

# INFORME TÉCNICO DEL TALLER SIRGAS – GTIII 2015

Curitiba, 22 de junio de 2015

## 1. INTRODUCCIÓN:

El Taller SIRGAS – GTIII 2015 tuvo como título detallado “Taller para consolidación de estrategias hacia la unificación de las Redes Verticales de los países miembros del SIRGAS - Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas”. Su realización fue en la Universidad Federal de Paraná, Curitiba, del 18 al 22 de mayo de 2015 con la participación de representantes involucrados en actividades relacionadas con Redes Verticales de nueve países miembros de IPGH y uno de Mozambique.

Para la realización del Taller fueron aportados recursos financieros del IPGH para dos pasajes aéreos (Buenos Aires – Curitiba – Buenos Aires / Quito – Curitiba – Quito) y para dos (02) viáticos parciales y seis (06) viáticos integrales para participantes pertenecientes a países miembros del IPGH. Estos conceptos están descriptos en la Rendición de Cuentas parcial ya encaminada al IPGH por correo electrónico. También hubo aportes por el Consejo Nacional de la Investigación Científica de Brasil para dos (02) pasajes aéreos (Múnich – Curitiba – Múnich) y uno viático parcial para los Instructores de fuera de los países miembros de IPGH. La Universidad Federal de Paraná por el Instituto de Ciencias de la Tierra y su Programa de Pos Grado en Geodesia contribuyó con sus instalaciones (una sala de conferencias y un laboratorio de informática), dos técnicos en informática, apoyo de secretaria, dos viáticos parciales y refrigerios durante la semana. Hubo aporte financiero personal del Instructor Prof. Dr. Roberto Teixeira Luz con pasaje y viáticos para su participación.

En la secuencia están presentados los objetivos, estructura del Taller, participantes y resultados alcanzados.

## 2. OBJETIVOS:

El propósito principal del Taller SIRGAS – GTIII 2015 fue brindar los conocimientos necesarios a los representantes de los países involucrados sobre las estrategias que serán empleadas para buscar las posibles soluciones respecto a la unificación de las redes altimétricas de América del Sur. Con este propósito se buscó la participación y el protagonismo de los países miembros de SIRGAS en el desarrollo de las posibles soluciones de integración. De estos propósitos primarios fueron establecidos los siguientes objetivos:

- Realizar un Curso-Taller basado en los nuevos términos de referencia de SIRGAS/IAG para proporcionar conocimientos necesarios para establecer posibles alternativas a la integración de las redes altimétricas de América del Sur, según los objetivos de SIRGAS – GTIII.
- Fortalecer los conocimientos relacionados a la nueva visión que tiene la Geodesia, considerando específicamente Sistemas clásicos y modernos, redes altimétricas, gravimetría, PVMG, SGA y otros temas relevantes que se encuentran especificados en el contenido del Curso-Taller;
- Analizar las metodologías desarrolladas para la realización de cada red;
- Detectar aspectos críticos relativos a la realización de cada red;
- Discutir posibles alternativas de solución para la unificación de las redes altimétricas en el continente.

### 3. ESTRUCTURA DEL TALLER SIRGAS – GTIII 2015

El Taller SIRGAS - GTIII 2015 fue organizado en tres partes distintas (los detalles están en el ANEXO 1): Una primera parte con contenidos en la forma de La Escuela SIRGAS en Sistemas Verticales de Referencia dictado por primera vez en la ciudad de La Paz, Bolivia, Noviembre 20-22, 2014. En esta parte contribuyeron como Instructores el Honorable Prof. Dr. Hermann Drewes, Secretario General de la Asociación Internacional de Geodesia, la Dra. Laura Sánchez, Investigadora del DGFI/Universidad Técnica de Múnich – Alemania y el Prof. Dr. Claudio Brunini, Presidente de SIRGAS con actuación en la Universidad Nacional de La Plata – Argentina. En la segunda parte fueron presentados los resultados de la disertación de Maestría por Andrea G. Santacruz Jaramillo relacionados con Bases de Meta Datos e inventario de los Sistemas Verticales en el contexto SIRGAS. También en esta parte fueron resaltados, por el Dr. Roberto Teixeira Luz, los principales resultados y proposiciones del Taller SIRGAS WGIII en Rio de Janeiro, Brasil, noviembre de 2012. La tercera parte fue estructurada con las actividades prácticas dirigidas por los Instructores y también por una parte de discusiones sobre los logros en este Taller, bien como la planificación de actividades futuras.

