



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE GEOFÍSICA

# Presentación Laboratorio de Geodesia Satelital (LaGeoS)

Noviembre, 2017



LaGeoS

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# ¿Qué es el LaGeoS?

Puede considerarse un consorcio interno desde el cual se administren recursos útiles para potenciar el uso de los datos GNSS impulsando el desarrollo de metodologías propias.

Servidores

Programas de cómputo

Administración y almacenamiento de datos

Generación de productos

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

## Objetivo principal

Proporcionar a los usuarios herramientas e infraestructura de gran nivel para potenciar el uso eficiente e interdisciplinario de los datos GPS dentro del IGef.

### PROPUESTA DE CREACIÓN

Laboratorio de Geodesia Satelital

(LaGeoS)

Dr. Arturo Iglesias Mendoza  
M. en C. Juan Esteban Hernández Quintero  
Dra. Sara Ivonne Franco Sánchez



# Antecedentes y justificación

**UNAVCO** Community Projects Instrumentation Data Software Science Education

Home » Instrumentation » networks

**TLALOCNET Network Monitoring**

This section of our web site provides network monitoring (instrument status or health) information for the TLALOCNET network of GNSS/GPS instruments to our engineers, principal investigators, and the public at large. TLALOCNET is a network of over 10 continuous GNSS/GPS instruments in Mexico.

Please note: This area is not for data access, please see the [Data](#) section of our website to access data acquired from these instruments.

**See also:**  
[Show only TLALOCNET Real-time GNSS/GPS Stations](#)

**TLALOCNET NETWORK MAP - 49 STATIONS DISPLAYED**

Full Screen Views | Map | Table

Map showing 49 GNSS/GPS stations across Mexico, with a search bar and map controls.

**Related Links**  
[FBO Project Overview](#)

**Nevada Geodetic Laboratory**

Home | People | Contact | About us | Links | Vacancies | Site Map | News Archive | MAGNET | Acknowledgements

**Current Research**  
Global Scale Strain  
Basin and Range Dynamics  
Aquifer Deformation  
Geothermal Energy  
Global Technology  
Reference Frames  
Global Strain Rate Map  
Neova-Mission GPS  
Publications

**Latest News**

[November 5, 2017] - **New Data Products Available from the Nevada Geodetic Laboratory!**  
Nevada Geodetic Lab would like to announce new public availability of over 34,000,000 station-days of troposphere products (total zenith delay, zenith gradient, every 30 minutes since 1996.5) from over 18,000 stations.

The files have been integrated into our data product system and are available here: [Go to progress from an old blog](#)

These files are similar with our products already well known but have for many years processed position solutions for a variety of stations and averaging intervals from near real-time dynamic solutions to final 24-hour solutions. These troposphere products were generated in response to several user requests, and as an unplanned "side-effect of opportunity" for our Plug and Play Project in collaboration with UNAVCO which led us to this.

Thanks to JPL/CasTech for providing the GPSify software and code and each products used to generate these solutions, and to the NASA ACCESS Program for support!

[October 30, 2017] - **GPS Dark Matter Research Published in Nature Communications**

GNSS research embraces its dark side! A new paper, published today by a team of researchers from the Nevada Geodetic Laboratory and UNR Physics Department, explores the utility of the GPS system of orbiting satellites to estimate the properties of some of the most enigmatic constituents of the universe. While its existence has been demonstrated, dark matter is incredibly difficult to detect and has never been seen directly with instruments on Earth. Though no actual dark matter was detected, the new paper shows how the atomic clocks on the GPS satellites are being used to place new constraints on dark matter's physical properties. The authorship includes several UNR colleagues, which include 2 faculty, 3 post-doc, and students.

**People**  
Geoff Bower  
Bill Hammond  
Coral Krawmer  
Brad Pockriss  
Manish Kumar  
Justin Overstreet

**Past Members**  
Hans-Peter Plag  
Eric Van  
Jayne Bowman  
Jay Godwin  
Yang Zhang  
Sorenson, Erik  
Emma Hill

**University of Nevada, Reno**

**Link to our Data Products Page:**  
The Plug-and-Play Project  
**Quick Links to Data Products:**  
Raw GNSS/GPS Stations  
GPS Data Processing Strategy  
MAGNET GPS Network  
Guide to Data Files  
Publications

**New! Troposphere Products**  
Link to My Directory with all Troposphere Files.  
MAGNET: The real-time troposphere files.  
Link to our static source description.

**Release Lists of Stations**  
All Stations Processed  
Stations with rapid 5 minute sample rate solutions (stationy 24 hour)  
Stations with ultra rapid 5 minute sample rate solutions (stationy 1.5 hours)  
Above lists have links to station pages.

**MGAS Velocity Fields**  
In NAT-2 Reference Frame  
In IGS08 Reference Frame  
MGAS velocity the former PROCEDURE  
Click here to download the MGAS code and examples!  
MGAS software release notes

**Downloadable Lists of GPS Data Holdings:**

Show all

**UNAVCO** Community Projects Instrumentation Data Software Science Education

Home » Highlights » 2017

**September 8, 2017 M8.1 Earthquake 87km SW of Pijipapan, Mexico Data Event Response**

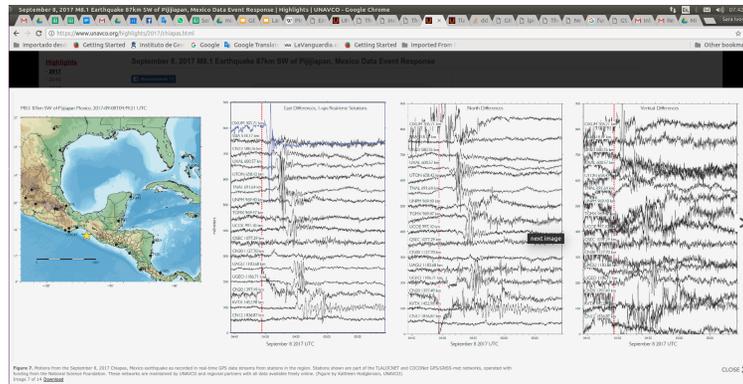
Written by David Phillips & Beth Barber  
8 September 2017

**Event Summary**  
A low- $M$  earthquake occurred at 04:49:21 UTC (11:49:21 pm PT) local on September 8, 2017, 87km SW of Pijipapan, Mexico. For more information, see the [USGS Earthquake Release Report](#) and [USGS](#).

**UNAVCO Response**  
GPS data in response to the M8.1 earthquake 87km SW of Pijipapan, Mexico, on 2017-09-08. UNAVCO and UNAM-Geodesia have released the acquisition of high-rate (1 Hz) data. 1 Hz GPS/GNSS data from stations within ~1000 km of the epicenter. A map of preliminary available high rate GPS/GNSS stations is shown in Figure 2, please note that actual availability of high rate data will expand as the status of each station. This data is a regular basis, any currently available high rate data can be downloaded now from the UNAVCO by its other directly [USGS](#), [MAGNET](#) ([magnet.org](#)) or via the UNAVCO [Data Access Dashboard \(DAS\)](#).  
Tom Healy (BRT), the GAGE GPS Analysis Center Coordinator (ACC), has activated continuous coseismic offsets.

