



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
**San José, Costa Rica**  
**Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-5255. aapu@aya.go.cr**

**MEMORANDO**

**PARA:** Ing. Oscar Izquierdo Sandi  
**Cooperación y Asuntos Internacionales**

**FECHA:** 26 de octubre del 2018

**DE:** Ing. Arturo Apú Bolanos  
**UEN Programación y Control**

**No. UEN-PC-2018-02103**

**ASUNTO:** Remisión informe de viaje al exterior.

---

Se hace entrega del Informe de viaje al exterior, concretamente del Simposio SIRGAS 2018 en Aguascaliente, México.

Este informe fue elaborado por los funcionarios: José Miguel Monge Cordero, Juan Pablo Pérez Cordero, Wilberth Montoya Jiménez y el suscrito.

**C:** Jose Miguel Monge Cordero, Estudios y Proyectos  
Juan Pablo Perez Alvarez, UEN Programación y Control  
Wilberth Montoya Jimenez, UEN Programación y Control  
Archivo





**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS**

**DEPENDENCIA:  
UEN PROGRAMACION Y CONTROL  
TOPOGRAFIA**

**INFORME DE VIAJE AL EXTERIOR  
DEL 07 DE OCTUBRE AL 13 DE OCTUBRE DE 2018**

*“Simposio SIRGAS 2018”*

**Elaborado por:**

**Asit. José Miguel Monge Cordero  
Asit. Juan Pablo Pérez Cordero  
Ing. Arturo Apú Bolaños.  
Ing. Wilberth Montoya Jiménez.**

*fecha: 26 de Octubre de 2018*

## TABLA DE CONTENIDOS

### **Ficha informativa:**

País y ciudad visitada: **Aguascaliente, México.**

Fecha de la visita: **07 octubre 2018.**

Funcionario(s) de misión AyA: **José Miguel Monge Cordero, Juan Pablo Pérez Cordero,  
Arturo Apú Bolaños y Wilberth Montoya Jiménez.**

Motivo del viaje: **Simposio Sirgas 2018.**

Contacto en el lugar de misión: **Guido Alejandro González Franco.**

Dirección electrónica: **[sirgas2018@inegi.org.mx](mailto:sirgas2018@inegi.org.mx)**

### **1. Introducción**

La actividad está enfocada para estudiantes, docentes, instituciones públicas y a toda la comunidad Científica y Tecnológica relacionada con las Ciencias de la Tierra.

Del 08 al 12 de Octubre se dio el Simposio Sirgas 2018 donde se presenten los avances alcanzados durante el último año y se evaluaron los proyectos en desarrollo. Así como también para delinear nuevos planes de trabajo que permitan la participación activa de SIRGAS en temas geodésicos de actualidad global, cuyo propósito es convocar al Comité Ejecutivo, Consejo Directivo y Científico y a los miembros de los Grupos de Trabajo y de los proyectos específicos del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS).

La edición 2018 de la reunión fue organizada por el **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)** y tendrá el apoyo del **Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)** y la **Asociación Internacional de Geodesia (IAG)**.

Las actividades incluirán un conservatorio "Sirgas en la practica", el 08 de octubre, el Simposio SIRGAS, del 09 al 12 de Octubre, un Taller de Sistema Referencia Vertical: Del 15 al 17 de Octubre.

### **2. Objetivos**

- **General:**

Actualización de conocimientos para el mantenimiento del marco de referencia para Latinoamérica mediante la red SIRGAS-CON, para el AyA.

- **Específicos:**

- ✓ Adquisición de conocimientos para el desarrollo y mantenimiento del marco de referencia SIRGAS, para su implementación en la institución
- ✓ Capacitación para las aplicaciones prácticas encaminadas a la adopción de SIRGAS a nivel Sub-regional y en el uso de trabajos para su implementación y aprovechamiento dentro de la institución.
- ✓ Actualización en los avances en el sistema de referencia vertical unificado de SIRGAS, esto para el desarrollo dentro de los proyectos de alcantarillados y servicios de distribución de agua potable en el AyA.

