



RESULTADOS OBTENIDOS POR EL CENTRO DE COMBINACIÓN SIRGAS DEL IBGE PARA EL PERIODO DE 2014 A 2015

**Sonia Costa, Guiderlan Lemos Montavani, Wagner Carrupt Machado,
Alberto Luis da Silva, Marco Aurelio de Almeida, Newton José de
Moura Junior**

**Coordenação de Geodésia - CGED
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**

**Simposio SIRGAS 2015
Santo Domingo, noviembre 16-20, 2015**

Contenido

- ✓ **Presentación**
- ✓ **Introducción**
- ✓ **Estructura SIRGAS**
 - **Red GNSS SIRGAS-CON**
 - **Centros de processamiento**
- ✓ **Solución del Centro de Análisis SIRGAS**
- ✓ **Estratégia de la combinación**
- ✓ **Resultados 2014-2015**
 - **Análisis de las soluciones individuales**
 - **Análisis de las soluciones combinadas**
- ✓ **Consideraciones finales**

CENTRO DE COMBINACIÓN SIRGAS - IBGE

- Institución:

Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística – IBGE

Directiva de Geociencias – DGC

Coordinación de Geodesia – CGED

Rio de Janeiro – Brasil

- Fecha:

Inicio de las actividades: setiembre de 2006

Resultados experimentales: mayo a diciembre de 2011

Resultados oficiales: enero de 2012

Introducción

- **La meta del Centro de Combinación SIRGAS:**

combinar las soluciones individuales generadas por los Centros de Procesamiento Locales para las subredes de densificación SIRGAS-CON-D, con la solución calculada por el IGS-RNAAC-SIR para la red core SIRGAS-CON-C;

- **Resolución SIRGAS 2011:**

a partir del 1 de enero de 2012, la combinación semanal calculada por el IBGE será presentadas a los usuarios como las oficiales finales de la red SIRGAS-CON;

- **El DGFI también lleva a cabo las actividades del Centro de Combinación SIRGAS:**

el resultado obtenido por el IBGE se evalúa y se comprueba por comparación con la combinación de DGFI;

- **Este trabajo:**

presentar los resultados obtenidos por el Centro de Combinación SIRGAS IBGE desde octubre 2014 a octubre 2015 (semana GPS 1814 a 1863).