Las actividades fueron programadas para 30 horas, no obstante, en vista de las necesidades fueron extendidas para algunos participantes con grados diferenciados de dominio sobre los contenidos trabajados.

### 4. PARTICIPANTES DEL TALLER SIRGAS – GTIII 2015

En el ANEXO 2 están presentados los participantes en el Taller, sus respectivos vínculos y direcciones. Se destaca que fueron atendidos expertos actuantes en Sistemas Verticales de Referencia de nueve países miembros de IPGH (Argentina (1), Bolivia (1), Brasil (7), Chile (1), Costa Rica (2), Ecuador (4), Panamá (3), Perú (2) y Uruguay (2)). También se aceptó la participación de un Profesor de Mozambique en estajeo doctoral en la Universidad Federal del Paraná. Los instructores fueron de Alemania (2), Argentina (1) y Brasil (2). Prof. Dr. Luiz Paulo Soto Fortes del IBGE y expresidente de SIRGAS participó como observador, Los beneficiados con recursos financieros del IPGH fueron aplicados para:

#### 4.1 Viáticos parciales + Pasajes:

- Andrea G. Santacruz Jaramillo de Ecuador;
- Claudio Brunini de Argentina.

#### 4.2 Viáticos:

- Hernán Guagni de Argentina;
- Gabriel Guimarães de Brasil;
- Henry D. Montecino Castro de Chile;
- Gabriela Cordero Gamboa de Costa Rica;
- Fredy Flores de Ecuador;
- Freddy Rodríguez de Ecuador.

(los detalles están en la Rendición de Cuentas ya presentada al IPGH)



Participantes del Taller SIRGAS – GTIII 2015 en Curitiba, Mayo, 18-22 de 2015

## 5. RESULTADOS ALCANZADOS POR EL TALLER SIRGAS – GTIII 2015

Considerándose los objetivos planteados, todos fueron trabajados y alcanzados en el Taller. Pero es necesario considerar que otros objetivos no presentados en el proyecto inicial eran ambicionados. Entre estos eran considerados los objetivos de unificación de estrategias para los cálculos y compensaciones de las Redes Verticales Nacionales con base en números geopotenciales en un primer momento y después la unificación de las redes continentales con base en las mismas estrategias para formar la Rede Vertical de Referencia SIRGAS (RVRS).

La unificación de estrategias fue alcanzada gracias al desarrollo de programas computacionales puestos a disposición y en los cuales todos participantes fueron capacitados en los aspectos conceptuales y operacionales en la primera parte del Taller y entrenamiento en la tercera parte del Taller. Este objetivo tuvo su consecución gracias a los esfuerzos empezados por el Prof. Hermann Drewes y la Dra. Laura Sánchez en la Escuela SIRGAS de Sistemas Verticales en La Paz bien como los resultados del Taller SIRGAS – GTIII en Rio de Janeiro coordinado por el Prof. Dr. Roberto Teixeira Luz. Desde La Paz un grande esfuerzo de Laura y Hermann resultaron en un conjunto de programas computacionales suficientes para la consecución de las tareas de cálculo asociadas a la RVRS. Por otro lado, debe ser considerado que los grados de desarrollo de las bases de datos y de capacitación técnica entre los países miembros son distintas. Mismo que un gran paso fue dado en Curitiba es necesario una continuación de esfuerzos hasta la obtención de la RVRS con el protagonismo de los países miembros. Así, se busca un paso más en las actividades del SIRGAS – GTIII durante lo Simposio SIRGAS 2015 en la República Dominicana Para esto pedimos que los recursos financieros concedidos por el IPGH (US\$ 2.200,00) y no utilizados en Curitiba sean aplicados para soportar actividades del SIRGAS – GTIII en Santo Domingo, República Dominicana.

