



SISTEMA DE REFERENCIA GEOCÉNTRICO PARA LAS AMÉRICAS

Sucomisión 1.3b de la Asociación Internacional de Geodesia
Grupo de Trabajo de la Comisión de Cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia

INFORME TALLER Y ESCUELA SIRGAS GTIII - 2017



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



Prof. Dr. Lic. Sílvio R. C. de Freitas



Heredia – 6 al 10 de noviembre de 2017



SIRGAS

*Universidad Nacional Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Topográfica
Instituto Geográfico Nacional (IGN)
Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS)*

LES DAN LA BIENVENIDA A LA:



**Taller y
Escuela SIRGAS en Sistemas
de Referencia Vertical
2017**



**DEL 6 AL 10 NOVIEMBRE
2017
COSTA RICA, HEREDIA**

EL TALLER/ESCUELA SIRGAS GT III - 2017

- Inserido en el contexto SIRGAS de acuerdo con resolución del Consejo Directivo en Santo Domingos. Preparado por medio de un Comité organizador Local conformado por Álvaro Álvarez (IGN), Sara Bastos (ETCG-UNA) y Gabriela Cordero (EIT-UCR).
- Efectivado por la Universidad de Costa Rica por medio de la Escuela de Ingeniería Topográfica y la Universidad Nacional por medio de la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia y el Instituto Geográfico Nacional en su motivación de contribuir en la mejora de los conocimientos actualizados de la academia tanto a docentes como a estudiantes así como de especialistas involucrados con las Redes Verticales.
- El grupo de instituciones universitarias patrocinó a los pasantes respectivamente Dr. Silvio Correia Freitas de la Universidad Federal de Paraná y Dr. Roberto Teixeira Luz del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (IBGE), ambos de Brasil, en su traslado, hospedaje y alimentación para participar como instructores en la Escuela-Taller de Sistemas de Referencia Vertical.

Protocolos actuales de SIRGAS – GTIII

Fueran respetados los principales preceptos actuales de SIRGAS relativos al SVRS pueden ser resumidos como:

- Realizado por altitudes físicas adecuadas [$H_P = f(C_P)$];
- Conectado a la componente geométrica de SIRGAS;
- Redes Verticales de los países miembros integradas;
- Referido a un nivel de referencia global W_0 del IHRS;
- Asociado a una época de referencia específica; i.e., debe considerar las variaciones temporales de las coordenadas y de la red.
- Vinculado con un perfil de estaciones GGRF.

CONTENIDOS DEL TALLER/ESCUELA SIRGAS GT III - 2017

- Sistemas Verticales de Referencia – Definición y Realización;
- Fundamentos Físicos de Sistemas Verticales;
- Teoría del Potencial y el PVCG;
- Geopotencial, Gravimetría y Números Geopotenciales;
- Nivelación y Estructuras Altimétricas;
- Alturas y superficies de referencia; Datum Vertical;
- El IHRS y su realización IHRF;
- Inventario y organización de bases de datos;
- Introducción al análisis de redes verticales y su optimización;
- Introducción al cálculo de compensación;
- Actividades prácticas.

