



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### ÍNDICE

PONENCIAS	
Título	Pág.
<b>Producción cartográfica con drones</b> Víctor Gerardo Aira y Marisa Rosana Ferreira	5
<b>Hacia una Nueva Red Gravimétrica de Primer Orden en la República Argentina</b> Ezequiel D. Antokoletz, Diego A. Piñón, Sergio R. Cimbaro, Claudia N. Tocho, Silvia Miranda, María C. Pacino, Eduardo A. Lauría	6
<b>Aplicación de tecnología LIDAR móvil aérea en proyectos de ingeniería ferroviaria.</b> Mariano Balbrrey y Leandro E. Pinto	7
<b>Utilización de la información geodinámica en la exploración petrolera</b> Silvia Barredo y Luis Stinco	8
<b>Simulación de inundación mediante HEC-RAS en el sector medio de la cuenca del Río Samborombón, Provincia de Buenos Aires.</b> Guido Estaban Borzi, Eleonora Silvina Carol, Lucía Santucci	9
<b>Transformación de alturas elipsóidicas en ortométricas</b> Francisco Briga, Nicolás Cafferata, Roberto Leni, Rubén Rodríguez, Ezequiel Pallejá	10
<b>Observatorio Argentino Alemán de Geodesia</b> Claudio Brunini y Hayo Hase	11
<b>Las insoslayables necesidades de energía y de cuidado ambiental</b> Antonio Cadenas	12
<b>Tenacidad a la fractura de rocas Shale: Medición Experimental y modelado computacional.</b> Ariel Chávez, Humberto Mauro Celleri, Martín Sánchez, José Luis Otegui	13
<b>Tecnología IDE y estándares de información geoespacial</b> Sergio R. Cimbaro	14
<b>Control integral de transporte terrestre automatizado</b> Nicolás Cittadini	15
<b>Un año de marea en Base Esperanza: Análisis del SNR en el sitio SPRZ</b> Javier J. Clavijo y Fernando A. Oreiro	16
<b>Generador sintético de respuesta de sistemas</b> Américo Luis Dini	17
<b>Estudio experimental sobre el transporte y la disposición del agente de sostén en fracturas hidráulicas</b> Matías E. Fernández, Mauro Baldini, C. Manuel Carlevaro, Martín Sánchez, Ariel R. Guzzetti y Luis A. Pugnaroni	18
<b>Análisis y ajuste de modelos digitales de elevaciones en la región central de la Argentina. Integración de modelos geopotenciales e información altimétrica local.</b> Lucrecia Galván, Daniel Del Cogliano, Claudia Tocho	19
<b>Efectos de la climatología espacial sobre las cañerías de gas y petróleo en la Argentina.</b> Julio C. Gianibelli, Nicolás Quaglino, María I. Gil, Mariana A. Paparas y Fernando Nollas	20
<b>Los observatorios magnéticos y la prospección de los recursos naturales.</b> Julio C. Gianibelli, Nicolás Quaglino, María I. Gil, Mariana A. Paparas y Fernando Nollas	21
<b>Modelado gravimétrico preliminar de la altiplanicie del Macizo Norpatagónico.</b> María Laura Gómez Dacal, Claudia Tocho, Eugenio Aragón	22



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

<b>Análisis e integración de diferentes fuentes de información espacial para la generación de un MDT moderno</b> M. E. Gomez, D. Del Cogliano, R. Loray, L. Simontachi, M. F. Tavarone, J. Vazquez, A. Silvera Busch, M. Kohen, S. Cimbaro	23
<b>Estudio de inundaciones urbanas por precipitaciones extremas en la cuenca Sarandí – Santo Domingo</b> Leandro David Kazimierski, Emilio. Alejandro Lecertua, Mariano Re, Nicolas Diego Badano, Lucas Storto y Ángel Nicolás Menéndez	24
<b>Modelado para migración sísmica</b> Marcelo J. Koremblit	25
<b>Estudio y análisis de la influencia de la inclinación y altura de antena en monumentación con anclaje utilizadas en mediciones GPS (Global Navigation Satellite System)</b> Lannutti, E., Durand, M., Lenzano, M.G., Lenzano, L.E	26
<b>El profesional de la agrimensura y la geodesia</b> Eduardo Andrés Lauría	27
<b>La estructura fantasma de la obra</b> Aldo O. Mangiaterra, Daniel O. Badalassi, Héctor F. Rodríguez, Gustavo J. Acosta	28
<b>Misceláneas en microgeodesia</b> Aldo O. Mangiaterra, Daniel O. Badalassi, Héctor F. Rodríguez, Gustavo J. Acosta	29
<b>Pautas de manejo del recurso hídrico tendientes a solucionar los problemas de salinización que afectan el abastecimiento de agua en General Lavalle</b> Melo Marisol, Santucci Lucía, Carol Eleonora	30
<b>Persistencia de vientos del cuadrante este en estaciones costeras de la Patagonia</b> Martin, Paula Beatriz	31
<b>El avance del delta del Paraná y su posible relación con el calentamiento global y el abastecimiento de agua potable en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires</b> Rubén A. Medina	32
<b>Un desafío para las ciencias de la Tierra en la búsqueda del autoabastecimiento energético</b> Juan Francisco Moirano y Juan Alberto Tavella	33
<b>Las redes de estaciones permanentes GNSS y el posicionamiento puntual preciso PPP</b> Gustavo Noguera, Santiago Pestarini, Aldo Mangiaterra, Laura Cornaglia, Gustavo Pagani	34
<b>Surface Microseismic Monitoring: Array Design Optimization, Case Study Vaca Muerta Argentina.</b> O’Toole, Thomas; Gridley, James; Velasco, Raquel; LaVecchia, Juan; Coetsee, Fernando	35
<b>Actualización de una red altimétrica por mínimos cuadrados secuenciales</b> María Beatriz Pintarelli, Claudio E. Justo	36
<b>Circular structures of Bajada del Diablo (Argentina): geophysical signatures compatible with an impact origin.</b> Prezzi, C. B., Orgeira, M.J., Martinez, O., Acevedo, R.D., Ponce, F., Goldmann, G., Magneres, I., Rabassa, J	37
<b>Monitoreo de zonas de relleno artificial en Ciudad Universitaria (C.A.B.A.) mediante estudios geofísicos y análisis químicos</b> C. Prezzi, S. Fazzito, T. Podestá, R. López, C. Vásquez y S. Marcomini	38
<b>Una aplicación de modelización hidrológica para el monitoreo del balance hídrico en la superficie del suelo</b> Héctor A. Salgado	39