### 3. Desarrollo del Informe

- **Antecedentes**

SIRGAS es el **Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas**. Su definición es idéntica a la del Sistema Internacional de Referencia Terrestre (**ITRS: International Terrestrial Reference System**) y su realización es una densificación regional del Marco Internacional de Referencia Terrestre (**ITRF: International Terrestrial Reference Frame**) en América Latina. Además del sistema de referencia geométrico, SIRGAS se ocupa de la definición y realización de un **sistema vertical de referencia** basado en alturas elipsoidales como componente geométrica y en números geopotenciales (referidos a un valor  $W_0$  global convencional) como componente física.

SIRGAS inició en la Conferencia Internacional para la Definición de un Sistema de Referencia Geocéntrico para América del Sur celebrada en Asunción, Paraguay, en 1993. Esta Conferencia fue convocada y patrocinada por la Asociación Internacional de Geodesia (**IAG: International Association of Geodesy**), el **Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)** y la **US National Imagery and Mapping Agency (NIMA)**, actualmente, **National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)**. El nombre inicial de SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para América del Sur) fue cambiado en febrero de 2001 a Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, dada la extensión del marco de referencia (SIRGAS2000) y la recomendación de la Organización de las Naciones Unidas en su Séptima Conferencia Cartográfica de las Américas (Nueva York, enero 22 al 26 de 2001) sobre la adopción de SIRGAS como sistema de referencia oficial en todos los países de las Américas.

- **Agenda de la actividad**

- ✓ **Desarrollo de la Agenda: Sesiones (Diarias)**

8 de octubre			
PROGRAMA / PROGRAMME			
Lunes / Monday : 8/10/2018- Conversatorio "SIRGAS en la práctica"			
10:30 - 12:30	Acreditaciones y colocación de posters / Registration.	Expositor / Speaker	Modalidad/ Modality
12:30 - 14:00	Pausa para almuerzo / Lunch Break		
14:00 - 14:20	SIRGAS en el contexto de IAG.	H. Drewes	Oral
14:20 - 14:40	SIRGAS y su implementación en los países de América (Respuestas a la encuesta).	William Martinez	Oral
14:40 - 14:55	Fortalezas logradas en el contexto continental e internacional.	M.V.Mackern	Oral
14:55 - 15:10	Estaciones de operación continua SIRGAS: el rol de los Centros de Datos	Victor Cioce	Oral
15:10 - 15:30	SIRGAS frente a la implementación del IHRS.	Laura Sánchez	Oral
15:30 - 15:45	Café / Coffee Break		
15:45 - 17:15	Conversatorio "SIRGAS en la práctica".		Mesa redonda
17:15 - 17:30	Conclusiones.	William Martinez	Oral

9 a 12 de octubre			
PROGRAMA / PROGRAMME			
Martes / Tuesday : 9/10/2018			
8:00 - 9:00	Acreditaciones y colocación de posters / Registration	Expositor / Speaker	Modalidad/ Modality
9:00 - 9:15	Palabras de bienvenida		
9:15 - 9:40	Reporte anual SIRGAS: 2017-2018	William Martinez	Oral
9:40 - 10:00	Mantenimiento del marco de referencia para Latinoamérica mediante la red SIRGASCON.	Victor Cioce	Oral
10:00 - 10:20	Café y colocación de posters / Coffee Break and Poster Session		
Desarrollo y mantenimiento del marco de referencia SIRGAS/ Development and maintenance of the SIRGAS framework			
10:20 - 10:40	Recent activities of the IGS Regional Network Associate Analysis Centre for SIRGAS (IGS RNAAC SIRGAS).	Laura Sánchez	Oral
10:40 - 10:50	Red Geodésica Nacional Activa de Uruguay (REGNA-ROU); Avances del proyecto IHRS; Centro Local de Procesamiento SIRGAS de Uruguay (SGM-Uy); Apoyo al desarrollo e implementación de la Red Geodésica Nacional Activa de la República del Paraguay	Gustavo Caubarrère	Poster
10:50 - 11:00	Venezuela y SIRGAS durante 25 años.	Melvin Hoyer	Poster
11:00 - 11:20	New scientific GNSS processing cluster for the GNA SIRGAS analysis center	Hernán Guagni	Oral
11:20 - 11:40	Densification and Modernization of RBMC	Sonia M.A. Costa	Oral
11:40 - 12:00	Actualización del marco de referencia geodésico oficial de Venezuela, REGVEN.	Melvin Hoyer	Oral
12:00 - 12:20	Red Geodésica Nacional Activa en México: 1993-2018	J. G. Gasca	Oral
12:20 - 12:30	Resultados del Centro Oficial de Procesamiento SIRGAS de Costa Rica período 2018.	Sara Bastos	Poster
12:30 - 14:00	Pausa para almuerzo / Lunch Break		
14:00 - 14:20	Regional reference frames for North America: current status and future plans of regional sub-commission SC1.3C	Dan Roman	Oral
14:20 - 14:40	Pathway to 2022: Modernization of the United States National Spatial Reference System.	Dana J. Caccamise	Oral
14:40 - 15:00	La Red Geodésica Nacional en México.	Javier Arellano	Oral
15:00 - 15:30	Café y sesión de poster / Coffee Break and Poster Session		
15:30 - 18:00	Reunión Grupo de Trabajo I		