**UNAVCO Data and Support**  
[UNAVCO Data and Support](#)

**Related Links**  
[UNAVCO Data and Support](#)



[September 10, 2017] Update on Pijipapan Earthquake

Since our post yesterday (see below) on the Earthquake in southern Mexico nearly two days of data have been acquired and processed at NGL using rapid orbits from JPL. Time series of 24-hour sample rate positions are providing a greater number of displacement offsets with greater precision across Southern Mexico, and northern Central America. The map below shows vector displacements of GPS stations based on two days of data after the event, compared to the median position of the station from the previous 10 days.

Significant offsets are observed as far east as the Yucatan Peninsula ~1000 km from the epicenter. The offsets show a clear pattern of east-west extension and north-south contraction consistent with the event having a normal-type slip mechanism. Swatched station names are given. A preliminary offsets table is available [here](#).

Data used to generate this image were contributed by at least 10 different groups who operate networks and provide open access to GPS data. See this [list](#) for a list of data contributors.

**Pijipapan Event Swatched**  
24 Hour Velocity Solutions - 2 days of data following event  
Real-time Acquisition

[September 9, 2017] Great Earthquake and Tsunami Strike Chiapas and Oaxaca, Mexico

On September 7, 2017 22:48 local time (04:48 UTC) a magnitude 8.1 earthquake occurred offshore of the southern Mexican town of Pijipapan. The event generated a tsunami with waves as high as 1.75 m that were recorded in Chiapas by the Pacific Tsunami Warning Center.

NGL performs daily processing of GPS data from over 8500 stations using rapid orbits from the JPL Positioning Laboratory with solutions generally available the following day. Ten stations within several hundred kilometers of the Pijipapan epicenter provided data for which we were able to generate 5 minute sample rate displacement time series.

Several of these stations recorded significant coseismic offsets from the event. In southern Oaxaca west of the epicenter stations moved westward. The largest movement among these stations was OXUM which moved 7.0±0.6 cm westward.

Significant displacement northeast of the epicenter is consistent with what appears from the USGS solutions to be a rupture that propagated northeast from the epicenter. As more data comes in from GPS stations throughout the region, and processing continues, we will likely be able to obtain a greater number of displacement time series to constrain the slip that occurred in this event.



# Antecedentes y justificación

**2006:** La Red GPS del departamento de Geodesia y Sismología se establece en estaciones de banda ancha de transmisión continua. Publicación del Servicio de Reportes Internos con las características de la nueva Red GPS de la SNA estación permanente que cumpla con los requisitos de alta frecuencia y transmisión continua. Con este hecho, queda una diferencia clara entre las estaciones GPS en tiempo real y las autónomas.

**2009:** Inicia proyecto "GGAP, departamento de Geodesia y Sismología y Servicio Mareográfico" empieza a instrumentalizar nuevas estaciones permanentes GPS, todas ellas autónomas y de alto periodo.

**2010:** Se incluye como parte del Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017 el fortalecimiento de las Redes GPS y el uso compartido de estos datos en el IGEF. Inicia la instalación y operación de la Red TLALOCNet.

operaciones el proyecto del **Dr. Krishna y el Dr. Iglesias**.

**2014:** Se crea formalmente la **Coordinación de Servicios Geofísicos**. Con los fondos de este proyecto se compraron los buffers y el programa de adquisición de datos GPS dentro del IGEF. Se invita al **Dr. Cabral y al Dr. Kostoglodov** a exponer su situación y necesidades con respecto a las redes a su cargo. Desde la **Dirección del IGEF se impulsa un acercamiento** de todos los interesados en la herramienta **GPS para trabajar de manera conjunta y coordinada**.

The screenshot shows the UNAVCO website with the following content:

- UNAVCO** logo and navigation menu: Community, Projects, Instrumentation, Data, Software, Science, Education.
- Breadcrumbs: home > projects > major projects > tlalocnet
- TLALOCNet** header with a search bar.
- Projects** section:
  - Help with Projects
  - Major Projects
    - EarthScope PBO
    - NASA Support
    - COCOSNet
    - TLALOCNet**
    - POLENET
    - LARISSA
    - GSAC
    - RESESS
    - GETSI
- Related Links** section:
  - TLALOCNet Monitoring
- TLALOCNet** banner image with text: "TLALOCNET is a continuous GPS-MET array in Mexico for atmospheric, climatic, and seismotectonic research in the Americas".
- Text describing the project: "UNAVCO is funded through an NSF Major Research Instrumentation (MRI) Program grant to support the development of a continuous, real-time, low latency GPS network and collocated meteorological sensing package (temperature, barometric pressure, relative humidity, surface wind speed) array in Mexico for atmospheric, climatic, and seismotectonic research in the Americas, named the **Trans-boundary, Land and Atmosphere Long-term Observational and Collaborative Network (TLALOCNet)**, after the Aztec God of rain fertility and water). TLALOCNet will entail the construction of six new GPS/Met stations located in the Sierra Madre Occidental of northern Mexico, Islands in the Pacific off central Mexico and two sites on Isthmus in the Bay of Campeche, Gulf of Mexico. An additional 18 existing cGPS sites along the western Coastal and interior regions of central Mexico proximal to the Mexico subduction zone will be upgraded with modern GPS receivers and choke ring antennas, upgraded power and telecommunication systems, meteorological sensors, and enclosures to bring the full network to the standards of the other tectonic geodesy GPS networks (e.g., EarthScope - Plate Boundary Observatory)."
- Text about data availability: "TLALOCNet data will be openly and freely available and discovery via UNAVCO web services. TLALOCNet data has the potential to transformably advance understanding of atmospheric dynamics in a region that is impacted seasonally and annually with large fluxes of atmospheric moisture from the Pacific, the Gulf of Mexico and the Caribbean. GPS/Met enables the derivation of total precipitable water (TPW) in the Earth's atmosphere in a cone above GPS/Met stations by using the delay time of multiple frequency GPS satellite signals that are influenced by the integrated amount of atmospheric moisture from the top of the atmosphere to the receiver antenna. GPS-Met observations of TPW complement other measurements of the vertical and horizontal spatial and temporal distribution of water vapor in the atmosphere through satellite remote sensing methods and weather balloon launched radiosonde meteorological sensors."
- Text about funding: "UNAVCO funding for TLALOCNet runs from September 2013 to August 2017."
  - E. R. Kursinski, University of Arizona;*
  - M. Jackson and M. Miller, UNAVCO.*
- Text about sponsorship: "This workshop was sponsored by the **National Science Foundation (NSF)** and the **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT)**."
- Logos for **NSF** (National Science Foundation) and **CONACyT** (40 años).

LaGeoS

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# Antecedentes y justificación

**2015:** Desde el seno de la **Coordinación de Servicios Geofísicos** se organiza el **Taller: “Redes GPS y su aplicación en Geociencias”**. Responsable **Dra. Ligia y Dr. Cabral**.

Al finalizar el Taller se realiza una mesa de trabajo con todos los participantes.

Conclusiones:

Programas de adquisición y medios de comunicación:

Parcialmente **TLALOCNet** y **SMN**. **El SSN** en su totalidad.

Generación de productos: **Solo SSN**, el resto de las redes **mandan sus datos al extranjero**, principalmente **EEUU** y **Francia** para el procesado.

Infraestructura de calidad par almacenamiento de datos: **Solo SSN y TLALOCNet**, el status en el **SMN** no es (o era) conocido.

Se hace evidente la necesidad de que haya **un órgano del IGef que apoye igualmente a todos** los actores/interesados en utilizar las **Redes GPS** y en la **generación de productos (autosuficiencia)**.