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

<b>Estudio sobre la interacción entre fracturas naturales y la fractura hidráulica</b> Martin Sánchez, Emilio A. Winograd, Juan Pablo Álvarez, Damián Hryb, Ramiro López	40
<b>Modelado y monitoreo sísmico del secuestro geológico de CO<sub>2</sub> aplicando simulación numérica</b> Gabriela Savioli, Lucas Macías, Juan Santos, José Carcione y Davide Gei	41
<b>La fotogrametría digital y su contribución a la ingeniería</b> Flavia Serafini	42
<b>Componentes del caudal y relación con la variabilidad climática natural</b> Micaela Suriano y Rafael Seoane	43
<b>Modelación de eventos extremos hidrológicos y variabilidad climática natural</b> Nicolás Tomazin y Rafael Seoane	44
POSTERS	
<b>Caracterización del borde de cuencas sedimentarias offshore a partir de la aplicación de métodos geomagnéticos y gravimétricos en el margen continental argentino.</b> Arecco M. A., Larocca P.A., Oreiro F. y Pizarro G.	45
<b>Tendencia y variación de los gases de efecto invernadero y gases reactivos en Ushuaia y la base Antártica Marambio.</b> Barlasina M. E., Copes G., Carbajal Benítez G	46
<b>Análisis de crecidas en el Río de la Plata durante el periodo 1996-2014</b> Cardozo Analía y Cardinaux Damián	47
<b>Posible efecto solar sobre el río Paraná</b> Rodolfo Gustavo Cionco, Pablo Abuin, Rubén Rodríguez	48
<b>Caracterización del nivel medio del mar y su variación, al Norte de la Península Antártica</b> Enrique E. D'Onofrio, Fernando A. Oreiro, Walter H. Grismeyer, Mónica M. E. Fiore	49
<b>Utilidad y aplicaciones de las Cartas Magnéticas</b> María I. Gil, Mariana A. Paparas, Julio C. Gianibelli y Fernando Nollas	50
<b>Aplicación de modelos geopotenciales modernos en el análisis de modelos corticales isostáticamente equilibrados</b> Claudia Infante, Claudia Tocho y Daniel Del Cogliano	51
<b>Posible influencia de la actividad solar sobre las variaciones de los niveles del Río de la Plata</b> P. A. Larocca, M. Fiore y V. M. Silbergleit	52
<b>Frecuencia, estacionalidad y tendencia de los aerosoles de fuentes regionales que afectaron a la ciudad de Bahía Blanca en el período (2004- 2014)</b> A. Morales Del Mastro, C. Rössler, L. Dawidowski y D. Gómez	53
<b>OCEANOBASE: Una herramienta para la ingeniería costera</b> Nieva Tamasiunas, MC, Osiroff, AP, Charo, M	54
<b>Tendencias de largo plazo de la radiación solar en Buenos Aires</b> Fernando Nollas, Carbajal Gerardo	55



# Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

## PONENCIAS



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Producción cartográfica con drones**

Víctor Gerardo Aira<sup>1</sup> y Marisa Rosana Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas Facultad de Ingeniería – UBA*

<sup>2</sup>*Departamento de Agrimensura Facultad de Ingeniería - UBA*

#### **RESUMEN**

La necesidad de cartografiar los elementos característicos de la superficie terrestre ha existido desde siempre, empleándose según la época diferentes técnicas y metodologías. Una de estas técnicas es la Fotogrametría, que puede determinar las propiedades geométricas de los objetos así como su ubicación espacial a partir de imágenes fotográficas. La obtención de estas imágenes para cartografiar el territorio se ha obtenido tradicionalmente a través de aviones tripulados y cámaras métricas analógicas o digitales.

Actualmente, el desarrollo de los drones y su gran versatilidad ha generado una transformación en el campo de la Fotogrametría, ya que son vehículos no tripulados capaces de realizar la captura de datos a un costo mucho menor, de manera más flexible y adaptada a las necesidades particulares de cada proyecto mediante la utilización de cámaras fotográficas profesionales cuyos parámetros de orientación interna pueden obtenerse. Además, la precisión métrica de los productos obtenidos puede ser muy elevada dada la capacidad de estos sistemas de volar a alturas muy reducidas.

**Palabras clave:** drone, cámara calibrada, plan de vuelo, modelo digital.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Hacia una Nueva Red Gravimétrica de Primer Orden en la República Argentina**

Ezequiel D. Antokoletz<sup>1,2</sup>; Diego A. Piñón<sup>1</sup>; Sergio R. Cimbaro<sup>1</sup>; Claudia N. Tocho<sup>2</sup>; Silvia Miranda<sup>3</sup>;  
María C. Pacino<sup>4</sup>; Eduardo A. Lauría<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instituto Geográfico Nacional, Buenos Aires, Argentina*

<sup>2</sup> *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata*

<sup>3</sup> *Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan*

<sup>4</sup> *Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de Universidad Nacional de Rosario*

#### **RESUMEN**

En el año 2012, el Instituto Geográfico Nacional (IGN), la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) iniciaron un proyecto conjunto con el propósito de materializar una nueva Red Gravimétrica de Primer Orden que permita reemplazar la antigua red BACARA. Esta Nueva Red cuenta con aproximadamente 230 puntos que coinciden, en su mayoría, con los Nodales de la Red de Nivelación de Alta Precisión.

Las mediciones fueron procesadas y ajustadas a la Red Argentina de Gravedad Absoluta (RAGA) utilizando los programas GRAVDATA (Drewes, 1995) y GRADJ (Forsberg, 1993) respectivamente. El cálculo de la corrección de marea se llevó a cabo utilizando el modelo propuesto por Wenzel (1994), que aproxima al potencial de la marea terrestre a una serie de armónicos esféricos con un total de 505 coeficientes. Los valores de gravedad finales surgen de un ajuste por mínimos cuadrados; considerando los valores de deriva, las precisiones de las lecturas y los factores de escala de los instrumentos.

En este trabajo se presenta el estado de avance del procesamiento y ajuste de la Nueva Red de Primer Orden junto con el análisis de algunos resultados preliminares.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Aplicación de tecnología LIDAR móvil aérea en proyectos de ingeniería ferroviaria.**

Mariano Balbrey<sup>1</sup> y Leandro E. Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Consular Consultores Argentinos Asociados, Av. Presidente Julio A. Roca 610, Buenos Aires, Argentina.*

#### **RESUMEN**

La disponibilidad de nuevas tecnologías en el ámbito nacional hace posible abordar proyectos de ingeniería de diversa naturaleza y envergadura, siendo factible su ejecución en tiempos acotados, ajustándose a los requerimientos técnicos propios de cada proyecto. Esta presentación tiene como objeto mostrar a la tecnología LIDAR aérea como una alternativa para la realización de relevamientos topográficos en el ámbito ferroviario. La precisión exigida en éste tipo de proyectos demanda una red de apoyo robusta, de modo que la información generada a partir del relevamiento LIDAR cumpla con los requerimientos solicitados.