PROGRAMACIÓN REALIZADA DEL TALLER Y ESCUELA SIRGAS GTIII 2017



	Lunes 06/11/2017	Martes 07/11/2017	Miercoles 08/11/2017	Jueves 09/11/2017	Viernes 10/11/2017
09:00 - 09:45	Abertura	4 Soluciones del PVCG Sílvio	Introducción al análisis de redes verticales y su optimización – Roberto	Inventario SVR y RVR nacionales Roberto y Sílvio	Actividades prácticas Todos
09:45 – 10:30	Sistemas Verticales de Referencia Sílvio	4 Soluciones del PVCG Sílvio	Introducción al cálculo de compensación Roberto	Inventario SVR y RVR nacionales Roberto y Sílvio	Actividades prácticas Todos
10:30 - 10:50	Café	Café	Café	Café	Café
10:50 - 11:35	Sistemas Verticales de Referencia Sílvio	5 Alturas y Geopotencial Sílvio	Cálculo de números geopotenciales Roberto y Sílvio	Actividades prácticas Todos	GGRS/GGRF,IHRS/IHRF y el Global Geodetic Observing System (GGOS) Sílvio
11:30 – 12:20	Geopotencial y Gravimetría Sílvio	5 Alturas y Geopotencial Sílvio	Cálculo de números geopotenciales Roberto y Sílvio	Actividades prácticas Todos	GGRS/GGRF,IHRS/IHRF y el GGOS Sílvio
12:20 - 13:50	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
13:50 - 14:35	Geopotencial y Gravimetría Sílvio	5 Alturas y Geopotencial Sílvio	Interpolación Gravimétrica Sílvio	Actividades prácticas Todos	Actividades prácticas Todos
14:35 – 15:20	Nivelación y Estructuras Altimétricas - Roberto	Estructuras Altimétricas Roberto	Interpolación Gravimétrica Ejemplos y prácticas Sílvio	Actividades prácticas Todos	Análisis de resultados Roberto y Sílvio
15:20 - 15:40	Café	Café	Café	Café	Café
15:40 - 16:25	Introducción a la Teoría del Potencial y el PVCG Sílvio	Alturas y superficies de referencia; Datum Vertical - Roberto	Ejemplos en cálculos de compensación de desniveles - Roberto	Actividades prácticas Todos	Análisis de resultados Roberto y Sílvio
16:25 – 17:10	Soluciones del PVCG Sílvio	Definición y realización de SVR Clásicos - Roberto	Organización de bases de datos Roberto y Sílvio	Actividades prácticas Todos	Propuestas y Cierre
18:00 – 20:00	Coqueteo de bienvenida				Cena Ingenieros Topógrafos

Dropbox > TALLER REDES VERTICA...S 2017

Nome ↑	Modificado ▼	Membros ▼
 Datos CR	--	5 miembros
 Documentos	--	5 miembros
 Ejercicio Interpolación	--	5 miembros
 Presentaciones	--	5 miembros
 Programas	--	5 miembros
 Video	--	5 miembros

 > Datos CR

Nome ↑	Modificado ▼	Membros ▼
 CIRCUITO 12	--	5 membros
 CIRCUITO 13	--	5 membros
 CIRCUITO 14	--	5 membros
 CIRCUITO 15	--	5 membros
 CIRCUITO 16	--	5 membros
 CIRCUITO 17	--	5 membros
 CIRCUITO 18	--	5 membros
 CIRCUITO 19	--	5 membros
 datos_cr_2016.prn	24/11/2016 17:21 por Alvaro	5 membros

 > Documentos

Nome ↑		Modificado ▼	Membros ▼
☐	 Altitude e Geopotencial.pdf ★	3/11/2017 10:53 por Alvaro	5 membros
	 OSU_report_459_Jekeli_hs-geopot-vd.pdf	8/11/2017 13:27 por Alvaro	5 membros
	 SIRGAS_WGIII_CARTO91.pdf	3/11/2017 10:53 por Alvaro	5 membros
	 Tese_ROBERTO LUZ final.pdf	8/11/2017 19:42 por Roberto	5 membros