Se propone comenzar con la puesta en marcha de un servidor común para todos los interesados. **El Dr. Cabral** se ofrece a realizar esta tarea.

Se decide por **unanimidad** que el **MC Esteban** sea el **coordinador de este nuevo grupo de trabajo, juntando, organizando, manteniendo actualizada y a disposición de quien lo solicite la información** que se vaya generando.

GEOFISICA  
UNAM

La Coordinación de Servicios Geofísicos  
del Instituto de Geofísica extiende una cordial invitación al

## Taller de Redes GPS y su aplicación en Geociencias

el cual se llevará a cabo  
el **19 de mayo**  
en el Auditorio Ricardo Monges

### Programa

09:30 - 09:40 • Bienvenida e introducción • Dr. Arturo Iglesias Mendoza

09:40 - 10:00 • El GPS: Una herramienta versátil a veinte años de experiencias en el Instituto de Geofísica • M. en C. Esteban Hernández

10:00 - 10:20 • Red GPS del Servicio Sismológico Nacional y su contexto dentro del Instituto de Geofísica • Dra. Xyoli Pérez Campos

10:20 - 10:40 • Mediciones de GPS para apoyo en las mediciones del nivel del mar • Dr. Jorge Zavala Hidalgo

Servicio de Clima Espacial • Dr. Juan Américo González Esparza

11:00 - 11:20 • Receso

11:20 - 12:00 • TLALOCNet: Infraestructura GPS-Met para estudios del ciclo sísmico, tectónica, subsidencia y procesos atmosféricos en México • Dr. Enrique Cabral

12:00 - 12:40 • Veinte años de observaciones GPS en Jalisco-Colima y la Ciudad de México • Dr. Osvaldo Sánchez Zamora

12:40 - 13:20 • Principales aplicaciones del GNSS en las ciencias de la Tierra • Dr. Vladimir Kostoglodov

13:20 - 14:00 • Sismología de frecuencia cero • Dra. Vala Hjörleifsdóttir y Dr. Arturo Iglesias

Diseño: Ligia Pérez Díaz. Fotografía: Enrique Cabral Cano.

LaGeoS

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# Antecedentes y justificación

## 2015:

La Coordinación de Servicios Geofísicos convocó a una reunión en la cual el Dr. Arturo Iglesias propuso a los asistentes la creación de un Laboratorio. Los asistentes en esa reunión fueron:

Miembros de la Coordinación.

Dr. Enrique Cabral

Dr. Vladimir Kostoglodov

Dr. Osvaldo Sánchez

Dra. Sara Ivonne Franco Sánchez

Dr. Shri Krishna

En está reunión se plantearon los objetivos generales del LaGeoS y se quedó que en la siguiente sesión de CI se presentaría la propuesta.



La Coordinación de Servicios Geofísicos  
del Instituto de Geofísica extiende una cordial invitación al

## Taller de Redes GPS y su aplicación en Geociencias

el cual se llevará a cabo  
el 19 de mayo  
en el Auditorio Ricardo Monges



### Programa

09:30 • 09:40 • Bienvenida e introducción • Dr. Arturo Iglesias Mendoza

09:40 • 10:00 • El GPS: Una herramienta versátil a veinte años de experiencias en el Instituto de Geofísica • M. en C. Esteban Hernández

10:00 • 10:20 • Red GPS del Servicio Sismológico Nacional y su contexto dentro del Instituto de Geofísica • Dra. Xyoli Pérez Campos

10:20 • 10:40 • Mediciones de GPS para apoyo en las mediciones del nivel del mar • Dr. Jorge Zavala Hidalgo  
Servicio de Clima Espacial • Dr. Juan Américo González Esparza

11:00 • 11:20 • Receso

11:20 • 12:00 • TLALOCNet: Infraestructura GPS-Met para estudios del ciclo sísmico, tectónica, subsidencia y procesos atmosféricos en México • Dr. Enrique Cabral

12:00 • 12:40 • Veinte años de observaciones GPS en Jalisco-Colima y la Ciudad de México • Dr. Osvaldo Sánchez Zamora

12:40 • 13:20 • Principales aplicaciones del GNSS en las ciencias de la Tierra • Dr. Vladimir Kostoglodov

13:20 • 14:00 • Sismología de frecuencia cero • Dra. Vala Hjörleifsdóttir y Dr. Arturo Iglesias

Diseño: Ligia Pérez Cruz. Fotografía: Enrique Cabral Cano.

LaGeoS

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# Antecedentes y justificación

**2016:**

En la sesión foránea, en Febrero de 2016 se propone la creación.

Al MC Esteban y a mí se nos pidieron elaborar el documento con la justificación académica.

El documento con la justificación académica se entrega los primeros días de Marzo.



UNIVERSIDAD NACIONAL

CONSEJO INTERNO



MINUTA CI/366/02/16

Se le sugirió:

- Modificar la misión y visión de la Unidad en virtud de que hay una aparente contradicción.
- Contemplar el servicio en la Unidad Michoacán.
- Agilizar los tiempos de respuesta en los servicios solicitados mediante tickets.

El Dr. Iglesias invitó a los presentes a confiar en el proyecto de reestructuración de la Unidad

6. El Dr. Arturo Iglesias Mendoza presentó el proyecto de creación del Laboratorio de Geodesia Satelital. Iniciando con los antecedentes en México explicó la importancia que tiene para la investigación contar con datos GPS. Se solicitó una justificación académica para su análisis y se retomará en la siguiente sesión de Consejo Interno.

estuvo a cargo de la Dra. Ana María Soler Arechalde, quien mostró los avances que se han tenido en la operación y destacó con agrado el aumento en las visitas (3504 en 2015) y la mejora en la calidad en la atención de las mismas.

8. La Lic. Vanessa Ayala Perea rindió el informe 2015 de la Secretaría Administrativa. Como puntos relevantes mencionó que:

CREDECIALES PARA ESTUDIANTES: A fin de evitar el registro diario de los estudiantes a la entrada del IGEF, se ha implementado el uso de credenciales, las cuales tendrán vigencia de 9 meses y deberán estar previamente autorizadas por el investigador responsable y la Secretaría Administrativa.

FORMATO DE REEMBOLSO: Para trámites de reembolsos nacionales, mayores a \$200.00 se deberá realizar el trámite a través del formato que se encuentra en la siguiente liga: [http://www.geofisica.unam.mx/interno/sec\\_administrativa/facturas/index.php](http://www.geofisica.unam.mx/interno/sec_administrativa/facturas/index.php). Ahí mismo deberán adjuntar sus archivos PDF y XML, aclaro que los nombres de los archivos deben ser sin espacios. Para los reembolsos de moneda extranjera deberán hacerlo de la manera tradicional, a través de MEMORANDUM con el documento original y su comprobante de pago.

9. El M. en C. David Zamudio presentó el informe de la Unidad de Vinculación; asimismo informó que en breve se enviará la primera versión del Manual de Procedimientos de dicha

LaGeoS

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# Antecedentes y justificación

## 2016:

El 4 de Marzo del 2016 se aprueba en CI la creación del LaGeoS con el MC Esteban como el Responsable de Laboratorio.

El 1 de Abril del 2016 me incorporó al LaGeoS como responsable de la infraestructura.

5.4.