A los fines de presentar un trabajo con las características anteriormente mencionadas, se considera como ejemplo testigo el proyecto de relevamiento del ferrocarril Belgrano Cargas, cuya extensión lineal aproximada es de 1600km, atravesando cuatro provincias del territorio nacional.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### Utilización de la información geodinámica en la exploración petrolera

Silvia Barredo(\*) y Luis Stinco(\*\*)

(\*) *Instituto del Gas y Petróleo. Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA).  
Departamento de Ingeniería en Petróleo. Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA):  
sbarredo@itba.edu.ar*

(\*\*) *Instituto del Gas y Petróleo. Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA).  
Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires  
(UBA).*

### RESUMEN

Las cuencas sedimentarias representan un estado de deformación de la litosfera a escala de las placas. Esa deformación queda manifiesta a través de la subsidencia prolongada que sufren ante procesos termomecánicos derivados de las fuerzas tectónicas. Es tal vez por ello, que el control de primer orden en la geometría de una cuenca y de cómo ésta evoluciona en el tiempo, es el ambiente tectónico donde se ha desarrollado. Esta afirmación es muy importante en la exploración petrolera porque los ambientes sedimentarios y, consecuentemente los sistemas petroleros asociados, quedan así vinculados a la historia geodinámica de la litosfera donde se desarrolló la cuenca que los contiene. Las características mecánicas de las fallas limitantes, si se trata de rifts, y/o de la flexión litosférica, si se trata de un antepaís, son las que proveen la morfología final de la depresión, y su subsidencia dependerá en gran parte del flujo térmico y de las fuerzas tectónicas involucradas en la deformación litosférica.

Las secuencias depositacionales resultan de la compleja interacción entre tres parámetros fundamentales: la tasa de aporte de sedimentos, el espacio de acomodación y las variaciones del nivel de base (geomórfico/estratigráfico). En función de lo anteriormente expuesto estos parámetros quedan directamente controlados por la evolución dinámica de la cuenca y su ajuste isostático y estos a su vez quedan condicionados por el clima.

Las rocas generadoras de las cuencas Cuyana, Austral y Neuquina, muestran evidencias claras de la influencia que tanto la tectónica como el clima ejercieron, no solo en su inserción, sino también en su evolución y en su capacidad de acumular y preservar la materia orgánica en el tiempo. Se trata de cuencas de *rifts* continental, desarrolladas durante Triásico – Jurásico, a partir de esfuerzos diferenciales de intraplaca que derivaron en la extensión en la región de *backarc* del antiguo sistema convergente pacífico a la que se le sumaron los esfuerzos extensivos por la incipiente apertura del Atlántico. La presencia de fuertes anisotropías basamentales determinó la presencia de dominios mecánicamente diferenciables entre la región del arco y aquellos de las aéreas cratónicas, que condicionaron la transmisión de esfuerzos elásticos y con ello el tipo de deformación en cada región de la placa. Se desarrollaron así fenómenos de reactivación de estructuras preexistentes y/o retrabajo litosférico que dio lugar a la formación de sistemas de rifts ortogonales a oblicuos y de rumbo compuestos por fallas segmentadas, sigmoides y muchas veces del tipo de crecimiento. Las cuencas flexurales también desarrollaron características propias en particular cuando la litosfera afectada fue previamente sometida a extensión. Más del 90% de la concentración de la materia orgánica se ubica entre el Silúrico y el Terciario, con máximos ubicados en el Jurásico, Cretácico y Terciario. Estos ciclos de máxima son coincidentes con los eventos tectónicos que tuvieron lugar durante la evolución del margen de Gondwana bajo condiciones tecto-climáticas específicas. Por esta razón, comprender la historia de los límites de las placas y la dinámica de las cuencas asociadas tiene implicancias directas en la historia y hábitat de los hidrocarburos.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Simulación de inundación mediante HEC-RAS en el sector medio de la cuenca del Río Samborombón, Provincia de Buenos Aires.**

Guido Estaban Borzi, Eleonora Silvina Carol, Lucía Santucci  
*Centro de Investigaciones Geológicas – Universidad Nacional de La Plata*

#### **RESUMEN**

La llanura pampeana en la provincia de Buenos Aires es una región de escaso relieve donde tipo de suelo, las bajas pendientes, y los eventos de abundantes precipitaciones producen frecuentemente inundaciones. Como consecuencia y con la finalidad de facilitar el drenaje numerosos canales se han efectuado, principalmente en el sector litoral. Por otro lado, la construcción de terraplenes perpendiculares a los ríos, tiende a impedir el escurrimiento natural del agua. La cuenca del Río Samborombón ubicada en el noreste de la provincia, no es una excepción a lo descripto anteriormente. En esta cuenca, los terraplenes que contienen obras viales reducen el área de escurrimiento del río durante las crecidas en hasta un 90%. El objetivo del trabajo es estimar cómo repercute la construcción de terraplenes sobre la llanura de inundación durante la crecida del río mediante la simulación con el Software HEC-RAS.

Para ello se estudió una sección del río donde la llanura de inundación fue modificada por el terraplenado de la Ruta Provincial 29. Los resultados obtenidos evidencian que la construcción de la Ruta Provincial 29 genera una acumulación hídrica aguas arriba de dicha obra, en contraste con la simulación sin el terraplén. La ruta obstaculiza el escurrimiento natural del agua durante una crecida del río produciendo una acumulación hídrica aguas arriba. A nivel de cuenca, es de esperar que lo observado en esta sección del río ocurra en todas aquellas que han sido afectadas por terraplenes. Esto se debe a que la ocupación de la llanura de inundación por parte terraplenes es común en la mayoría de las obras viales existentes en la cuenca. La construcción de nuevos drenajes en los terraplenes aumentaría el área de escurrimiento y disminuiría las áreas anegadas, además del tiempo de permanencia del agua en la llanura de inundación.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Transformación de alturas elipsóidicas en ortométricas**

Francisco Briga<sup>1</sup>, Nicolás Cafferata<sup>1</sup>, Roberto Leni<sup>1</sup>, Rubén Rodríguez<sup>1</sup>, Ezequiel Pallejá<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Morón

<sup>2</sup>Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicada, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (UBA).

#### **RESUMEN**

El objeto del trabajo es discutir el problema desde la perspectiva del potencial de los sistemas satelitarios como instrumento de nivelación utilizando la metodología que permite vincular las cotas de la red de nivelación con las alturas elipsoidales que se obtienen mediante las observaciones satelitarias.

La expresión aplicada fue  $h = H + N$  que relaciona, en primera aproximación, los dos tipos de alturas con la participación de un modelo de geoide examinando dos alternativas: la absoluta y la relativa.

Para verificar la validez del método se utilizaron cerca de 300 puntos de la red geodésica de la Provincia de Buenos Aires que están asentados sobre pilares del Instituto Geográfico Militar (hoy Instituto Geográfico Nacional) y una comprobación mediante una experiencia ejecutada por profesionales de la agrimensura donde en puntos de referencia altimétrica del IGM se determinaron las alturas elipsóidicas mediante observaciones satelitarias.

La presentación incluye los detalles de las operaciones realizadas en ambos casos y los resultados alcanzados concluyendo con la precisión que se puede esperar en las dos opciones consideradas: la absoluta y la relativa, anticipando que la segunda exhibe mejores resultados que la primera.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### Observatorio Argentino Alemán de Geodesia

Claudio Brunini<sup>1</sup>, Hayo Hase<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AGGO, CONICET y Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

<sup>2</sup>AGGO, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Alemania.