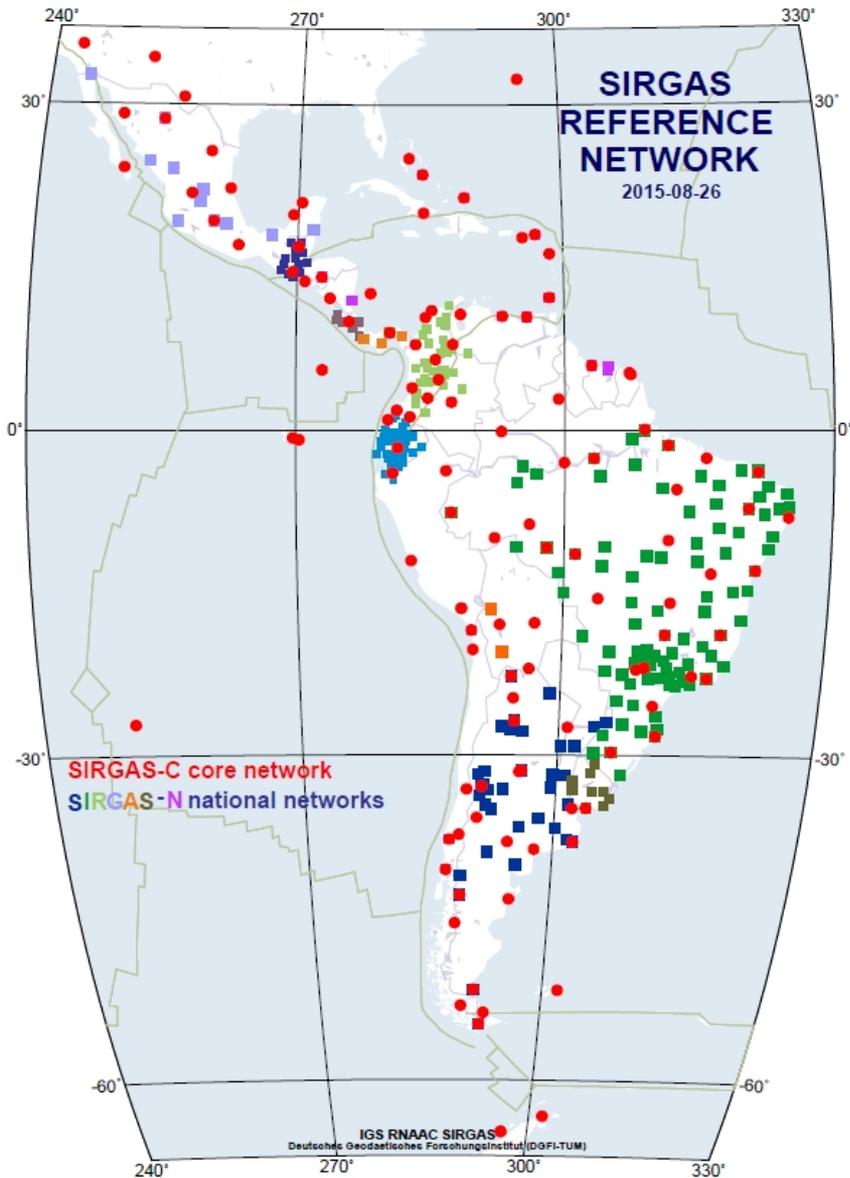
Centros de Procesamiento Locales

CHL	- Instituto Geografico Militar (Chile)
DGF	- Deutsches Geodaetisches Forschungsinstitut (Alemania)
ECU	- CEPGE, Instituto Geografico Militar (Ecuador)
GNA	- Instituto Geografico Nacional (Argentina)
IBG	- Instituto Brasileiro de Geografia y Estadistica (Brasil)
IGA	- Instituto Geografico Agustin Codazzi (Colombia)
INE	- Instituto Nacional de Estadistica y Geografia (Mexico)
LUZ	- CPAGS, Laboratorio de Geodesia Fisica y Satelital, Universidad del Zulia (Venezuela)
UNA	- Centro Nacional de Procesamiento de Datos GNSS, Universiad Nacional
URY	- Servicio Geografico Militar (Uruguay)

Softwares utilizados:

Bernese: CHL, DGF, ECU, IBG, IGA, LUZ, UNA y URY

GAMIT/GLOBALK: GNA y INE



SIRGAS-C: red CORE con cobertura continental;

SIRGAS-N: subredes de densificación nacionales;

CP	N. de Estaciones (1814 a 1863)
SIRGAS-CON	
CHL	114
DGF	138
ECU	123
GNA	113
IBG	145
IGA	98
INE	55
LUZ	103
UNA	91
URY	105
Total	371

SOLUCIÓN DEL CENTRO COMBINACIÓN SIRGAS

Entrada ➔ Soluciones individuales semi-libres combinadas (SINEX).