Prof. Dr. Sílvio Rogério Correia de Freitas  
(Coordinador del Proyecto CART 02-2015)

## ANEXO 1 – PROGRAMACIÓN DEL TALLER

### PROGRAMACIÓN DEL TALLER SVRS 2015

|               | Lunes 18/05/2015                           | Martes 19/05/2015                          | Miércoles 20/05/2015                                     | Jueves 21/05/2015                                 | Viernes 22/05/2015                            |
|---------------|--|--|--|---|---|
| 08:30 – 09:15 | Abertura SVR y RVR (Laura Sánchez)         | Ejercicios en Gravimetría (Hermann Drewes) | Ejercicios en número. Geopotenciales (Laura Sánchez)     | Organización de bases de datos (Sívio de Freitas) | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores) |
| 09:15 – 10:00 | SVR y RVR (Laura Sánchez)                  | Ejercicios en Gravimetría (Hermann Drewes) | Ejercicios en número. Geopotenciales (Laura Sánchez)     | Organización de bases de datos (Sívio de Freitas) | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores) |
| 10:00 – 10:30 | Café                                       | Café                                       | Café   | Café  | Café  |
| 10:30 – 11:15 | Calculo de compensación (Claudio Brunini)  | Ejercicios en Gravimetría (Hermann Drewes) | Ejercicios en número. Geopotenciales (Laura Sánchez)     | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores)     | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores) |
| 11:15 – 12:00 | Calculo de compensación (Claudio Brunini)  | Ejercicios en Gravimetría (Hermann Drewes) | Inventario SVR y RVR (Andrea Santacruz)                  | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores)     | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores) |
| 12:00 – 13:30 | Almuerzo                                   | Almuerzo                                   | Almuerzo   | Almuerzo  | Almuerzo                                      |
| 13:30 – 14:15 | Calculo de compensación (Claudio Brunini)  | Números geopotenciales (Laura Sánchez)     | Revisión del Taller WGIII – 2012 (Roberto Luz)           | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores)     | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores) |
| 14:15 – 15:00 | Ejercicios en Compensación (Laura Sánchez) | Números geopotenciales (Laura Sánchez)     | Revisión del Taller WGIII – 2012 (Roberto Luz)           | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores)     | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores) |
| 15:00 – 15:30 | Café                                       | Café                                       | Café   | Café  | Café  |
| 15:30 – 16:15 | Gravimetría (Hermann Drewes)               | Números geopotenciales (Laura Sánchez)     | Análisis de casos nacionales (Sívio de Freitas)          | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores)     | Análisis de resultados (Todos participantes)  |
| 16:15 – 17:00 | Gravimetría (Hermann Drewes)               | Números geopotenciales (Laura Sánchez)     | Desafíos presentes y futuros de la Geod (Hermann Drewes) | Solución preliminar RVRs (Todos Instructores)     | Propuestas y Cierre (Todos participantes)     |
| 19:00 – 22:00 | Churrasco                                  |  | Progr. Turística   |   | Cena Adesión                                  |