Miércoles / Wednesday : 10/10/2018			
8:30 - 9:00	Acto de apertura del Simposio SIRGAS 2018. Hermann Drewes, Secretario General de la Asociación Internacional de Geodesia. Cesar Rodríguez, Secretario General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. William Martinez, Presidente de SIRGAS. Julio Santaella, Presidente del INEGI.		
9:00 - 9:30	Conferencia invitada 1: Challenges to be faced by Geodesy in the coming years from the perspective of the International Association of Geodesy (IAG).	Hermann Drewes	Oral
Aplicaciones prácticas encaminadas a la adopción de SIRGAS a nivel Sub-regional y nacional / Infraestructura SIRGAS en TR Practical applications aimed at the adoption of SIRGAS at the Sub-regional and national level / Infrastructure SIRGAS in RT			
9:30 - 9:50	Integración de El Salvador RGBN_ES2007 a SIRGAS.	Mónica M. Escobar	Oral
9:50 - 10:10	Avances en la Infraestructura del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia (MAGNASIRGAS), para la implementación de Tecnologías de Transmisión de Datos GNSS en Tiempo Real; Servicios NTRIP Caster y VRS.	Nancy Gutiérrez	Oral
10:10 - 10:30	Fortalecimiento de la Red Geodésica del Caribe.	Efraín Limones	Oral
10:30 - 11:00	Fotografía, Café y sesión de poster / Photo, Coffee Break and Poster Session		
11:00 - 11:20	Transición de PSAD56 a SIRGAS en el datum de minería de Chile mediante Modelos de Distorsión.	José A. Tarrío Mosquera	Oral
11:20 - 11:40	Aportes a la densificación de la Red Geodésica Nacional Activa de México en la región de Jalisco. Materialización, coordenadas precisas y aportes al monitoreo en tiempo real.	Juan L. Cabanillas	Oral
11:40 - 12:00	Avances del Subcomité de Geodesia del UN-GGIM.	Francisco J. Medina	Oral
12:00 - 12:10	Análisis de cobertura para la densificación y optimización de la red MAGNA-ECO de Colombia.	Iván D. Mora Urquiza	Poster
12:10 - 12:30	El estatus del proyecto AGGO.	Hayo Hase	Oral
12:30 - 14:00	Pausa para almuerzo / Lunch Break		
Estudios de la atmósfera y análisis del Sistema Tierra basados en la infraestructura SIRGAS / Studies of the Atmosphere and analysis of the Earth System based on SIRGAS Infrastructure			
14:00 - 14:20	El retardo cenital troposférico (ZTD), propuesta de un nuevo producto SIRGAS.	M. Laura Mateo	Oral
14:20 - 14:40	Contribution of tropospheric water vapor values to meteorology and climate study, from the observations of the Latin American network SIRGAS-CON.	M. Fernanda Camisay	Oral
14:40 - 15:00	Modelado espacial de vapor de agua por medio del retardo cenital troposférico de las estaciones SIRGAS para Argentina.	M.V. Mackern	Poster
14:50 - 15:00	Herramientas para el cálculo del Vapor de Agua desde los retardos cenitales de SIRGAS.	Gerardo. Granados	Poster
15:00 - 15:30	Análisis de estimaciones PPP para la detección del efecto de carga hidrológica no-mareal en la región del Río de La Plata	Victor Gioce	Oral
15:30 - 16:00	Café y sesión de poster / Coffee Break and Poster Session		
16:00 - 16:20	Ionospheric response to two intense geomagnetic storms over South American using GPS measurements.	Rodolfo de Jesus	Oral
16:20 - 16:30	Ionospheric GNSS-TEC disturbances during an intense geomagnetic storm of May 2017 over South American sector: Comparison with modeling results.	Alessandro J. de Abreu	Poster
16:30 - 18:00	Sesión de poster Reunión Grupo de Trabajo II		
18:00 - 20:00	Ágape de Bienvenida / Welcome Cocktail		