Después de analizar la justificación a correspondiente, se firmó el acuerdo

En Octubre, a (solicitud) del CI, se presentó un avance en la operación y puesta en marcha del LaGeoS.

## 2017:

Noviembre: Por tercera ocasión, a solicitud del CI, se presenta el proyecto del LaGeoS para evaluación. Queda ratificada, nuevamente, la conveniencia de su existencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

CONSEJO INTERNO



MINUTA CI/375/11/16

- 8.6. El M. en C. Esteban Hernández Quintero y la Dra. Sara Ivonne Franco Sánchez, a solicitud del Consejo Interno, presentaron los avances de operación y puesta en marcha del Laboratorio de Geodesia Satelital (LAGEOS).
- 8.7. Se comentó la importancia de tener ubicados y con los resguardos respectivos los gravímetros.
- 8.8. El M. en C. Ángel Ramírez Luna hizo una presentación preliminar para que se considere la creación de una Unidad de Caracterización de Materiales Cerámicos Arqueológicos. Después de varias recomendaciones se consideró analizarlo con dichos cambios posteriormente.
- 8.9. El Dr. Américo González Esparza hizo un llamado a la comunidad académica de geociencias para manifestarse en las redes sociales por el reciente recorte presupuestal en Ciencia e Investigación para el 2017.
- 8.10. El Dr. Américo González dio a conocer que el día 25 de octubre se llevaría a cabo una reunión en CENAPRED con presencia de la Agencia Espacial Mexicana y las Fuerzas Armadas con el propósito de que el Servicio de Clima Espacial participe en la toma de decisiones de seguridad nacional.
- 8.11. El Dr. David Riveros, como representante de los investigadores del IGEF ante el Consejo Universitario, transmitió la importancia de denunciar cualquier acto de violencia, lo cual permitirá incrementar la presión en la Delegación para que se brinde más seguridad.
- 8.12. Al respecto de la seguridad el Dr. Iglesias comentó que se retomará la elaboración del Protocolo de Seguridad en Trabajo de Campo, que tiene el propósito de dar una guía de que hacer en cada momento de emergencia. Se solicitaron voluntarios.
- 8.13. El Dr. Iglesias comentó que para las convocatorias de Cátedras y Laboratorios Nacionales que serán publicadas próximamente por CONACYT, se deberá entregar una pre-propuesta al Director con suficiente tiempo de anticipación, para que hacer un análisis de si el IGEF y la UNAM están en posibilidad de admitir dichos proyectos con las implicaciones que conlleva. Se deberá también contar con la aprobación del Coordinador de la Investigación Científica. No se deberán someter solicitudes a CONACYT sin esté previo análisis y autorización.

trabajo de campo, y fue poco operativo el que firmarán los Jefes de Departamento, se ha modificado nuevamente el formato para que firme el Secretario Académico.



# Principios de operación



## 3.3 Misión

Proporcionar datos y productos derivados de las redes GPS del IGef a los usuarios asociados a las mismas y, cuando sea posible a la comunidad de Ciencias de la Tierra en general. Se pondrá especial atención a la actualización y modernización, siempre bien fundamentada, de las plataformas (hardware y software) de procesamiento de datos, así como a las metodologías empleadas. Estrechar lazos de cooperación con los servicios geofísicos (SSN, Mareográfico, Magnético y de Clima Espacial) así como con todos los grupos interesados en la tecnología GPS. También se brindará apoyo para el uso de la infraestructura de adquisición y almacenamiento de datos GPS.

## 4.- Participantes o involucrados y usuarios potenciales

### 4.1 Participantes académicos

*Participantes académicos adscritos al IGef*

M.C. Esteban Hernández (Responsable del laboratorio)

Dra. Sara Ivonne Franco Sánchez (Procesado de datos enfocado a Geodinámica, tectónica y sismología geodésica. Programa GISPSY-OASIS y nivel básico de GAMIT).

Dr. Enrique Cabral Cano (Administración de infraestructura GPS - almacenamiento, bases de datos, etc-).

Dr. Osvaldo Sánchez Zamora (Procesado de datos enfocado a subsidencia. Programa GAMIT).

### 4.2 Departamentos, Servicios y Unidades participantes

Servicio Sismológico Nacional (tiene red, proveedor de datos).

Servicio Mareográfico (tiene red, proveedor de datos).

Departamento de Vulcanología (tiene red).

Departamento de Sismología (tiene red, proveedor de datos).

TlalocNet (proveedor de datos, no necesita productos).

Unidad de Cómputo del IGef (apoyo técnico).

### 4.3 Usuarios potenciales:

Servicio de Clima Espacial (no tiene red, únicamente usuario).

Departamento de Ciencias Espaciales (no tiene red, únicamente usuario).

Los departamentos y servicios participantes.

### 5.- Propuesta de principios de operación

El Laboratorio podría ser considerado un tipo de consorcio en el cual se administren los recursos de servidores, programas, procesamiento de datos, etc; ayudando a potenciar y consolidar, inicialmente pero no exclusivamente, al GPS como una herramienta en la Geofísica.

También se administrarán recursos humanos, de tal manera que los responsables de las Redes solo se hagan cargo del mantenimiento de las estaciones y, la generación de productos se realice desde el Laboratorio, si así es solicitado.

## Comité Asesor (sugerencia)

### **Internos:**

Dr. Gerardo Suárez

Dr. Servando de la Cruz

### **Externos:**

Dra Natahlie Cotte

Ing John Galetzka

## Posibles colaboraciones:

Instituto de Ingeniería (UNAVCO)

Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAVCO)

CICESE (UNAVCO)

Instituto de Geografía (LaNOT)

**LaGeoS**

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# Principios de operación

**Espacios:** Servicio Magnético y la administración del IGEF.

**Recursos humanos y materiales:** Administración del IGEF, el SSN cedió un técnico académico y la computadora personal de este técnico. Además, el LaGeoS rescató un servidor que el SSN dió de baja.

**Actualizaciones y cursos:** TlalocNet (Dr. Enrique Cabral) y administración del IGEF.

**Compartir datos:** SSN y TlalocNet (pruebas).

**Identidad:** Logo y encabezados

**LaGeoS**

Laboratorio de  
Geodesia Satelital





# Plan de Trabajo 2017

Oralia Garcia Gutierrez

En el año 2017 pretendo cumplir las siguientes actividades:

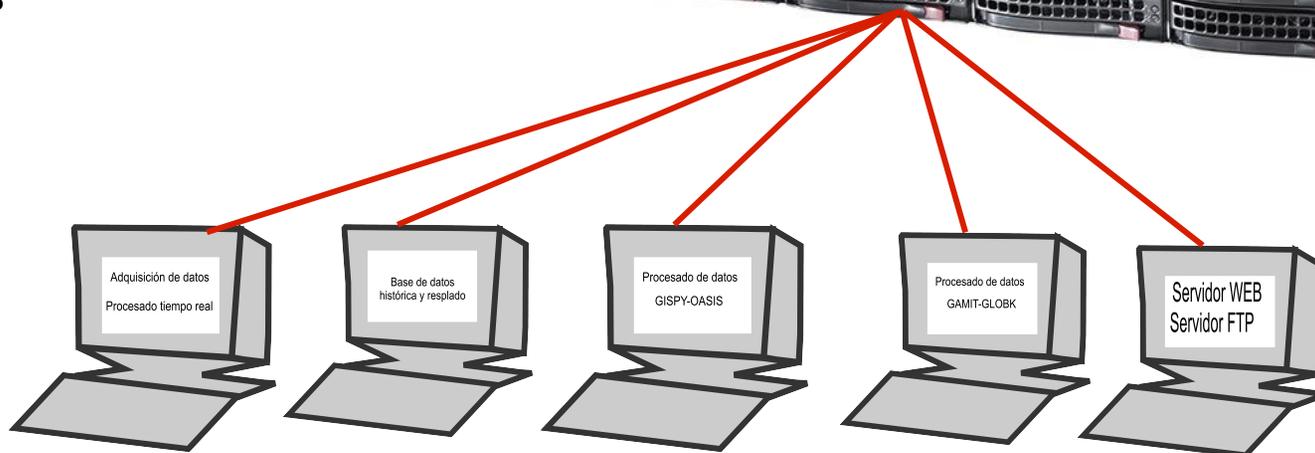
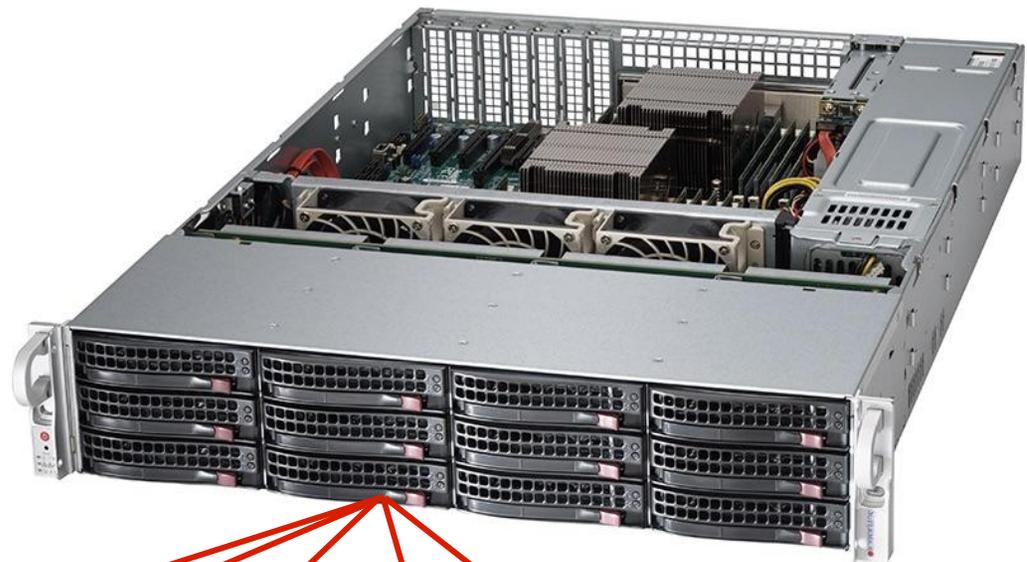
1. Asistir a un curso de capacitación para establecer estrategias de post procesado para el análisis de sismos lentos.
2. Consolidar la colaboración con el Dr. David Adams del CCA .
3. Crear el servidor virtual para procesar los datos GPS.
4. Crear el servidor virtual para servicios Web.
5. Crear servidor virtual para servicios FTP y de base de datos.
6. Crear servidor virtual para la adquisición de datos GPS (RTNet).
7. Instalar, configurar e implementar el procesado automático diarios de datos GPS utilizando GISPSY .
8. Configurar y crear la base de datos Dataworks y Gsac para el SSN y Satreps.
9. Elaboración de protocols para el LaGeoS: i) Admistración de base de datos. ii) De distribución de los datos del SSN (tiempo real para el Servicio de Claima espacial y otros fromatos, latencias).
10. Elaboración de reglamento y manuales de operación (esto incluye las definiciones del Comité, usuarios, participantes, etc.) del LaGeoS

Lic. Claudia Menéndez Gudiel, Responsable de Convenios		Vulcanología Dr. Jorge Real	
Lic. Vanessa Ayala Perea Secretaria Administrativa		Dr. Luis Salazar Tlacuani Ing.	Ausente 
Lic. Lilitana Martínez Córdova, Departamento de Compras y Suministro		Dr. Mauricio Martínez Montero Siswología.	
Gilberto A. Casillas Pérez U. de Computo		Marcela A. Almonaci N. Ingl. Gorduco Castro Ana Liz Caccavari Garza Servicio Magnético	



# Infraestructura

- 5 servidores virtuales:
  - Servidor WEB, base de datos, FTP (GSAC), adquisición
- Virtualización de cluster:
  - Nodo maestro
  - Nodo de procesamiento SSN
    - Nodo de Procesamiento TLALOCNet
    - Nodo de procesamiento Satreps





# Tareas realizadas:

## Página web (Operando)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | Laboratorio de Geodesia Satelital LaGeoS | GEOFISICA UNAM

**Laboratorio de Geodesia Satelital, LaGeoS**

**Acerca del Laboratorio**

El LaGeoS, creado en Marzo del 2016, pertenece al Servicio Magnético del Instituto de Geofísica de la UNAM.

En el Instituto de Geofísica, desde principios de la década de los 90 se han desarrollado varias Redes GPS con diversos objetivos. Actualmente, en el IGef operan 4 Redes permanentes GPS, todas ellas con diferentes estándares de instalación, equipamiento y transmisión de datos.

Dada la importancia que actualmente tiene el GPS en el ámbito de las Ciencias de la Tierra, el IGef crea este Laboratorio, con la intención de fortalecer dichas Redes, convirtiendo, cuando sea posible, las estaciones existentes en estaciones multiparamétricas, lo que se traduce en mayor versatilidad y, por tanto, importancia e impacto.

**Administración estratégica**

**OBJETIVOS:**

- 1.-Proporcionar a los usuarios herramientas e infraestructura de gran nivel para potenciar el uso eficiente e interdisciplinario de los datos GPS dentro del IGef.
- 2.- Apoyar a las diferentes áreas del IGef que utilizan datos GPS para generar, a partir de los datos crudos, diferentes productos, principalmente series de tiempo y mapas de desplazamiento.
- 3.- Implementar bases de datos comunes a todos los usuarios generadores de datos GPS.
- 4.- Brindar apoyo para almacenamiento de datos y adquisición de los mismos (en caso de ser necesaria la recepción en tiempo real).
- 5.- Realizar monitoreo de salud de las estaciones, siempre que éstas se encuentren en tiempo real o, en su defecto, con sistemas de transmisión continua).
- 6.- Salvaguardar la integridad de los datos GPS que sean depositados en los servidores de almacenamiento.
- 7.- Generar políticas de intercambio y privacidad de los datos.

**VISIÓN:**

Ser un referente institucional en el manejo de datos GPS. Esto incluye homologar los lineamientos de instalación de las estaciones, adquisición y almacenamiento de los datos, así como en la generación de los productos; los cuales serán de calidad, útiles para la comunidad de las Ciencias de la Tierra, en general y en particular y, de manera prioritaria, para los usuarios del IGef. Con la incorporación de nuevas herramientas y datos geodésicos, por ejemplo gravimétricos, ampliaremos la generación de productos útiles a la comunidad del Instituto.