 > Ejercicio Interpolación

Nome ↑

Modificado ▼



libgcc_s_sjlj-1.dll

8/11/2017 00:41



libgfortran-3.dll

8/11/2017 00:42



libquadmath-0.dll

8/11/2017 00:42



PREDGRAV_descripción.txt

8/11/2017 00:42



PREDGRAVes.exe

8/11/2017 00:42



teste1.dat

8/11/2017 00:42



teste1.in

8/11/2017 00:42

 > Presentaciones

Nome ↑	Modificado ▼	Membros ▼
 0 ABERTURA_TALLER_SIRGAS_GT_III 2017 (1).pptx	8/11/2017 08:57 por Alvaro	5 membros
 1 SVR.pdf	3/11/2017 10:48 por Alvaro	5 membros
 2 Geopotencial y gravimetria.pdf	3/11/2017 10:48 por Alvaro	5 membros
 3 Introd Teor Pot y PVCg.pdf	3/11/2017 10:48 por Alvaro	5 membros
 4 Soluciones del PVCg.pdf	3/11/2017 10:49 por Alvaro	5 membros
 5 Alturas y Geopotencial.pdf	3/11/2017 10:49	5 membros
 6 GGRS_GGRF_SGRRev.pdf	4/11/2017 09:41 por Alvaro	5 membros
 7 Interpolación de la Gravedad.pdf	3/11/2017 10:49 por Alvaro	5 membros
 2017-11_Taller-SIRGAS-GT-III_RT_Luz_1d.pdf	8/11/2017 01:50 por Roberto	5 membros

 > Programas

Nome ↑	Modificado ▼	Membros ▼
 0_ejemplo-conversión-planilla-TXT	--	5 membros
 1_LCNIV08D	--	5 membros
 2_CRITCO3A	--	5 membros
 3_atención-interpolación-gravedad	--	5 membros
 4_CALC_DIFGEOPOT	--	5 membros
 5_AJNIVPAR_OCT	--	5 membros
 5_IDNOS__aguardando	--	5 membros
 DADOSPRIMÁRIOS_extrato-GTIII-sirgas.pdf	8/11/2017 19:38 por Roberto	5 membros
 resumen-operaciones_2015-JUN-01.pdf	9/11/2017 13:06 por Roberto	5 membros

 > Video

Nome ↑

Modificado ▼

Membros ▼



Sirgas 2017.wmv

10/11/2017 16:24
por Alvaro

5 membros

PARTICIPANTES DEL TALLER/ESCUELA SIRGAS GT III - 2017

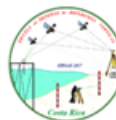
Participación activa de las personas de:

- a) Instituto Geográfico Nacional de Guatemala: 2
- b) Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, Panamá: 1
- c) Instituto Geográfico y del Catastro, El Salvador: 1
- d) Instituto Geográfico Nacional-Costa Rica: 2
- e) Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia-UNA: 11
- f) Escuela de Ingeniería Topográfica-UCR: 11
- g) Red Sismológica Nacional – UCR: 1
- h) Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados: 1
- i) Instrutores Brasil: 2
- j) Comité Organizador IGN-UNA-UCR: 3

RESULTADOS

Deben ser destacados como resultados positivos:

- Capacitación de profesores en los conceptos más actuales relativos al IHRS/IHRF;
- Estímulo de estudiantes para tareas de investigación;
- Integración de actividades de los Institutos Nacionales con soporte mutuo para el desarrollo de actividades;
- Soporte del IGN de Costa Rica al IGN El Salvador para procesamiento de datos gravimétricos;
- Superación de problemas de Costa Rica para recuperación de datos digitales xls -> txt;
- Entrenamiento para IGN Guatemala para recuperación, digitalización y organización de datos;
- Entrenamiento para interpolación gravimétrica y cálculo de números geopotenciales para el IGN de Panamá.



**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ESCUELA-TALLER EN
SISTEMAS DE REFERENCIA VERTICAL GT-III SIRGAS 2017**
(La evaluación fue respondida por 27 de los participantes)

A continuación, se le presentarán una serie de interrogantes sobre detalles del curso con el fin de obtener información para mejora en próximos cursos

Preguntas sobre información

1. La forma de recibir la información previa al curso fue la mejor? En caso negativo, justifique.
Sí (23) No (4)

No llegó comunicación (1). Difícil comunicación con la organización (1). Sin justificar (2)

Preguntas sobre Organización

2. La organización durante el curso fue adecuada? En caso negativo, justifique.
Sí (26) No (1)

Improvisado.