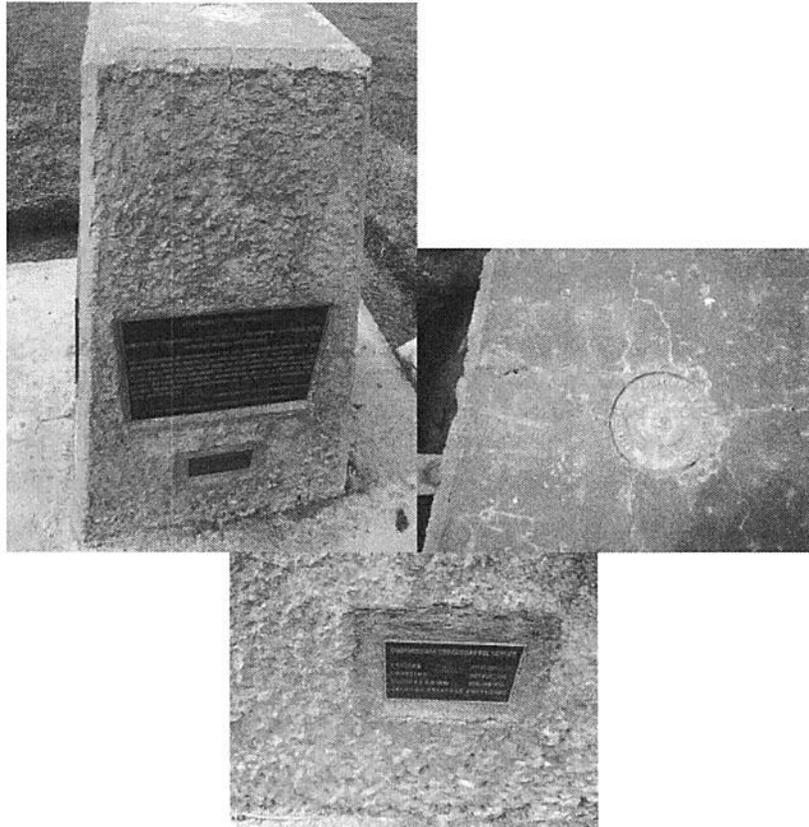
Jueves / Thursday: 11/10/2018			
Sistemas de altura / Height Systems Avances en el sistema de referencia vertical unificado de SIRGAS/Advances in SIRGAS Unified Vertical Reference System			
8:30 - 9:00	Conferencia Invitada 2: Strategy for the establishment of the International Height Reference System (IHR).	Laura Sánchez	Oral
9:00 - 9:20	Numerical solution of the fixed gravimetric BVP on the Earth's surface – its possible contribution to the realization of IHR.	Robert Čunderlik	Oral
9:20 - 9:40	Modernización de la Red Vertical de Referencia Fundamental de Ecuador en el contexto del establecimiento del International Height Reference System –IHR.	José Luis Carrión	Oral
9:40 - 10:00	Procedimentos e Resultados do Reajustamento da Rede Altimétrica Brasileira em Números Geopotenciais (REALT-2018).	Jéssica Siqueira	Oral
10:00 - 10:20	Avance de las actividades para la vinculación de Colombia al IHRF	Leidy Moisés	Oral
10:20 - 10:40	Preliminary tests on Brazilian Vertical Reference Network new representation through Normal Heights based on GGMs and discrete GNSS observations.	Silvio Freitas	Oral
10:40 - 11:00	Café y sesión de poster / Coffee Break and Poster Session		
11:00 - 11:10	Validación del Método de Nivelación GPS en el Ecuador Continental, Mediante el Análisis de Variación de Ondulación Geoidal.	D. Enriquez	Poster
11:10 - 11:30	Análisis de alternativas para el modelamiento del geopotencial en regiones con escasez de observaciones gravimétricas in situ. Caso de estudio ecuatoriano.	Jose Luis Carrión	Oral
11:30 - 11:50	Perspectivas de actividades de SIRGAS – GT III en vista del IHRF/IHRF.	Silvio Freitas	Oral
11:50 - 12:10	First efforts for the IHRF establishment in Brazil.	S.M.A.Costa	Oral
12:10 - 12:20	Análisis del SRTM DEM en Redes Geodésicas Locales.	Lucrecia Galván	Poster
12:20 - 12:30	Propuesta metodológica para el establecimiento de un sistema de referencia altimétrico a partir de mediciones GPS, Nivelación Geométrica de Precisión y Gravedad.	Jacqueline Hernández	Poster
12:30 - 14:00	Pausa para almuerzo / Lunch Break		
12:30 - 14:00	Reunión Grupo de Trabajo III		
Gravimetría y Geoides / Gravimetry and Geoid			
14:00 - 14:20	Establecimiento de la red gravimétrica de Bolivia.	Arturo Echalar	Oral
14:20 - 14:40	A new approach to surface gravity measurements in the Andes.	Mike Bevis	Oral
14:40 - 15:00	Determinación de parámetros de marea terrestre mediante observaciones gravimétricas	J. Navarro	Oral
15:00 - 15:20	Geoidal model for the northern area of Colombia: methodological proposal.	Anderson Leal	Oral
15:20 - 15:30	Combination of Absolute and Superconducting gravity observations at the Argentinean-	Claudia Tocho	Poster
15:30 - 15:40	Análisis geoestadístico para la predicción de valores de anomalías de Bouguer simple.	F. Sarmiento	Poster
15:40 - 15:50	Evaluación de modelos geopotenciales basados en datos de observación GOCE para la	Claudia Infante	Poster
15:50 - 16:30	Café y sesión de poster / Coffee Break and Poster Session		
15:00-18:00	Reunión Consejo Directivo SIRGAS / Directing Council Meeting		