**MISIÓN:**

Proporcionar datos y productos derivados de las redes GPS del IGef a los usuarios asociados a las mismas y, cuando sea posible a la comunidad de Ciencias de la Tierra en general. Se pondrá especial atención a la actualización y modernización, siempre bien fundamentada, de las plataformas (*hardware* y *software*) de procesamiento de datos, así como a las metodologías empleadas. Estrechar lazos de cooperación con los

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO | Laboratorio de Geodesia Satelital LaGeoS | GEOFISICA UNAM

**La Red del Instituto de Geofísica (RIGEF)**

**Subredes que la componen**

- Red GPS del Servicio Sismológico Nacional (SSN [www.ssn.unam.mx](http://www.ssn.unam.mx) círculos de color rojo en el mapa)
- Red del departamento de Sismología.
- Red TlalocNet (<http://cardi.geofisica.unam.mx/tlalocnet/>)

**CAYA**

GPS STATION:	CAYA
Location:	CAYACO
Longitude:	-100.267253
Latitude:	17.048512
Elevation (m):	25.88334
X ITRF:	-1087199.262140
Y ITRF:	-6001968.431960
Z ITRF:	1857974.530880
Long (gms):	-100.16.02.11
Lat (gms):	17.02.04.64

Serie de tiempo:

Receiver Type: TrimbleNetR9



# Tareas realizadas:

Propuesta de criterios para solicitar apoyo del Ing. Salazar en trabajo de campo

6.1 Nunca salir a campo sólo, el responsable de proyecto que solicita el apoyo, deberá garantizar a una persona que apoye al Ing. Salazar en el campo (estudiantes, académicos, personal de honorarios).

6.2. Gastos de viáticos corren a cuenta del proyecto que solicita el apoyo.

6.3. La persona que solicita el apoyo del Ing. Salazar deberá garantizar el

vehículo y que este sea el adecuado para realizar el trabajo en cuestión.

6.4. Herramienta especializada deberá ser proporcionada por quién solicite el apoyo.

6.5. Las campañas no podrán extenderse por más de 15 días naturales.

6.6. No se pueden programar campañas consecutivas, al menos debe de

respetarse una estancia en el IGEF mínima de 10 días laborales.

6.7. De haber traslape en las solicitudes, tendrá prioridad el proyecto que no haya recibido apoyo en más tiempo.

7.- Se creará un calendario público para que los usuarios interesados puedan solicitar el apoyo del Ing. Salazar, cumpliendo los criterios establecidos.

The top screenshot shows a web form titled "Solicitud de apoyo para trabajo de campo" (Request for support for field work). The form includes fields for "Nombre completo" (Full name), "Correo electrónico" (Email), and "Departamento, área o proyecto del solicitante" (Department, area or project of the applicant). The bottom screenshot shows a public calendar for November 2017, with a table of field work activities.

Nº	Marca temporal	Nombre completo	Correo electrónico	Departamento, área o proyecto del solicitante	El apoyo se solicita para	Periodo que va a campo por parte del solicitante	Fecha inicio	Fecha término	Zona de trabajo
1	1502017 91133	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Red TULACOMA	Instalación nueva, Mantenimiento de estaciones existentes	Jairo Galante	20/02/2017	3/03/2017	Jalisco, Colima, Michoacán
2	1502017 91140	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Red TULACOMA	Instalación nueva, Mantenimiento de estaciones existentes	Empire Cabral	16/02/2017	16/02/2017	Colima
3	1502017 91146	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Red TULACOMA	Instalación nueva, Mantenimiento de estaciones existentes	Nadia	13/02/2017	14/02/2017	Colima
4	1502017 92219	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Red TULACOMA	Instalación nueva, Mantenimiento de estaciones existentes	Nadia	22/02/2017	30/02/2017	Colima
5	1502017 92435	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Servicio Sismología Nacional	Instalación nueva, Mantenimiento de estaciones existentes	Nadia	17/04/2017	30/04/2017	Veracruz
6	1502017 92841	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Red TULACOMA	Mantenimiento de estaciones existentes	Nadia	04/05/2017	16/05/2017	Oaxaca
7	1502017 133025	Alvaro Ispacio Medina	alvaroispa@geofisica.unam.mx	Monitoreo del estado P	Monitoreo de estado	Mauricio Martínez	02/03/2017	17/03/2017	Veracruz, Puebla, Veracruz
8	1402017 13134	Manuel Martínez	manuel@geofisica.unam.mx	Geología	Preparación y registro	Nadia	01/02/2017	01/02/2017	Colima
9	1402017 15384	Sara Franco	honor@geofisica.unam.mx	LaGeoS	Pruebas de equipo en gabinete	Esteban en CU	30/04/2017	30/04/2017	Colima, Jalisco
10	1402017 15384	Sara Franco	honor@geofisica.unam.mx	LaGeoS	Pruebas de equipo en gabinete	Esteban en CU	30/05/2017	30/05/2017	Colima, Jalisco
11	9502017 171349	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Exploración	Mantenimiento de estaciones existentes	Empire Cabral Cano	17/05/2017	26/05/2017	Jalisco, Centro-occidente
12	9502017 171645	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Exploración	Mantenimiento de estaciones existentes	Empire Cabral Cano	03/06/2017	06/06/2017	Oaxaca, Quer.
13	9502017 171616	Empire Cabral Cano	ecabralcano@gmail.com	Exploración	Mantenimiento de estaciones existentes	Empire Cabral Cano	18/06/2017	30/06/2017	Colima, SLP



# Tareas realizadas:

## Administración de base de datos:

- Configuración de máquina virtual (finalizar).
- Instalación de software (Dataworks y Gsac)

## PENDIENTES:

Incluir los datos

Crear un segundo servidor y establecer metodología para instalar

Este es un repositorio de datos de estaciones del Servicio Sismológico Nacional, perteneciente al Instituto de Geofísica, UNAM. Los datos que se muestran, son sujetos a las políticas de uso de SSN.

GSAC Federated

Para crear este repositorio, se ha utilizado GSAC y Dataworks. Ambos programas son desarrollados por UNAVCO

Para obtener información por estación, clic sobre Search Sites. Para encontrar y descargar datos, hacer click sobre Search Files

Para más información acerca de como usar GSAC, consúltenos en [SSN.GSAT.GI](http://SSN.GSAT.GI)

Site Code	Site Name	Latitude, Longitude, ellipsoid height	Installed Dates
ANIG	AHUACATLAN	21.0538 -104.5207 589.9	2006-11-03 - 2017-11-16
ARIG	ARCELIA	18.2805 -100.3475 379.4	2009-11-10 - 2017-11-16
CAYA	CAVACO	17.0485 -100.2873 25.9	1997-01-09 - 2017-11-16
CSIG	CASAS GRANDES	30.3651 -107.9773 1513.2	2007-01-01 - 2017-11-16
COMI	COMITAN	19.2819 -92.1369 1816.6	2002-01-25 - 2017-11-16
CRIG	Crut_Grande	16.7384 -99.1312 91.2	2014-03-20 - 2017-11-16
CSIG	CHOIX	26.8362 -108.3711 170.3	2016-06-25 - 2017-11-16

Site: CAVA  
Name: CAVACO  
Location: latitude 17.0485 longitude -100.2873 ellipsoid height 25.98  
Date Range: 1997-01-09 - 2017-11-16  
Nation: Mexico  
Place/City: IGEF-UNAM Instituto de Geofísica.