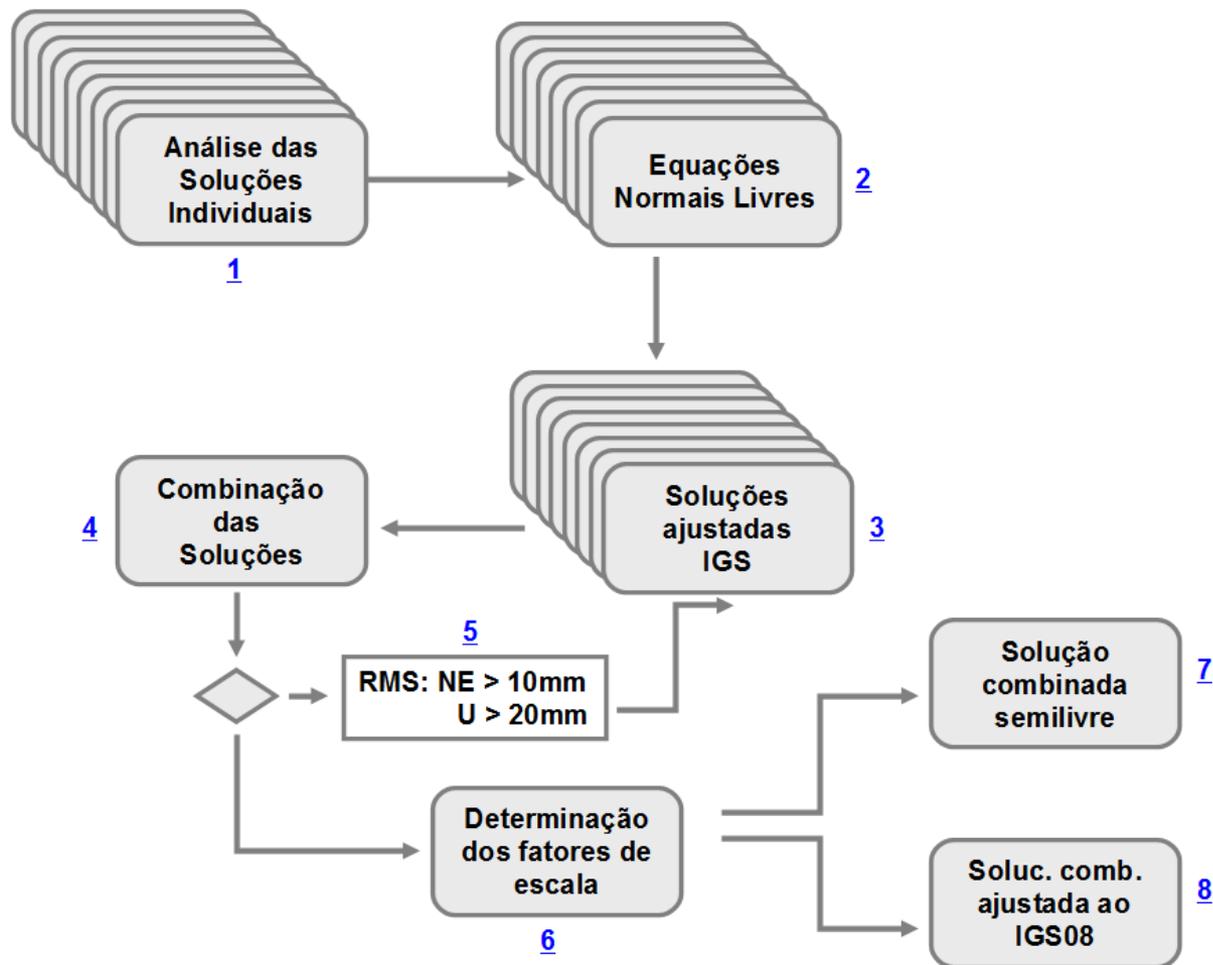
Resultados de la Combinación

IBGwwwS.SNX – matriz covarianza de la combinación (*loosely constrained*) de las soluciones semanales ($\sigma = 1 \text{ m}$);

ibgaaPwww.snx – matriz covarianza de la combinación (IGb08 – **constrained solution** - $\sigma = 0,1 \text{ mm}$) de las soluciones semanales;

IBGwwwS.SUM – reporte de la combinación IBGE .

Estrategia de la combinación



Evaluación de la solución IBG con la solución DGF (SIR):

ibgaaPwww.sn x siryyPwww.sn

verificación de posibles discrepancias que superen tres veces la magnitud de la precisión de las coordenadas.

Generación de reportes IBG:

IBGwwwS.SUM – reporte de la combinación IBGE para los centros de procesamiento oficiales

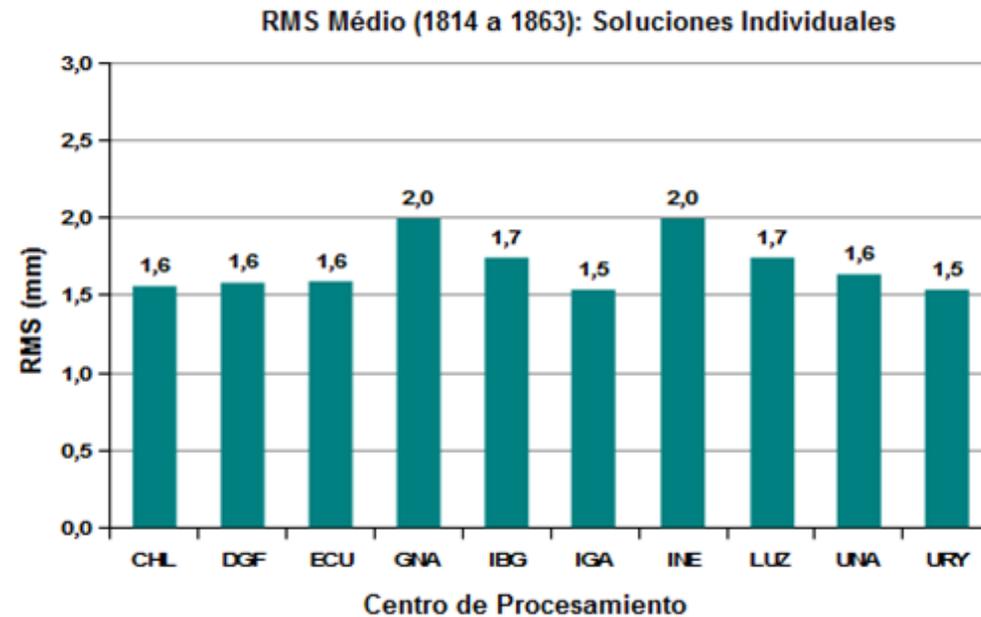
Estaciones fiduciales IGS utilizadas en la combinación		
BOGT	MAS1	PDEL
BRAZ	MDO1	SCUB
BRFT	MKEA	SUTH
CHTI	NKLG	THTI
CRO1	OHI2	USNO
GOLD	PALM	VESL
GUAT	PARC	WIND

Software utilizado na combinación:

Bernese V.5.2

Plataforma WINDOWS

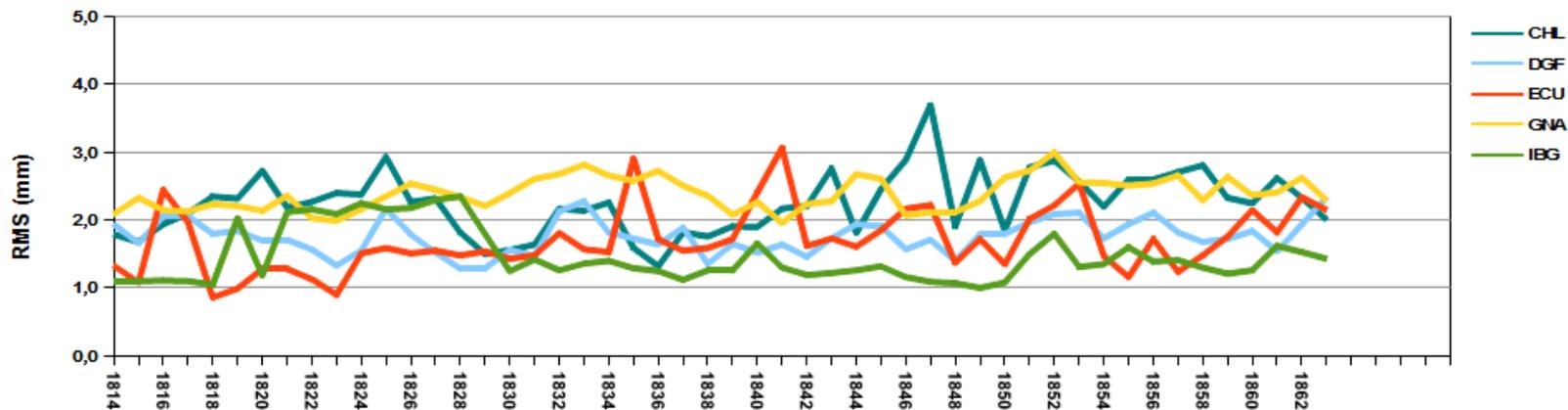
Precisión media de las coordenadas de las soluciones individuales de cada Centro de Procesamiento obtenidas después de la definición del *Datum* (*minimum constraint solution*), a partir del marco de referencia IGS (IGS08)