Viernes / Friday: 12/10/2018			
SESION HOMENAJE POR LOS 25 AÑOS DE SIRGAS			
8:30 - 9:00	Conferencia Invitada 3: The development of SIRGAS over 25 years and prospective	Hermann Drewes	Oral
9:00 - 9:30	Conferencia Invitada 4: SIRGAS en tiempo futuro.	Claudio Brunini	Oral
9:30 - 10:00	Conferencia Invitada 5: Participación y desarrollo geodésico de los países latinoamericanos durante los 25 años del proyecto SIRGAS.	Melvin Hoyer	Oral
10:00 - 10:30	Reconocimiento desde SIRGAS.	M.V.Mackern	Oral
10:30 - 11:00	Café y sesión de pósteres / Coffee Break and Poster Session		
11:00 - 11:30	SIRGAS y sus vínculos Internacionales.	William Martínez	Oral
11:30 - 12:00	La página Web de SIRGAS.	Laura Sánchez	Oral
12:00 - 12:30	Mesa Redonda: SIRGAS nuevas acciones hacia los nuevos desafíos	Mesa redonda	
12:30 - 14:00	Pausa para almuerzo / Lunch Break		
Sesión de cierre / Closing session			
14:00 - 15:00	Conclusiones	William Martínez	Oral
15:00 - 15:30	Invitación al Simposio SIRGAS2019.	Sonia M. A. Costa	Oral
15:30 - 16:00	Ceremonia de cierre del SIMPOSIO.		