#### RESUMEN

El principal objetivo de esta comunicación es motivar a las instituciones argentinas vinculadas con la Geodesia, y en particular a sus investigadores, tecnólogos, docentes y estudiantes, a sumarse al Observatorio. Se describe el estado actual y la evolución prevista del Observatorio Argentino Alemán de Geodesia (AGGO por sus siglas en inglés), un proyecto conjunto entre el CONICET de la Argentina y la Agencia Federal de Cartografía y Geodesia de Alemania (en alemán Bundesamt für Kartographie und Geodäsie - BKG).

Su objetivo inmediato es instalar y operar en la Argentina un Observatorio Geodésico Fundamental, único en América latina, e integrarlo al Sistema Global de Observación Geodésica (en inglés GGOS) de la Asociación Internacional de Geodesia (en inglés IAG). Su objetivo mediano es impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología de la Geodesia en la Argentina y en su región de influencia.

En octubre de 2013 el CONICET y la BKG suscribieron un convenio para instalar y operar el Observatorio en las cercanías de la ciudad de La Plata. El proyecto de las obras de infraestructura se desarrolla entre marzo de 2013 y marzo de 2014 y en julio de 2014 se inician las obras, que hasta la fecha han avanzado sin mayores inconvenientes. El transporte de los instrumentos desde Concepción a La Plata se realizará a comienzos de 2015 y el Observatorio comenzará a operar en el transcurso de ese año. Los objetivos de AGGO abarcan tres campos:

- Operativo: funcionar 24 hs / 365 días, cumpliendo con los programas de los servicios científicos internacionales de la IAG.
- Servicio Científico: establecer centros de procesamiento SLR y VLBI y de combinación para SLR, VLBI y GNSS asociados a SIRGAS.
- Investigación: estimular y apoyar el desarrollo de proyectos científicos y educativos basados en AGGO.

El logro de esos objetivos demandará de una fuerte cooperación internacional: por un lado, con las instituciones alemanas, que poseen la experiencia para operar y extraer la información científica de los instrumentos del Observatorio; y por otro lado, con la comunidad SIRGAS, para convertir los datos del Observatorio en beneficios tangibles para la región.

La experiencia que condujo a la instalación de Centros de Análisis y Combinación para GNSS en muchas instituciones latinoamericanas ha demostrado la viabilidad de las dos premisas mencionadas: la generosidad de las instituciones alemanas para transferir el conocimiento y la capacidad de las instituciones latinoamericanas para asimilarlo y convertirlo en productos concretos. AGGO invita a todas las instituciones de SIRGAS a sumarse a la empresa y confiar en expandir la experiencia exitosa de los Centros Procesamiento y Combinación GNSS a las otras técnicas fundamentales de la Geodesia.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Las insoslayables necesidades de energía y de cuidado ambiental**

Antonio Cadenas  
*Consultor ESIN SA*

#### **RESUMEN**

Numerosos documentos llaman seria y justificadamente la atención sobre el gravísimo problema de las emisiones contaminantes de los combustibles fósiles. Sobresalen los informes periódicos de la IPCC (ONU) y de las reuniones internacionales para solucionar ese problema. Se ha sumado recientemente la encíclica "Laudate Si" del Papa Francisco, que expone claramente el daño que producen las actuales tecnologías de los combustibles fósiles, señalando en particular la incidencia del carbón, y en menor medida el gas natural y el petróleo. Además, el Presidente Obama de USA ha presentado un riguroso plan para limitar las emisiones de CO<sub>2</sub> de las centrales termoeléctricas.

Todos los trabajos muestran por un lado la necesidad insoslayable de eliminar las emisiones dañinas; pero, por otro lado, si bien se exponen conceptos absoluta y rigurosamente fieles a las realidades que se observan, generalmente no tratan suficientemente otros detalles de la problemática que tenemos. Precisamente, en los detalles no suficientemente considerados siempre entra el "diablo". En efecto, no se incluyen clara y suficientemente los detalles de realidades energéticas de tanta o más importancia que las emisiones de CO<sub>2</sub>, aunque son causantes principales del exceso de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases contaminantes. Al enfatizarse más el daño cierto de la emisión del CO<sub>2</sub> de las centrales de generación de electricidad, se diluye la importancia de la altísima incidencia dañina de la ineficiencia global, o sea la ineficiencia de todo el ciclo de explotación, transporte, proceso y uso de las energías, y también se diluye la importancia de otras emisiones, citadas sin inculparlas suficientemente como al CO<sub>2</sub>. Pareciera que tampoco se ha considerado necesario tratar la realidad de las limitaciones de suministro que existen de todas las energías actuales, tanto fósiles como renovables, frente a la población mundial creciente y a las necesidades a satisfacer.

Contrariamente, a algunos nos resulta que se requiere dar énfasis urgentísimo a: i) eliminar los desperdicios de energía; ii) aumentar drásticamente la eficiencia global en todos los energéticos; iii) aplicar las tecnologías limpias existentes a todos los combustibles y en todos los países, e investigar y desarrollar su perfeccionamiento; iv) capturar y reciclar todos los contaminantes; v) aprovechar dentro de sus límites y con eficiencia las energías renovables, entre ellas la hidroelectricidad, que requiere protocolos específicos para no estar sometida a innecesarias restricciones ambientales; vi) realizar enormes esfuerzos de I&D de nuevas energías no contaminantes. Finalmente, como subsisten polémicas sobre las incidencias antropogénicas y naturales en causar los cambios climáticos, en las aplicaciones energéticas es necesario hacer prevalecer el sentido común de contener las emisiones dañinas y eliminar sus efectos.

Afortunadamente, el llamado de organismos internacionales y los acuerdos en gestación exigen soluciones; a su vez la inspiración Papal convoca al diálogo para afrontar el desafío del cuidado ambiental y progreso. El desafío significa estudiar e investigar los problemas, hacer observaciones y proponer soluciones concretas. Contribuir a ese diálogo es el propósito de esta presentación.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Tenacidad a la fractura de rocas Shale: Medición Experimental y modelado computacional.**

Ariel Chávez, Humberto Mauro Celleri, Martín Sánchez, José Luis Otegui  
*YPF Tecnología SA (YPF SA – Conicet)*

#### **RESUMEN**

La fractura hidráulica es un proceso de estimulación que se emplea en reservorios no convencionales de gas y petróleo para aumentar su producción de hidrocarburos. En la misma, se induce la ruptura de las formaciones mediante la inyección de fluido a alta presión, por lo tanto es necesario, para su optimización, caracterizar la capacidad que la roca posee para fracturarse. Desde un punto de vista fractomecánico, la tenacidad a la fractura es empleada como un criterio de resistencia que puede ser calculada empleando tanto ensayos experimentales de laboratorio como parámetros operacionales de pozo y/o a través de simulaciones numéricas.