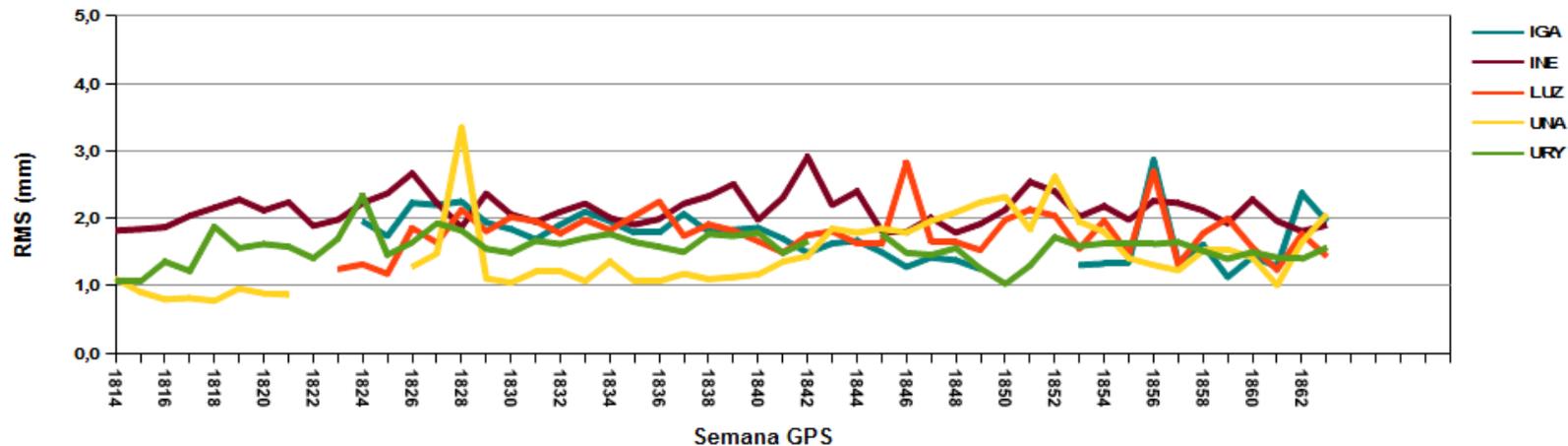
min	1,5 mm
med	1,7 mm
max	2,0 mm

RMS de una transformación de Helmert, considerando 7 parámetros de transformación (3 translación, 3 rotación y 1 escala), entre las soluciones individuales y la solución combinada final IBG ($\sigma = 0,1$ mm) :

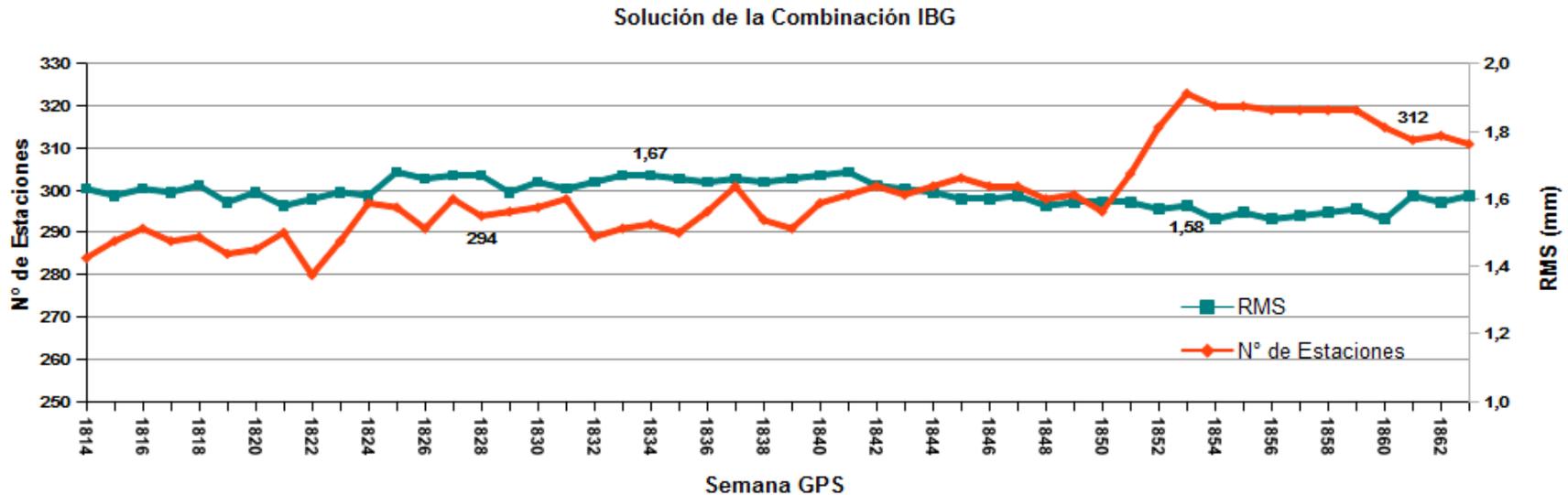
RMS: Transformación de Similitud (7 parámetros) - CP x IBG