- **Visitas realizadas**

Se realizó una visita alrededor de las instalaciones del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) en donde logramos apreciar puntos de control Geodésicos con control gravimétrico y además los cuales son utilizados para generar números geopotenciales, además pudimos constatar el uso de una aplicación llamada Marcas Geodésicas Móvil la cual consiste en la localización de puntos de control horizontal y altimétrico, en las inmediaciones del ayuntamiento de Aguascalientes, México. Además de los puntos mencionados anteriormente relacionados al marco de referencia de SIRGAS.

### Puntos de control Geodésicos



### Marcas Geodésicas Móvil



#### 4. Conclusiones /acuerdos/Recomendaciones

- ✓ Es necesario mantenerse actualizado con el proceso del cálculo del modelo del geoide para Costa Rica, en lo referente a las mediciones realizadas con gravímetros absolutos.
- ✓ Continuar con los procesos de cálculo de las coordenadas de la antena AACR. Para continuar con la labor de actualizar los datos de Sirgas.
- ✓ La consecución de un modelo de Geoide para Costa Rica, para la mejora en la calidad de los trabajos de nivelación en la institución.
- ✓ Se recomienda mantener una participación activamente en los simposios de SIRGAS.

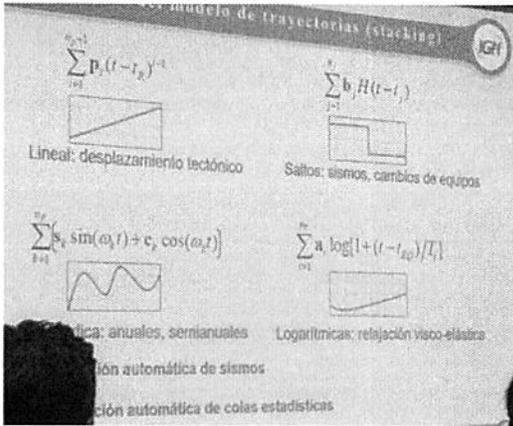
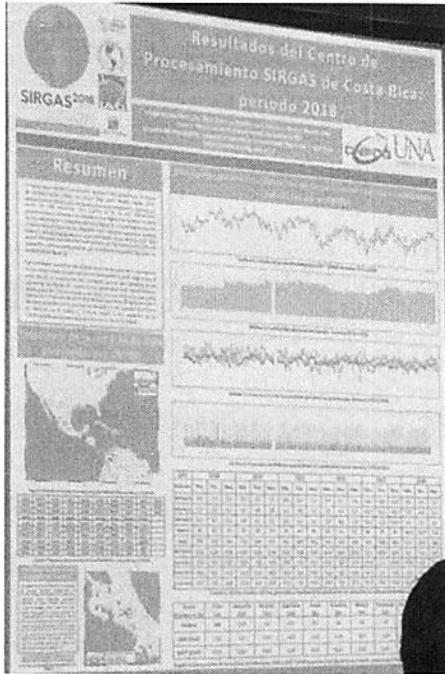
#### 5. Observaciones

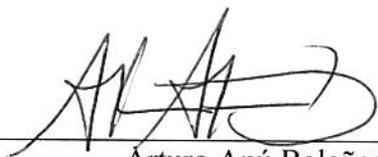
- ✓ Se logró obtener un software con el cual podemos realizar un caster utilizando la antena geodésica GNSS AACR.
- ✓ Se logró establecer una relación continua con los profesionales de Mendoza, relacionados con el grupo de SIRGAS.

#### Páginas de Internet

- ✓ <http://www.sirgas.org/es/>

## 6. Anexos





---

Arturo Apú Bolaños  
Cédula número 2-0262-0714



---

Wilberth Montoya Jiménez  
Cédula número 6-0224-0579



---

Juan Pablo Pérez Álvarez  
Cédula número 1-1411-0743



---

Jose Miguel Monge Cordero  
Cédula número 1-1342-0231