Los ensayos mecánicos, por un lado, se realizan sobre probetas obtenidas de pozos exploratorios y de afloramientos con varias geometrías: discos brasileños, semi-discos en flexión en 3 puntos (SCB), y “plugs” o cilindros de menor diámetro. Por otro lado, el modelado computacional de la iniciación y la propagación de la fractura es una técnica emergente que permite caracterizar la roca desde el punto de vista fractomecánico sin la necesidad de realizar ensayos destructivos, complejos y costosos.

Este trabajo muestra resultados preliminares, tanto experimentales como numéricos utilizando el método Galerkin Discontinuo, de ensayos mecánicos empleados para calcular la tenacidad a la fractura de la roca, y se discute brevemente las perspectivas futuras de ambas metodologías en la optimización de los procesos de estimulación.

**Agradecimientos:** Este trabajo se enmarca dentro de los proyectos de I+D+i en desarrollo en YPF Tecnología SA (Y-Tec), con el apoyo de instituciones del sistema científico - académico. Los autores agradecen a YPF SA y a Conicet la financiación de los proyectos y la autorización para la difusión de estos resultados.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Tecnología IDE y estándares de información geoespacial**

Sergio R. Cimbaro

*Instituto Geográfico Nacional, Buenos Aires, Argentina*

#### **RESUMEN**

Las Infraestructuras de Datos Espaciales, IDE, son un conjunto articulado de tecnologías, políticas, acuerdos institucionales, recursos y procedimientos estandarizados de trabajo que se establecen con el objetivo de hacer accesible la información geoespacial. Dicha información es fundamental para la toma de decisiones sobre el territorio en ámbitos tan diversos como la definición de políticas públicas, la investigación o la planificación de los recursos con fines productivos.

En el marco de una IDE, se establecen acuerdos técnicos referidos a la gestión de la información geoespacial, que abordan aspectos como la generación, el almacenamiento la explotación y la transferencia de los datos geográficos. Para garantizar la integración de una IDE con el resto de la comunidad de información geoespacial, los acuerdos técnicos se adaptan a estándares abiertos internacionales establecidos por organizaciones tales como ISO (International Standard Organization) o la OGC (Open GeoSpatial Consortium). De la misma manera, la implementación de las tecnologías para la gestión de la información geoespacial se realiza garantizando la *interoperabilidad*, que constituye un concepto central de las IDE, ya que persigue la correcta articulación entre las diferentes aplicaciones informáticas concebidas para el despliegue, el análisis o el procesamiento de los datos del territorio.

El Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina ha establecido su propia IDE, como una respuesta desde las dimensiones organizacional y tecnológica a una nueva conceptualización de la información geográfica. Esta nueva conceptualización coloca al dato geográfico en el centro de la escena, frente al paradigma tradicional en el que el dato geográfico es un recurso para la producción de documentos cartográficos.

En este marco, el IGN ha implementado una nueva base de datos geoespaciales adaptada a los estándares abiertos internacionales y a los adoptados por IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina). Esto le ha permitido agilizar los procesos de generación de información geográfica, automatizar etapas en la generación de productos cartográficos, integrar a las diferentes áreas del organismo a una misma plataforma de producción, documentar los procedimientos de manera estandarizada, lograr un mayor aprovechamiento de los datos para la generación de una creciente diversidad de productos cartográficos, y acercarse aún más a la comunidad de instituciones y a la ciudadanía ofreciéndoles nuevos servicios e información oportuna y de calidad.

El presente trabajo expresa las acciones llevadas adelante para producir información geoespacial estandarizada, como así también la integración de diferentes fuentes de información y recursos tecnológicos que permiten actualmente brindar más y mejores servicios a la comunidad.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Control integral de transporte terrestre automatizado**

Nicolás Cittadini

*Belgrano Cargas y Logística, Buenos Aires, Argentina*

#### **RESUMEN**

El sistema de Control Integral de Transporte Terrestre Automatizado, es un sistema de Control de tráfico compuesto por varios segmentos, compuesto por rastreo GPS integrado a comunicaciones por GPRS y Satélites de Comunicaciones, y junto a un sistema de administración de la flota, emisión de Autorización de uso de Vía (AUV), mensajería, alarmas, y otros módulos permite administrar y operar la flota ferroviaria, a través de una interface de comunicación entre el Centro de Control Trenes (CCT) y las terminales de abordaje (conductor del tren), priorizando la seguridad en la circulación de los trenes.

El proyecto nace con tareas de Topografía y Geodesia, como la cartografía de base de mapas, la Georreferenciación de todos los puntos notables y de interés (marcos geodésicos de apoyo y relevamientos GPS/GNSS en modo diferencial y autónomo); instalación de receptores GPS en las locomotoras (terminal de abordaje), generación de interfaces con los equipos y módulos de comunicación y el Centro de Control Trenes.

Todo esto junto a otras tareas debieron ser coordinadas, realizadas y compatibilizadas en paralelo, para obtener un producto que es la operación ferroviaria y administración de la flota de manera integral, confiable (seguridad) y eficiente.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Un año de marea en Base Esperanza: Análisis del SNR en el sitio SPRZ**

Javier J. Clavijo<sup>1</sup>, Fernando A. Oreiro<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>: *Departamento de Agrimensura, FIUBA*

<sup>2</sup>: *Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicada, FIUBA*

<sup>3</sup>: *Servicio Hidrográfico Naval*

#### **RESUMEN**

El trabajo presenta la obtención de series de altura de marea a partir del análisis del efecto multipath sobre mediciones GNSS realizadas en Base Esperanza, en la península antártica, entre 2014 y 2015, por la estación permanente SPRZ.

Con los datos disponibles se obtuvo una serie de aproximadamente 8000 mediciones de altura, pudiéndose identificar las principales componentes armónicas de la marea, que resultaron compatibles con las predicciones disponibles para la zona.

A partir del análisis geométrico del efecto multipath producido por superficies horizontales se desprende que el observable GPS SNR en presencia de multipath experimenta oscilaciones con una periodicidad que está relacionada con la altura del reflector.

Para derivar una serie de alturas aplicando este principio se realizó un procesamiento con el siguiente flujo:

Filtrado de los datos por azimut y elevación, enmascarando el multipath sobre tierra firme → Pre proceso del observable SNR para eliminar el efecto del patrón de ganancia de la antena → Estimación de la altura utilizando un periodograma → Filtrado estadístico de la primera estimación → Estimación definitiva corrigiendo la deriva de la frecuencia producida por la variación de altura durante la observación.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Generador sintético de respuesta de sistemas**

Américo Luis Dini

*Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería UBA*

#### **RESUMEN**

Sistemas complejos como la Tierra, el Sol, la atmósfera, el espacio, el clima, cuencas, eco y bio-sistemas, sistemas económicos, etc. tienen una estructura que determina su comportamiento global manifestado en series de datos de salida, que son respuesta a excitaciones externas y/o procesos de generación internos.