RMS: Transformación de Similitud (7 parámetros) - CP x IBG

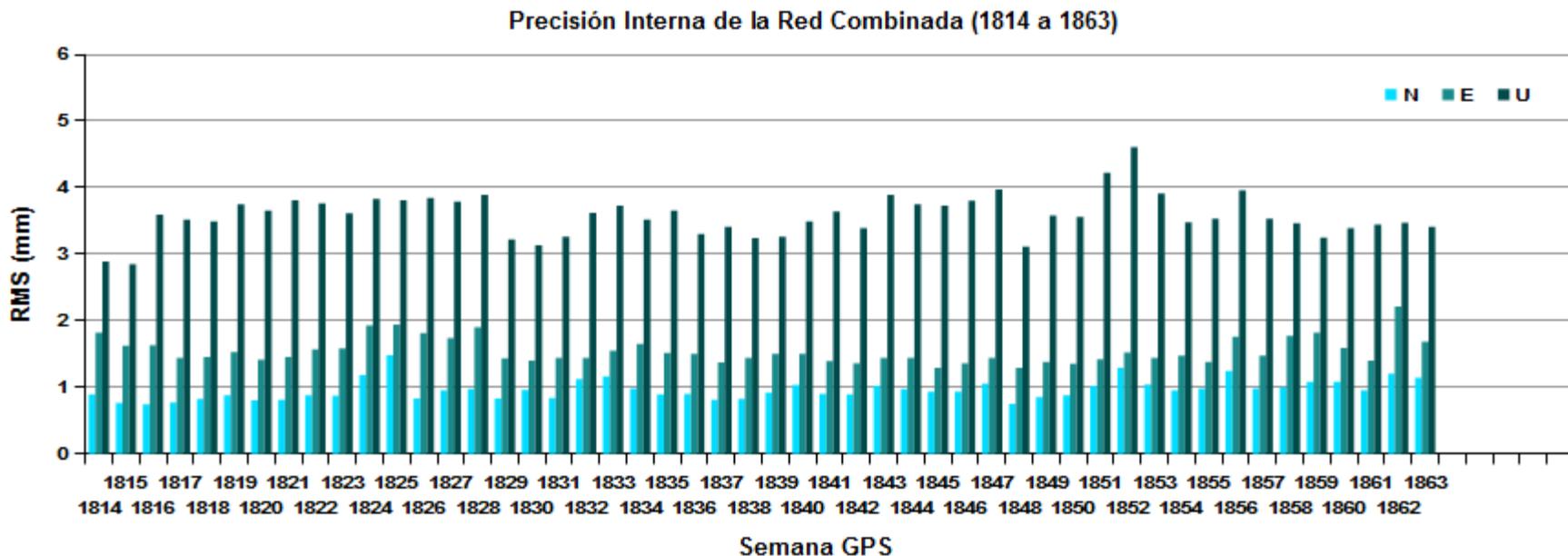


Número de estaciones y precisión de las coordenadas semanales resultantes de la combinación. Definición del *Datum* a partir del ajuste de la red al marco de referencia IGS08 (RMS de la solución combinada- $\sigma = 0,1$ mm)