Preguntas de autoreflexión del participante

3. ¿Asistí a todas las actividades docentes de esta experiencia educativa?
Sí (25) No (2)
4. ¿Participó en las actividades de esta experiencia educativa?
Sí (27) No ()
5. ¿Se siente satisfecho con lo aprendido?
Sí (27) No ()

Preguntas sobre la planificación

6. En este curso se entregó al grupo el programa del curso y/o material de apoyo?
Sí (27) No ()



Preguntas sobre el proceso enseñanza –aprendizaje

7. Durante el desarrollo del curso ¿se relacionó la teoría con ejemplos, experiencias, situaciones prácticas?
 Si (27) No ()
8. ¿Se impulsó la participación durante las clases para mejorar el aprendizaje?
 Si (27) No ()
9. ¿Cuál fue el nivel de conocimiento de la asignatura o experiencia educativa que demostraron los instructores?
 a) Excelente (26)
 b) Bueno (1)
 c) Regular
 d) Malo

Percepción global

10. ¿Los contenidos de la escuela fueron: (Es importante que respondas a todos los incisos)
 a) Actuales? Si (27) No ()
 b) Comprensibles? Si (26) No (1)
 c) Relevantes para tu formación? Si (27) No (1)
11. Considera que en sus tareas propias de la institución que labora puede aplicar los conocimientos adquiridos?
 Si (27) No ()
12. Está interesado en colaborar con el proyecto de integración regional de los sistemas de referencias verticales para la unificación del sistema en SIRGAS?
 Si (26) No (1)

Sugerencias generales:

- Realizar más ejemplos prácticos (2)
- Realizar la actividad en sitio con aire acondicionado (1)
- Invitar más profesores y estudiantes (1)
- Agradecimiento a instructores y organizadores por refrescar los conocimientos (4)
- Unir esfuerzos UNA-UCR-IGN para programar más actividades



Universidad Nacional Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Topográfica
Instituto Geográfico Nacional (IGN)
Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS)

Certificamos que:

Álvaro Álvarez Calderón

Participó en la Escuela SIRGAS en Sistemas de Referencia Vertical 2017 desarrollada en Heredia, Costa Rica durante los días 6-10 de noviembre del 2017, con el objetivo de Actualizar los conocimientos teóricos y prácticos en los sistemas de referencia vertical de la comunidad SIRGAS.
Horas de capacitación presencial de 40 horas.

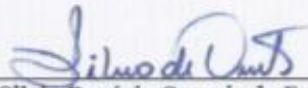

MSc. Juan Picado Salvatierra
Director EIT-UCR


MSc. Max Lobo Hernández
Director IGN-CR


Ing. Franklin Arroyo Solano
Director ETCG-UNA


Dr. William Martínez
Presidente SIRGAS




Dr. Silvio Rogério Correia de Freitas
Presidente Equipo de Trabajo SIRGAS-
GTIII (Datum Vertical)

Escuela en Sistemas de Referencia Vertical SIRGAS 2017



Fecha: 5-10 de Noviembre 2017

Instructores: Prof. Dr. Roberto T. Luz, Prof. Dr. Lic. Sílvia R. C. de Freitas

Duración: 40 horas

Contenido:

- ✓ Sistemas Verticales de Referencia – Definición y Realización
- ✓ Fundamentos Físicos de Sistemas Verticales
- ✓ Teoría del Potencial y el PVCG
- ✓ Geopotencial, Gravimetría y Números Geopotenciales
- ✓ Nivelación y Estructuras Altimétricas
- ✓ Alturas y superficies de referencia; Datum Vertical
- ✓ El IHRF y su realización IHRF
- ✓ Introducción al análisis de redes verticales y su optimización
- ✓ Introducción al cálculo de compensación
- ✓ Inventario y organización de bases de datos
- ✓ Actividades prácticas