Date	Antenna	Dome	Antenna Height	Receiver	Firmware	Satellites
1997-01-09 00:00 - 1997-11-27 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	Trimble 4000SS4	7.01	GPS
2001-10-19 00:00 - 2001-10-31 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	TRIMBLE 4000SS4	7.29	GPS
2001-11-01 00:00 - 2001-11-08 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	TRIMBLE 4000SS4	7.29	GPS
2001-11-28 00:00 - 2001-11-29 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	TRIMBLE 4000SS4	7.19	GPS
2001-11-29 00:00 - 2001-12-06 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	TRIMBLE 4000SS4	7.29	GPS
2002-01-10 00:00 - 2002-10-29 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	Trimble 4000SS4	7.19	GPS
2002-11-28 00:00 - 2004-03-15 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	Leica BR550	4.01	GPS
2002-11-29 00:00 - 2002-12-05 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	TRIMBLE 4000SS4	7.19	GPS
2004-03-15 00:00 - 2006-03-03 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	LEICA RS500	4.22	GPS
2006-03-03 00:00 - 2016-11-26 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	LEICA DRX1200	2.14	GPS
2014-11-26 00:00 - 2015-04-23 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	Trimble NetR8	4.62	GPS
2016-04-23 00:00 - 2100-01-01 00:00	TRMG2020.00-GP serial numbers: 0220015688	NO	0.0	Trimble NetR9	5.10	GPS



# Tareas:

## GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

Seminarios:

La estimación de  
datos GNSS

Webminar:

Ponente: Sep

Invitados: m

Manuales

Reportes Internos

Infraestructura

Cursos, Talleres, Tesis, Docencia

Colaboración Interdisciplinaria

e Interinstitucional

Seminarios

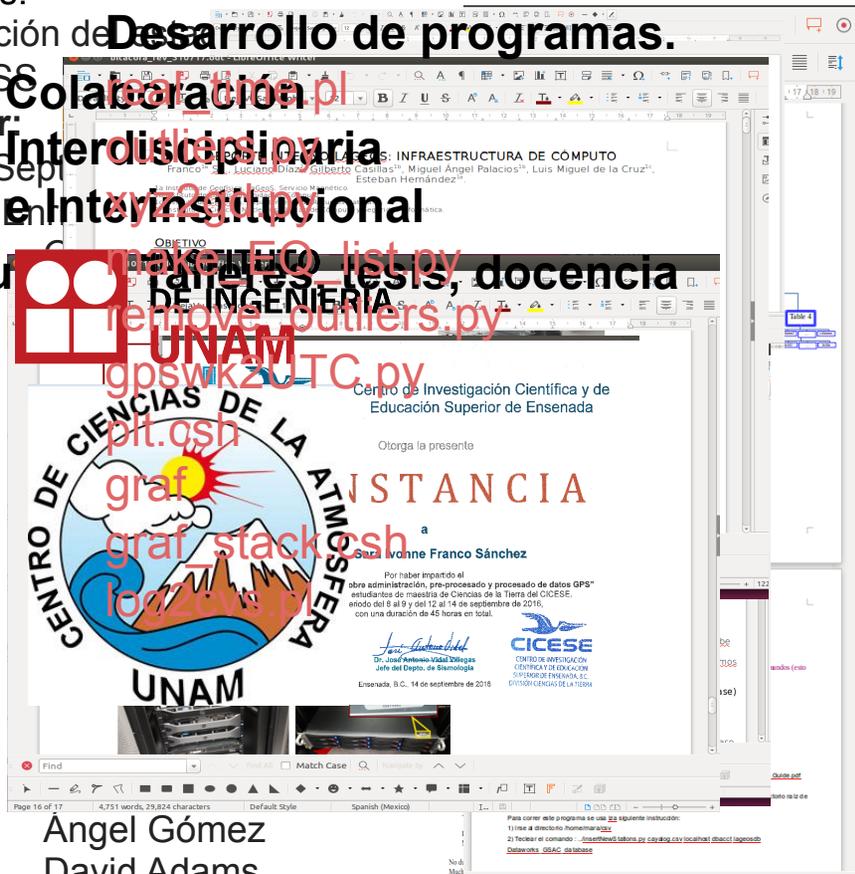
Desarrollo de programas.

Reportes Internos de Manuales para  
Infraestructura y Cursos de GeoS

Desarrollo de programas.

Colaboración pl  
Interdisciplinaria  
Interinstitucional

Cursos, Tesis, Docencia



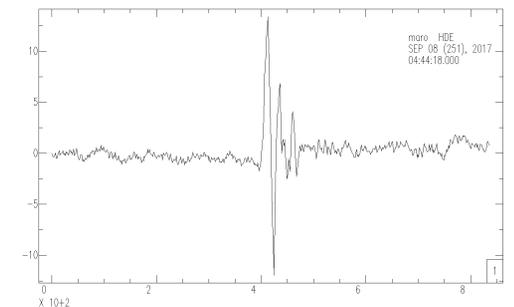
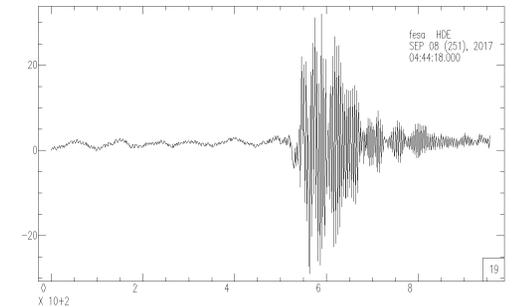
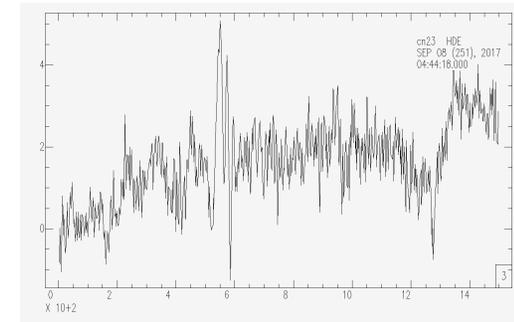
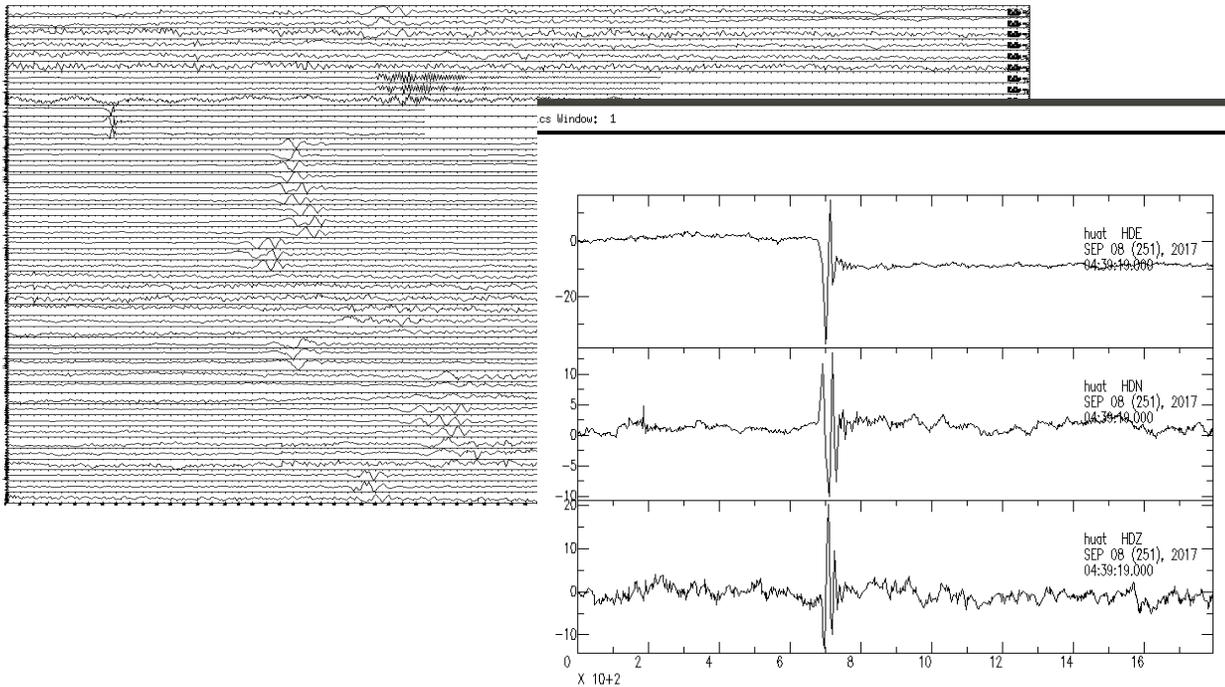
Angel Gómez  
David Adams  
Luis Salazar