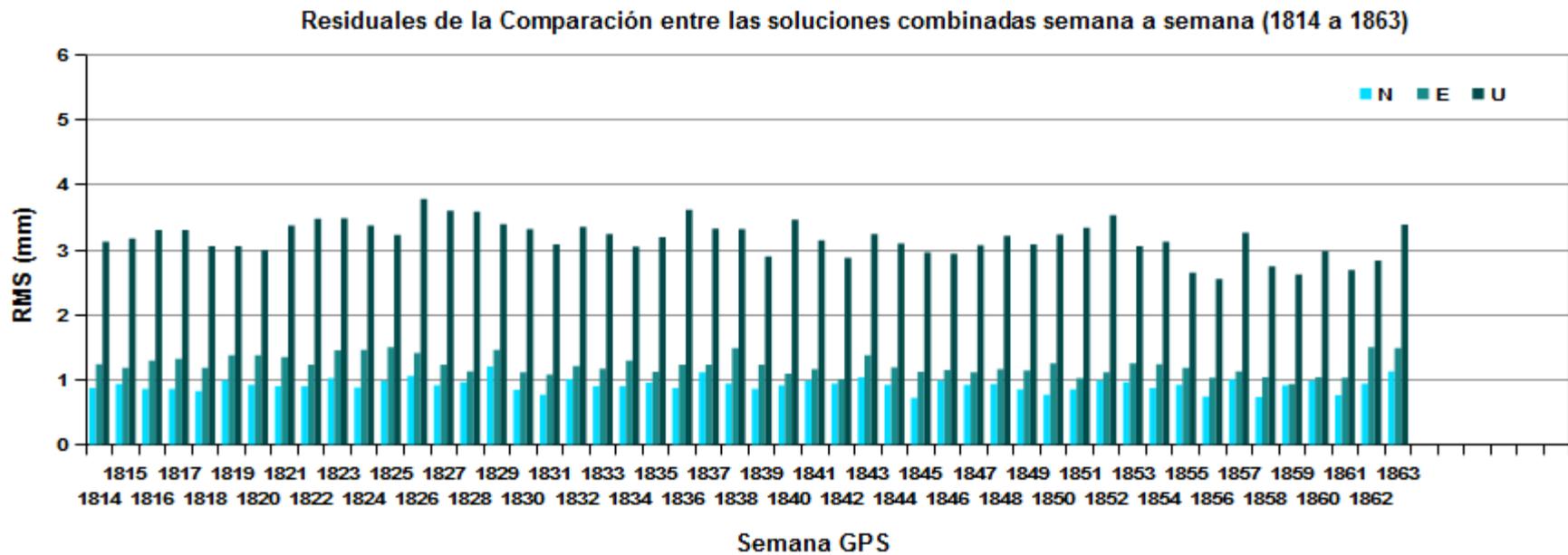
	N° Estaciones	RMS (mm)
max	323	1,7
med	300	1,6
min	280	1,5

RMS de las diferencias en coordenadas obtenidas en la solución semanal combinada $\sigma = 0,1$ mm (consistencia interna de la solución semanal combinada)



	N	E	U
min	0,7	1,3	3,1
med	1,0	1,5	3,6
max	1,5	2,2	4,6

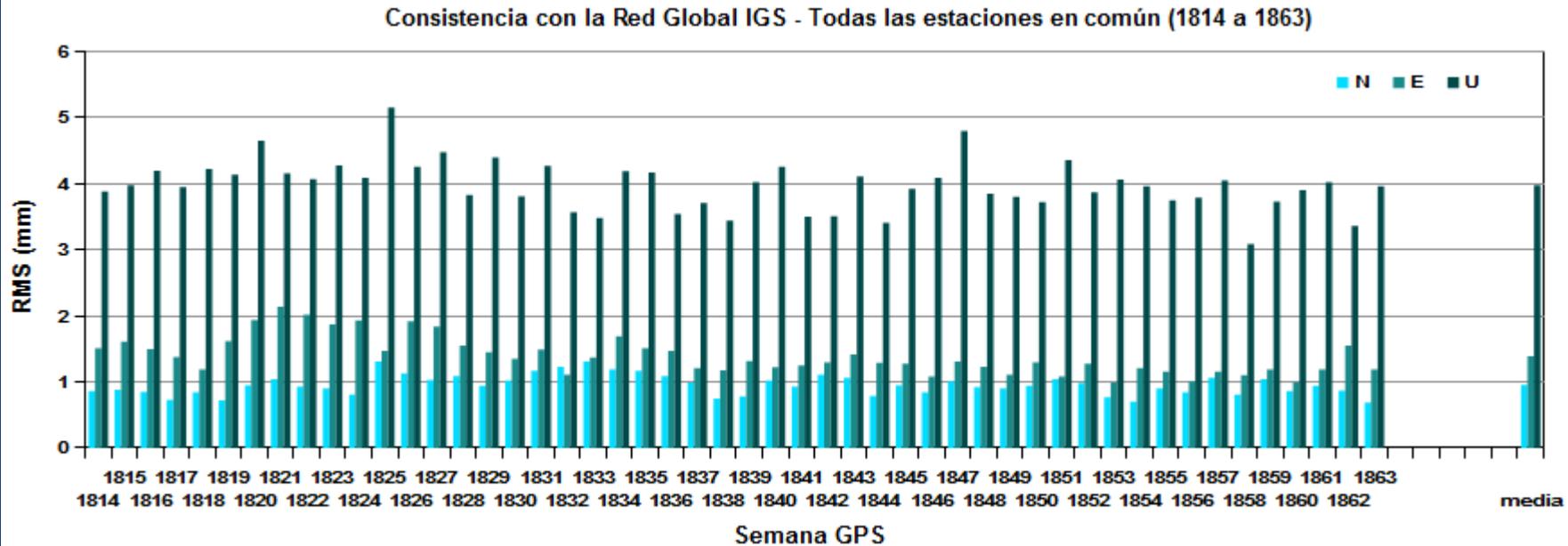
RMS de una transformación de Helmert, considerando 7 parámetros de transformación (3 translación, 3 rotación y 1 escala), entre las soluciones combinadas finales consecutivas (semana a semana) :