Ocurre generalmente que tanto la estructura como los procesos internos de esos sistemas no son bien conocidos en número y características propias.

Por ejemplo, si son lineales o no lineales. Si son activos o pasivos, (con fuentes y sumideros, o sin ellos). Si hay encadenamiento de procesos, en particular si existen lazos de realimentación interna, etc. Todo ello hace difícil crear un modelo que imite internamente el sistema en cuestión “desde adentro”.

Renunciando a reproducir ese complejo funcionamiento íntimo, se trata aquí de obtener un modelo global una caja negra que genere un espectro de salida lo más parecido posible al sistema real y permita el pronóstico y cálculo en cada caso de respuestas mecánicas, hídricas, climáticas, económicas, etc. a las respectivas sollicitaciones.

En base a los resultados de estas simulaciones, se puede plantear que sistemas físicamente diferentes con repuestas del mismo orden contienen alguna estructura interna que funciona como un embalse sobre el flujo de la variable de la serie, es decir, una especie reológica de filtro pasa-bajos de señal.

La variable en cuestión podría ser, según los casos, de naturaleza tan diversa como la corriente de un río, la radiación electromagnética del sol, la demanda de energía de una ciudad, el rendimiento de una cosecha, el precio de las acciones...y hasta el “*cash flow*” de un emprendimiento comercial.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Estudio experimental sobre el transporte y la disposición del agente de sostén en fracturas hidráulicas**

Matías E. Fernández<sup>a</sup>, Mauro Baldini<sup>a</sup>, C. Manuel Carlevaro<sup>b</sup>, Martín Sánchez<sup>c</sup>, Ariel R. Guzzetti<sup>c</sup> y Luis A. Pugnali<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup> Dto. Ing. Mecánica, Fac. Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional, La Plata, Buenos Aires, Argentina

<sup>b</sup> Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (CONICET La Plata, UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina

<sup>c</sup> YPF Tecnología SA, Ensenada, Buenos Aires, Argentina

<sup>d</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

#### **RESUMEN**

Los reservorios no convencionales requieren, para ser económicamente rentables, de técnicas de estimulación por fracturamiento hidráulico con el fin de generar canales de alta permeabilidad que permitan al hidrocarburo fluir desde la formación hacia el pozo. La performance de estas fracturas hidráulicas depende en gran medida de la selección y del protocolo de bombeo del agente de sostén (material granular como arena, arena resinada y cerámicos); sin embargo, el arreglo final de agente del sostén dentro de las fracturas generadas es generalmente desconocido. En este contexto, cualquier predicción razonable de la forma de disposición dentro de las fracturas del agente de sostén puede resultar en mejoras significativas para el diseño de las fracturas hidráulicas y en la optimización general del proceso de estimulación.

En este trabajo presentamos datos experimentales sobre el transporte y la sedimentación de partículas arrastradas por el agua a través de una fractura vertical en forma de cuña estrecha. Discutimos algunas de las características básicas de la dinámica de la creación de dunas y mostramos resultados para diferentes tasas de bombeo y tamaños de partículas. Finalmente analizamos brevemente la dinámica del transporte al mezclar distintos tamaños y características de las partículas.

Los resultados son consistentes con los hallazgos previos de otras investigaciones y confirman que algunas prácticas habituales en el campo son beneficiosas para maximizar el volumen de fractura apuntalada y minimizar la formación de arcos que limitan el transporte de los granos a través de las fracturas.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Análisis y ajuste de modelos digitales de elevaciones en la región central de la Argentina. Integración de modelos geopotenciales e información altimétrica local.**

Lucrecia Galván<sup>1</sup>, Daniel Del Cogliano<sup>2</sup>, Claudia Tocho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero,

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata.

#### **RESUMEN**

El conocimiento de las alturas es fundamental en diversas aplicaciones de las Geociencias y los modelos como el SRTM1 DEM2, representan una fuente accesible y relevante para disponer de alturas.

En este trabajo se presenta una metodología destinada a mejorar la representación del SRTM a través de la incorporación de información local. Considerando la disponibilidad y cobertura de marcas con coordenadas precisas pertenecientes a redes geodésicas modernas como POSGAR y las de cada provincia, sumado a la facilidad de realizar nuevos relevamientos GNSS de calidad centimétrica en ciertas zonas de interés; es evidente la conveniencia de utilizar las alturas elipsoidales en la evaluación y eventual mejora del modelo SRTM. Por eso el mismo fue expresado en términos de alturas elipsoidales. Para ello, fue necesario desafectar las alturas SRTM de la ondulación geoidal EGM96, y un nuevo SRTMe fue calculado.

Si la diferencia entre la altura SRTM y la del punto de coordenadas conocidas es determinada sobre una red a escala provincial, es posible obtener una matriz de esos valores interpolados. Estas diferencias pueden ser interpretadas como correcciones de larga y media longitud de onda del SRTM. Mientras las cortas longitudes de onda se vinculan con las características topográficas locales y el tipo de terreno, las más largas pueden ser asociadas a errores orbitales de la misión Shuttle y propagación, entre otros.

La matriz de diferencias es luego evaluada en cada vértice SRTM y un nuevo modelo de alturas elipsoidales mejorado (SRTMem) es construido. Finalmente, el mismo puede ser afectado por el modelo de geoide más adecuado en la región de trabajo para obtener un nuevo modelo de elevaciones (SRTMm). Este modelo basado en SRTM, incluye información adicional proveniente de puntos geodésicos locales y de un modelo de geoide ajustado a la zona.

Se describe una aplicación para la provincia de Buenos Aires.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Efectos de la climatología espacial sobre las cañerías de gas y petróleo en la Argentina.**

Julio C. Gianibelli<sup>1,2</sup>, Nicolás Quaglino<sup>1</sup>, María I. Gil<sup>2</sup>, Mariana A. Paparas<sup>2</sup> y Fernando Nollas<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía – Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas- Universidad Nacional de La Plata.*

<sup>2</sup>*Departamento de Vigilancia Atmosférica y Geofísica – Servicio Meteorológico Nacional – Ministerio de Defensa.*

#### **RESUMEN**

La actividad solar y sus efectos climatológicos espaciales son medidos con mayor precisión desde 1998 por medio de los sensores de las sondas Soho y Ace.

Las variables determinadas son la velocidad, la densidad y las componentes del campo magnético interplanetario en el punto L1 de Lagrange a una distancia de 1.5 millones de km desde la Tierra. Esta información se correlaciona con los efectos electrodinámicos de los sistemas de corrientes equivalentes producidas por las partículas del viento solar atrapadas en la magnetósfera y la radiación ultravioleta y X sobre la ionosfera. Los campos magnéticos asociados con estos sistemas de corrientes inducen a su vez corrientes sobre los grandes sistemas de cañerías de petróleo y gas. Estos efectos de las corrientes equivalentes se registran en los Observatorios Magnéticos Permanentes mientras que las medidas de las variaciones de la corriente impresa en dichas cañerías se realizan en las cabeceras de la misma. El objetivo de este trabajo es presentar el efecto de esta fenomenología sobre cañerías de la región de la Anomalía Magnética del Atlántico Sur y analizar su vulnerabilidad.

