Trabajos presentados por cada país (solo Simposios) con respecto a la población

No.	PAIS	TRABAJOS PRESENT.	POBLACIÓN	TRABAJ. PRES. RESPECT. A LA POBLAC. (*)
1	URUGUAY	28	3,5	8
2	COSTA RICA	32	5	6,4
3	ECUADOR	70	16	4,4
4	PANAMA	13	4	3,2
5	ARGENTINA	113	44	2,6
6	CHILE	28	18	1,6
7	BOLIVIA	16	11	1,5
8	VENEZUELA	30	31	1
9	COLOMBIA	37	49	0,8
10	BRASIL	76	207	0,4
11	PERU	8	31	0,3
12	MEXICO	13	123	0,1

(*) Se refiere al número promedio de trabajos presentados por cada millón de habitantes

3. Estado Actual del Desarrollo Geodésico de los países del área

- ¿Cuáles son los indicadores o factores para cuantificar y calificar el desarrollo geodésico de los países del área?

- Fortaleza de sus instituciones oficiales, universitarias y privadas.
- Estado del marco geodésico de referencia:
 - ✓ Red GNSS de observación continua
 - ✓ Transmisión de correcciones GNSS en Tiempo Real
 - ✓ Oficialización de un marco y época reciente
- Modelo geoidal nacional de calidad (reciente ≤ 5 años)
- Otros.....

Fortaleza de sus instituciones oficiales, universitarias y privadas.



Fortaleza de sus instituciones oficiales, universitarias y privadas

❖ Instituciones Oficiales:

- Institutos Geográficos (civiles o militares)
- Institutos de Tierras o Catastrales
- Institutos prestadores de Servicios (Electricidad, Agua, por ejemplo)
- Otros

❖ Caso de Venezuela:

- Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)
- Dirección de Geografía y Cartografía de las FFAA (DIGECAFA)
- Instituto Nacional de Tierras (INTI)
- Otros.....

No.	PAÍS	# UNIVERSIDADES
1	BRASIL	22
2	MÉXICO	14
3	ARGENTINA	13
4	COLOMBIA	10
5	CHILE	7
6	BOLIVIA	5
7	VENEZUELA	4
8	COSTA RICA	2
9	PERU	2
10	PANAMÁ	2
11	ECUADOR	1
12	URUGUAY	1
13	PARAGUAY	1

Número aproximado de universidades con carreras afines a SIRGAS en los países del área

Ingeniero Geodesta
Topógrafo
Agrimensor
Geomensor
Geomático
Geógrafo
(solo pregrados)

Indicadores del Desarrollo Geodésico de los Países

- Considerando:

- ¿ Poseen una red GNSS de monitoreo continuo?
- ¿ Esta red transmite correcciones en Tiempo Real a todo el país?
- ¿ Dispone de un modelo geoidal actualizado de cobertura nacional?
- ¿ Tiene un marco de referencia relativamente actualizado (ITRF y época) ?

No.	PAÍS	RED GNSS CONTINUA	TRANSMISIÓN DE CORRECCIONES	MODELO GEOIDAL	MARCO DE REFERENCIA	
1	ARGENTINA	SI	SI	SI	ITRF 2005	2006.6
2	BOLIVIA	SI	NO	NO	ITRF 2005	2010.2 (RED PASIVA (TRF 1994 1995.4))
3	BRASIL	SI	SI	SI	ITRF 2000	2000.4
4	COLOMBIA	SI	NO	NO	ITRF 2014	2018.0
5	COSTA RICA	SI	NO	NO	ITRF 2000	2005.8
6	ECUADOR	SI	NO	NO	ITRF 94	1995.4
7	EL SALVADOR	NO	NO	NO	ITRF 94	1995.4
8	CHILE	SI	NO	NO	ITRF 2000	2002.0
9	GUATEMALA	NO	NO	NO	ITRF 94	1997.5
10	MEXICO	SI	NO	SI	ITRF 2008	2010.0
11	PANAMA	SI	NO	SI	ITRF 2008	2011.6
12	PERU	SI	NO	NO	ITRF 94	1995.4
13	PARAGUAY	NO	NO	NO	ITRF 94	1995.4
14	URUGUAY	SI	SI	NO	ITRF 94	1995.4
15	VENEZUELA	SI/NO (INSTALADA PERO NO OPERATIVA)	SI/NO (INSTALADA PERO NO OPERATIVA)	SI	ITRF 94	1995.4 (PROXIMAMENTE ITRF 14 2015.5)

Previo a las Consideraciones Finales

- En el ambiente estaban las siguiente preguntas:
 - ¿Ha impulsado SIRGAS el desarrollo geodésico de algunos países?
 - ¿ O la poca participación en SIRGAS de algunos países ha sido consecuencia de su bajo desarrollo geodésico?
- ✓ Es evidente que algunos países del área no se han incorporado activa y constantemente en SIRGAS y debemos trabajar en forma conjunta para mejorar esta situación.

Consideraciones Finales

- Se ha presentado una relación de indicadores y cifras que reflejan la participación de los países del área en las reuniones y simposios SIRGAS.
- Se han presentado, además, algunos indicadores sobre el desarrollo geodésico en los países del continente.
- La idea no es motivar competencias entre los países ni presentar unos por encima de otros. La idea es promover la discusión de como puede incentivarse (en algunos casos) y diversificarse (en otros casos) la participación de algunos países en las actividades de SIRGAS.
- Una participación mas activa (mas constante) y mas diversificada (la mayor cantidad posible de actores de diferentes instituciones) de todos los países del área en las actividades de SIRGAS, redundará en mas transferencia de conocimientos y en la homogenización del nivel geodésico en el continente.



SIRGAS2018
GEOCENTRIC
REFERENCE SYSTEM FOR
THE AMERICAS

Aguascalientes, Mexico



Participación y desarrollo geodésico de los países latinoamericanos durante los 25 años del Proyecto SIRGAS

Dr.-Ing. Melvin Hoyer

Universidad del Zulia
Maracaibo, Venezuela