	N	E	U
Min	0,7	0,9	2,6
Med	0,9	1,2	3,2
Max	1,2	1,5	3,8

Análisis de las Soluciones Combinadas (4 - 7)

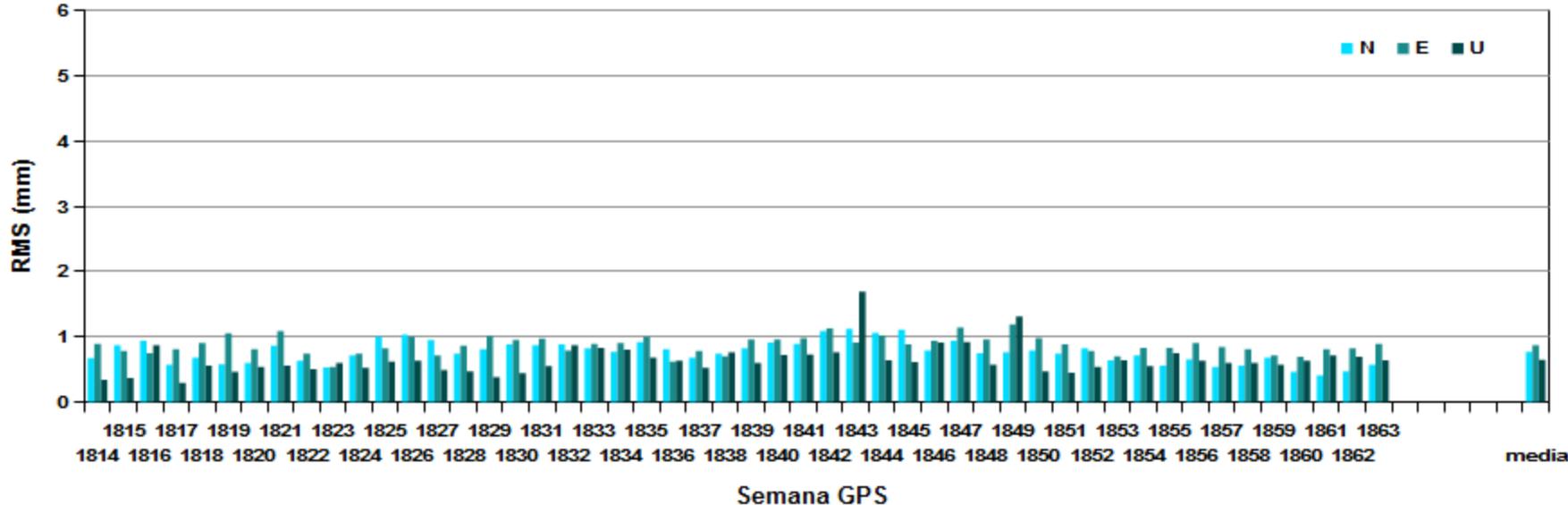
RMS de una transformación de Helmert, considerando 7 parámetros de transformación (3 translación, 3 rotación y 1 escala), entre las soluciones combinadas finales con las soluciones del IGS, considerando todas las estaciones en común (consistencia externa de la solución semanal combinada):



	N	E	U
min	0,7	1,0	3,1
med	1,0	1,4	4,0
max	1,3	2,1	5,2

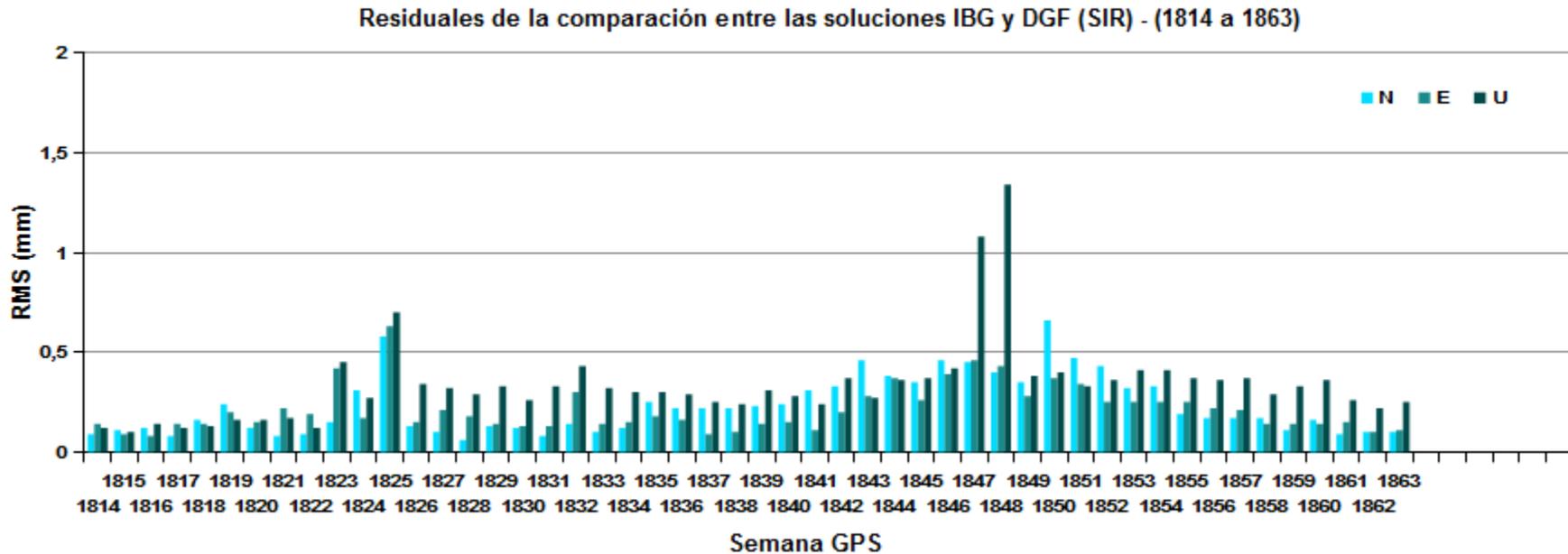
RMS de una transformación de Helmert, considerando 7 parámetros de transformación (3 translación, 3 rotación y 1 escala), entre las soluciones combinadas finales con las soluciones del IGS, considerando **solamente las estaciones fiduciales** :