Para ello se presenta el estudio realizado sobre el gasoducto que cruza el Río de La Plata para el aprovisionamiento de gas a la República Oriental del Uruguay. La información analizada durante el período de estudio desde noviembre 2006 a enero de 2007 consistió en las variaciones de potencial de puesta a tierra, variaciones de la intensidad del campo magnético terrestre (CMT), velocidad y densidad del viento solar e índices de actividad geomagnética. Los resultados muestran que cambios intensos de la intensidad del CMT están vinculados con variaciones del potencial inducido en la cañería que superan los valores previstos para una normal protección catódica, poniendo en estado de vulnerabilidad el sistema de protección y en riesgo de corrosión a la cañería.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Los observatorios magnéticos y la prospección de los recursos naturales.**

Julio C. Gianibelli<sup>1,2</sup>, Nicolás Quaglino<sup>1</sup>, María I. Gil<sup>2</sup>, Mariana A. Paparas<sup>2</sup> y Fernando Nollas<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía – Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas-  
Universidad Nacional de La Plata.*

<sup>2</sup>*Departamento de Vigilancia Atmosférica y Geofísica – Servicio Meteorológico Nacional – Ministerio de  
Defensa.*

### **RESUMEN**

La disciplina del Geomagnetismo está basada en la observación continua del Campo Magnético Terrestre (CMT) a través de sus elementos: Declinación (D), Inclinación (I), Componentes Horizontal (H), Vertical (Z) y Norte (X) y Este (Y) Geográficos e Intensidad Total (F). Estas Observaciones se realizan en Observatorios Magnéticos Permanentes (OMP). Los primeros registros se realizaban fotográficamente, en la actualidad es por medio de sistemas digitales, con la misma estructura caracterizada por un sistema de variómetros y uno absoluto para determinar las líneas de base. Los variómetros fotográficos registraban las variaciones de D, H, Z con determinación de sus líneas de base, actualmente los sistemas digitales registran las variaciones de D, I, F o X, Y, Z y valores absolutos de F con un magnetómetro de precesión protónica y determinaciones absolutas de D e I. Todas las determinaciones absolutas en ambos sistemas son realizadas por observadores especializados. Actualmente el instrumental absoluto es un teodolito magnetométrico con sonda de compuerta de flujo (DI-Fluxgate Theodolite).

La información producida en forma digital y absoluta por los OMP es cada un minuto de todos los elementos o solo de la intensidad F, clasificando los OMP en: Tipo 1, Producción absoluta de todos los elementos; Tipo 2, Producción de valores absolutos de F. Este trabajo desarrolla la utilidad de los OMP para la industria de prospección de recursos naturales como un sistema permanente de corrección de los diferentes tipos de relevamientos magnéticos y su uso en geotectónica, relaciones terrestres solares, actividad geomagnética y procesos de radiación cósmica. Otra utilidad es la de control y contraste de magnetómetros de campaña. Se muestra como ejemplo los requerimientos para las diferentes actividades técnico-científicas en el orden internacional del OMP de Trelew. Se concluye que la red argentina de OMP brinda información básica absoluta para un amplio espectro de la industria de servicios de prospección, geología y geofísica.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Modelado gravimétrico preliminar de la altiplanicie del Macizo Norpatagónico.**

María Laura Gómez Dacal<sup>1,2</sup>, Claudia Tocho<sup>1</sup>, Eugenio Aragón<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Gravimetría, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata.*

<sup>2</sup>*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

<sup>3</sup>*Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Centro de Investigaciones Geológicas.*

#### **RESUMEN**

La topografía del tras-arco del Norte de la Patagonia está caracterizada por la presencia de una altiplanicie, denominada Núcleo del Macizo Norpatagónico (MNP), la cual se destaca entre las cuencas circundantes. Se estima que se formó en el Oligoceno mediante un levantamiento repentino y sin deformación interna apreciable. Con el objetivo de comprender mejor estas características distintivas, se realizó un modelado gravimétrico a escala cortical y un estudio de la densidad y temperatura sub-cortical.

El modelo se realizó utilizando el programa IGMAS+ (Interactive Geophysical Modelling Assistant) y definiendo las superficies mediante un modelo de espesor sedimentario, el modelo CRUST 1.0 y la hipótesis de compensación isostática de Airy para el cálculo de la discontinuidad Corteza-Manto (Moho). Se utilizaron anomalías de Bouguer del modelo geopotencial EGM2008 para la gravedad observada.

La caracterización del manto superior se realizó utilizando datos de tomografías sísmicas de onda S, los cuales fueron transformados a densidad y temperatura mediante un código denominado velt. Una vez obtenida la distribución de temperatura, se calculó la profundidad del LAB, identificando la isoterma de 1300°C.

En el modelo de densidad puede observarse un buen ajuste entre la gravedad observada y la calculada para las largas longitudes de onda. Además, el Moho isostático ajusta muy bien con datos independientes de profundidad de esta discontinuidad y se correlaciona con las estructuras observadas, es decir, la corteza en el MNP es de mayor espesor que en sus áreas adyacentes y estaría en equilibrio isostático en el área modelada.

En el análisis del manto, se puede observar menor densidad y más temperatura y una litósfera de menor espesor debajo del MNP y hacia el Sur del mismo (la cual coincide con las zonas de topografía elevada), comparado con el resto del área de estudio. Como trabajo a futuro, sería interesante integrar al modelo de densidad, las características observadas del manto.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Análisis e integración de diferentes fuentes de información espacial para la generación de un MDT moderno**

M. E. Gomez<sup>1,2</sup>, D. Del Cogliano<sup>1,2,3</sup>, R. Loray<sup>3</sup>, L. Simontachi<sup>1</sup>, M. F. Tavarone<sup>1</sup>, J. Vazquez<sup>1,2</sup>, A. Silvera Busch<sup>4</sup>, M. Kohen<sup>4</sup>, S. Cimbaro<sup>4</sup>

*1-Departamento de Astrometría-Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas-Universidad Nacional de La Plata-Argentina*

*2-CONICET-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*

*3-Departamento de Agrimensura-Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de La Plata- Argentina*

*4-IGN-Instituto Geográfico Nacional.*

### **RESUMEN**

En la actualidad la ciudad de La Plata y el Gran La Plata cuentan con cartografía basada en información clásica con décadas de antigüedad. Por ello, cuando se pretende generar un modelo digital del terreno (MDT) moderno, es necesario incorporar nueva información que permita: evaluar la altimetría existente; sumar cobertura, obtener precisión decimétrica y resolución geográfica.

Un modelo global como el SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), generado a través de interferometría radar, provee altimetría de calidad métrica que actualmente no satisface gran parte de los requerimientos, entre ellos los de un análisis hídrico detallado del territorio.