# Tareas:

## Sismo 08 y 19 Septiembre 2017.

Se generaron sismogramas GPS de más de 28 trazas GPS, incluidas SSN, TLaLOCNet, COCONet y del II (considerando ambos eventos)





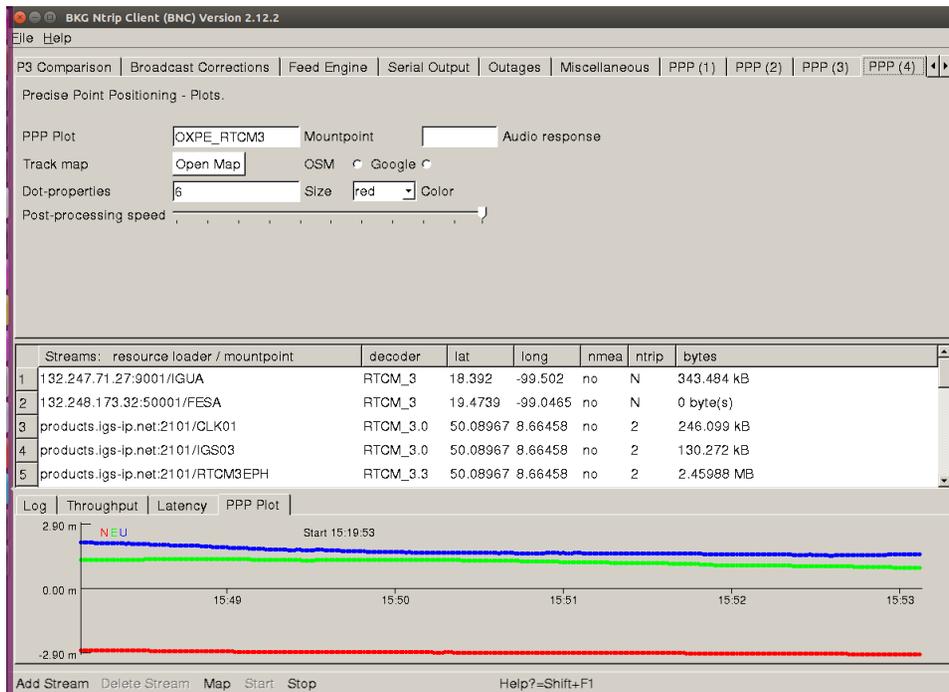
LaGeoS

Laboratorio de  
Geodesia Satelital

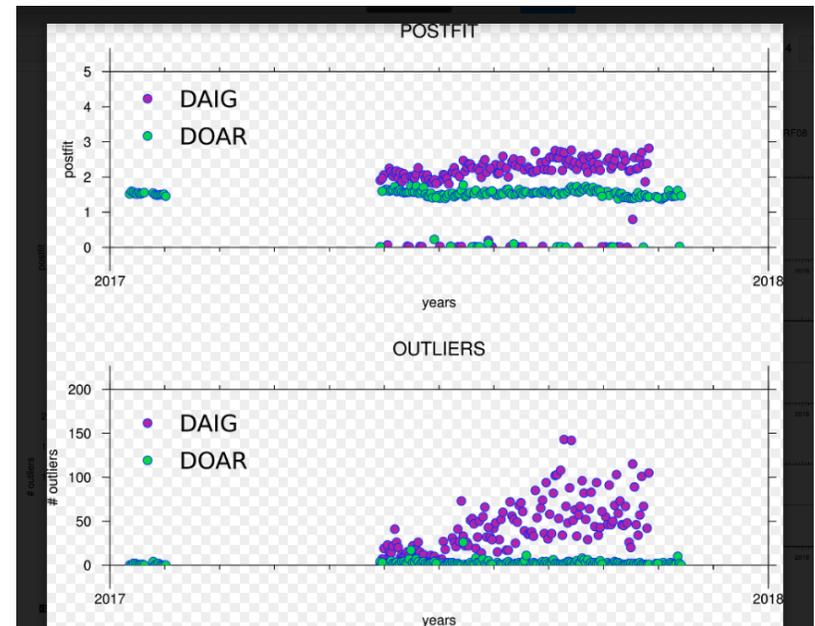


# Tareas

## Tiempo real



## Análisis de calidad de soluciones





# Conclusión

## Pendientes

- Protocolos
- Reglamentos
- Manuales
- Definiciones:
- Miembros
- Usuarios
- Comité
- Obligaciones/responsabilidades
- ...

El Laboratorio hace uso de los datos de las estaciones GPS disponibles, **NO** genera datos:

TLALOCNet

SSN

SMN

Departamento Sismología

Vulcanología

El Laboratorio **GENERA** productos útiles a la Investigación:

Meteorología

Sismología

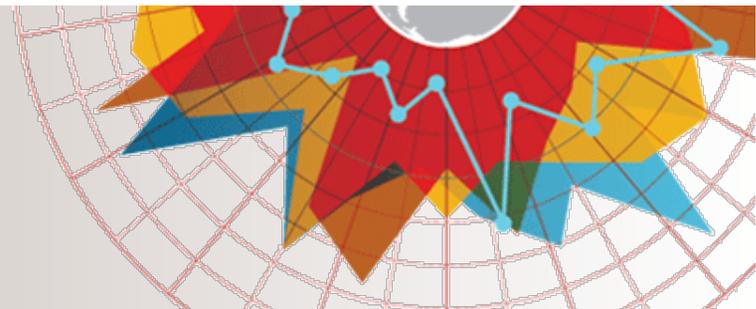
Deformación

Vulcanología



**LaGeoS**

Laboratorio de  
Geodesia Satelital



# GRACIAS

Sara Ivonne Franco Sánchez. IGef, LaGeoS  
[ivonne@igeofisica.unam.mx](mailto:ivonne@igeofisica.unam.mx)

Arturo Iglesias Mendoza. IGef, Sismología  
[arturo@igeofisica.unam.mx](mailto:arturo@igeofisica.unam.mx)

**[lageos.geofisica.unam.mx](http://lageos.geofisica.unam.mx)**