Consistencia con la Red Global IGS - Solamente estaciones CORE (1814 a 1863)



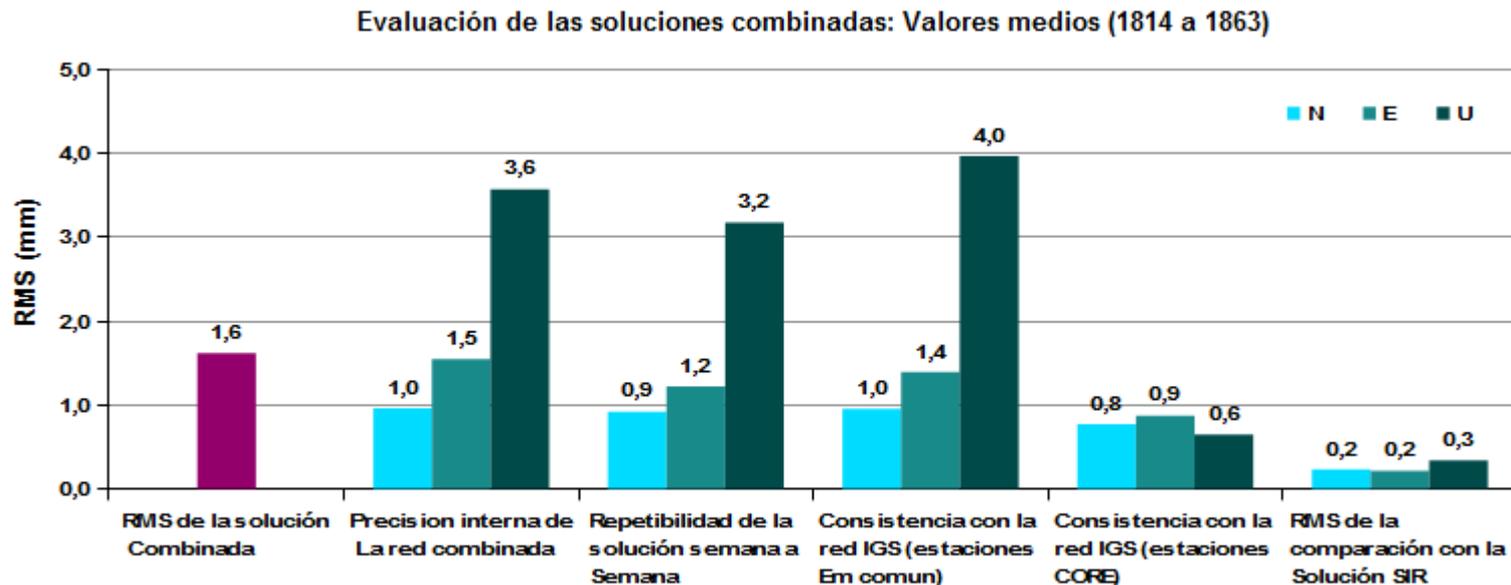
	N	E	H
min	0,4	0,5	0,3
med	0,8	0,9	0,6
max	1,1	1,2	1,7

RMS de la diferencias puras entre las soluciones semanales combinadas IBGE y DGFI.



	N	E	U
min	0,1	0,1	0,1
med	0,2	0,2	0,3
max	0,7	0,6	1,3

Evaluación de las soluciones combinadas: Valores medios de los residuales de las análisis entre las semanas 1814 a 1863.



Consideraciones finales

- ✓ Aproximadamente 300 estaciones estaban disponibles en las soluciones finales de los diez CP en el periodo considerado;
- ✓ La precisión media de 1,6 mm de la combinación de IBGE;
- ✓ Consistência de las soluciones individuales del CP locales és de aproximadamente 1,5 mm en las componentes horizontales y 3 mm na componente vertical, con relación a solución combinada de IBGE;
- ✓ Las soluciones combinadas DGFI y IBGE pueden considerarse idénticas (aproximadamente 0,3 mm).

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Otras informaciones:

ibge@ibge.gov.br

www.ibge.gov.br