ANEXO 2 – PARTICIPANTES DEL TALLER SIRGAS – GTIII 2015, CURITIBA

| PARTICIPANTES DEL TALLER SIRGAS-GTIII 2015 |                |  |  |   |
|--|----------------|--|--|---|
| NOMBRE                                     | PAÍS           | FILIACIÓN  |  | e-mails   |
| Hernán Guagni                              | Argentina      | IGN - Escuela Bolivia  |  | Hernán Guagni <hguagni@gmail.com>                   |
| Arturo Echalar Rivera                      | Bolivia        | IGM - Jefe CEPAG - GTIII, Escuela Bolivia  |  | echalar690630@yahoo.fr                              |
| Ana Cristina Oliveira Cancoro de Matos     | Brasil         | CENEGEO, Pesquisadora Assistente, GTIII  |  | Ana Cristina de Matos <acocmatos@gmail.com>         |
| Gabriel Guimarães                          | Brasil         | UFU/Uberlândia - Professor, GTIII  |  | Gabriel Guimarães <gabrielguimaraes33@hotmail.com>  |
| Nivia Regis Di Maio Pereira                | Brasil         | IBGE/DGC/COG/ - Gerente da Rede Vertical. GTIII. Escuela Bolivia                       |  | nivia maio <nivia.maio@ibge.gov.br>                 |
| Maira Lima                                 | Brasil         | IBGE/DGC/COG/ - Grupo Rede Vertical.   |  | maira.lima@ibge.gov.br                              |
| Marcelo Alessandro Nunes                   | Brasil         | IBGE/DGC/COG/ - Gerente da Gravimetria. GTIII. Escuela Bolivia                         |  | marcelo nunes <marcelo.nunes@ibge.gov.br>           |
| Luciana Maria da Silva                     | Brasil         | CPGCG/UFPR - Escuela Bolivia   |  | Luciana Maria <luciana_maria15@hotmail.com>         |
| Regiane Dalazoana                          | Brasil         | UFPR - Professor, Acting in INPE/NASA/GGOS study group                                 |  | Regiane Dalazoana <regiane@ufpr.br>                 |
| Jackson Cabral                             | Brasil         | CPGCG/UFPR   |  | jacksoncabral90@gmail.com                           |
| Henry Divertis Montecino Castro            | Chile          | UDEC - Professor - MSc., GTIII   |  | henrymontecino@udec.cl                              |
| Álvaro Álvarez Calderón                    | Costa Rica     | IGN - Jefe Dpto de Geodesia y Topografía   |  | Alvaro Alvarez <aalvarez.igncr@gmail.com>           |
| Gabriela Cordero Gamboa                    | Costa Rica     | UNA/Heredia - Professor, Escuela Bolivia   |  | Gabriela Cordero Gamboa <gacogamboaa@gmail.com>     |
| Fredy Flores                               | Ecuador        | IGM, Responsable de gravimetría (base de datos y procesamiento), Escuela Bolivia       |  | fredy flores <fredy.flores@mail.igm.gov.ec>         |
| Freddy Rodriguez                           | Ecuador        | IGM, Responsable de nivelación (base de datos y procesamiento). Taller Río de Janeiro. |  | Freddy Rodriguez <freddy.rodriguez@mail.igm.gov.ec> |
| Jose Luis Carrion                          | Ecuador        | CPGCG/UFPR   |  | José Carrión <josecarriónsa@gmail.com>              |
| Andrea G. Santacruz Jaramillo              | Ecuador        | Investigadora SENESCYT. IGM de Ecuador; También va a impartir contenidos en el Taller. |  | Andrea Santacruz <andreasantacruz@gmail.com>        |
| Miguel Muguilo                             | Moçambique     | CPGCG/UFPR   |  | mmuguilo@gmail.com                                  |
| Omar Espinoza                              | Panamá         | IGNTG, Subdirector del IGNTG   |  | Omar Espinoza <oespinoza@anati.gob.pa>              |
| Rolando Velásquez                          | Panamá         | IGNTG, Departamento de Estudios Especiales   |  | Rolando Velásquez <velasquez@anati.gob.pa>          |
| Javier A. Cornejo G.                       | Panamá         | IGNTG, Departamento de Geodesia  |  | Javier Cornejo <jcornejo@anati.gob.pa>              |
| José Ramón                                 | Peru           | IGN  |  |   |
| Júlio Sáenz                                | Peru           | IGN  |  | julio saenz <julioesasaenz2767@gmail.com>           |
| Jorge Faure                                | Uruguay        | Instituto de Agrimensura – Facultad de Ingeniería - UDELAR. Escuela Bolivia            |  | Jorge Faure <jfaure@fing.edu.uy>                    |
| Norberto Suárez                            | Uruguay        | SGM - Sub-Director   |  | Norberto Suárez <norbertinosuarez@gmail.com>        |
| Luiz Paulo Fortes                          | Brasil         | IBGE   |  | Luiz.fortes@ibge.gov.br                             |
| Hermann Drewes                             | Alemania       | Secretario General de la IAG   |  | drewes@dgfi.badw.de                                 |
| Claudio Brunini                            | Argentina      | Presidente de SIRGAS   |  | claudiobrunini@yahoo.com                            |
| Laura Sánchez                              | Colombia/Alien | Vice-Presidente del SIRGAS   |  | lm.sanchez@tum.de                                   |
| Roberto Teixeira Luz                       | Brasil         | UERJ   |  | betotluz@yahoo.com.br                               |
| Silvio Rogerio Correia de Freitas          | Brasil         | Presidente SIRGAS-GTIII  |  | sfreitas@ufpr.br                                    |