Como parte de un proyecto de investigación CONICET-UNLP destinado al manejo de inundaciones en la ciudad de La Plata, se abordó la realización de un MDT de calidad decimétrica y resolución submétrica.

Fueron analizados dos vuelos fotogramétricos independientes realizados en 2013. Los mismos cubren gran parte de la ciudad de La Plata y alrededores, con cerca de un 80 % de superposición en esta región.

Los modelos de terreno difieren en la resolución y en la calidad y, eventualmente, en el origen. En el caso del SRTM la calidad es cercana al metro o superior, mientras que la de los modelos resultantes de la aerofotogrametría es de 0.30m.

En el presente trabajo se describe la metodología utilizada para comparar, compatibilizar e integrar de forma virtuosa la información aportada por cada vuelo en un único MDT. El análisis incluye la validación y el ajuste del modelo final a través de puntos de control GNSS y un modelo de geoide local. Finalmente, la dependencia temporal del MDT es considerada en función de la precisión y la resolución obtenidas.

**Palabras clave:** MDT; evolución temporal; La Plata



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Estudio de inundaciones urbanas por precipitaciones extremas en la cuenca Sarandí – Santo Domingo**

Leandro David Kazimierski, Emilio. Alejandro Lecertua, Mariano Re, Nicolas Diego Badano, Lucas Storto y Ángel Nicolás Menéndez

*Laboratorio de Modelación Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires  
Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua  
Au. Ezeiza – Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620, Ezeiza, Argentina.  
leandrokaz@gmail.com*

#### **RESUMEN**

La cuenca de los arroyos Sarandí y Santo Domingo atraviesa una zona urbana muy densamente poblada de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Abarca los partidos de Avellaneda, Quilmes, Lanús, Lomas de Zamora, Almirante Brown, Florencio Varela y Presidente Perón, con un área de cuenca de 23.900 ha y población aproximada de 1.200.000 habitantes. El objetivo del presente estudio es identificar las zonas más vulnerables ante eventos extremos de precipitación utilizando un modelo hidrológico – hidráulico.

Para el estudio de las inundaciones se utilizó el modelo SWMM, que es un modelo dinámico de simulación del proceso de transformación de lluvia en escorrentía. Dado el tamaño y la complejidad de la zona de estudio, se desarrolló una metodología mayormente automática para el armado del modelo. A ese efecto se desarrolló el software ConuPy, consistente en una colección de rutinas que permiten captar información geográfica desarrollada en ArcGIS y armar la red de subcuencas, nodos y conexiones del modelo SWMM.

Entre los diferentes eventos extremos de precipitación se simuló un evento de características similares al sucedido en el partido de La Plata el 2 de abril de 2013. A partir de la modelación se obtuvieron las alturas máximas de inundación y se elaboraron los correspondientes mapas de inundación. Conjuntamente, se obtuvieron las velocidades máximas en las calles y se elaboraron mapas de inundabilidad dinámica, que representan una medida de la peligrosidad del escurrimiento en la red de drenaje urbana.

**Palabras clave:** Inundaciones urbanas - Sarandí - Santo Domingo – ConuPy - SWMM



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Modelado para migración sísmica**

Marcelo J. Koremblit

*Dirección de Exploración y Desarrollo, YPF, Macacha Güemes 515, CABA, Argentina*

#### **RESUMEN**

La Migración Sísmica Pre-Stack es el procedimiento que reordena la información sísmica para que las reflexiones y difracciones que forman la imagen sean ubicadas en el lugar correcto. Por esto se le exige un gran nivel de precisión y exactitud. Sin embargo presenta una falta de unicidad en sus resultados que obliga a restringir los modelos de velocidad posibles para generar la migración.

Un modelo muy simple, supone capas paralelas de velocidad constante en tiempo y se usa para el proceso llamado Migración Pre-Stack en Tiempo (PSTM). Modelos más complejos se usan en la Migración Pre-Stack en Profundidad (PSDM). Estos pueden obtenerse a partir de un campo de velocidades arbitrario, como el que se genera para el Stack convencional, pero los resultados pueden no corresponderse con la geología esperable del subsuelo. En el presente trabajo, se discuten algunos casos de modelos que se ajustan de acuerdo a los conocimientos geológico-geofísicos del área. Estos conducen a una imagen sísmica de mejor calidad, en cuanto a la continuidad y definición de los reflectores. En los ejemplos se muestran resultados para una variedad de estructuras.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Estudio y análisis de la influencia de la inclinación y altura de antena en monumentación con anclaje utilizadas en mediciones GPS (Global Navigation Satellite System)**

Lannutti, E.<sup>1</sup>; Durand, M.<sup>1</sup>; Lenzano, M.G.<sup>2</sup>; Lenzano, L.E.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales IANIGLA-CONICET, Mendoza-Argentina.*

<sup>2</sup>*Universidad Nacional de Cuyo-CONICET, Mendoza-Argentina.*

#### **RESUMEN**

Con el objetivo de establecer y cuantificar las posibles causas de error en mediciones GPS de alta precisión debido al proceso de monumentación con anclaje se realizaron ensayos con tres diferentes tipos de antena (Zephyr-Geodetic, Zephyr, Choke-Ring). La monumentación con anclaje es muy usada debido a la simplicidad en la instalación y fundamentalmente en la minimización del error a causa del operador, al no necesitar ensamblarse y nivelarse en el momento de la medición. Sin embargo, presenta algunas desventajas debido a la proximidad de la antena a la superficie del terreno, que puede influir en el efecto multipath de la señal GPS. Además, resulta difícil lograr una instalación perfectamente vertical por lo que es importante analizar la influencia de dicha inclinación frente a cambios de antenas. Para estudiar el error que produce la falta de verticalidad al utilizar diferentes antenas, se realizaron mediciones GPS durante 48hs. con una monumentación inclinada 10° respecto de la vertical.

Los datos fueron procesados en el software científico BERNESE 5.0 y se compararon las coordenadas (N, E, U) finales para evaluar la dependencia de la repetitividad en función del cambio de antena. También, para evaluar la contribución del efecto de multipath sobre la señal se realizaron mediciones considerando dos alturas diferentes de monumentación y tres tipos de antenas en sesiones de 24hs. Los datos fueron analizados en el software libre RtkLib y así se pudo constatar en función del multipath y la SNR (Signal to Noise Ratio) la influencia de la altura de la antena.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **El profesional de la agrimensura y la geodesia**

Eduardo Andrés Lauría  
*Instituto Geográfico Nacional*

#### **RESUMEN**

Las tecnologías satelitales e informáticas han revolucionado la ciencia moderna, y la Geodesia en particular, ha experimentado una vertiginosa reformulación de sus técnicas, procedimientos, alcances y exigencias, logrando una inesperada inserción en campos que abarcan desde complejas especialidades profesionales, hasta las actividades rutinarias de la vida diaria.

Este crecimiento y desarrollo debería verse acompañado de un adecuado sustento teórico a través del conocimiento profundo de las nuevas técnicas por parte de nuestros profesionales, currículas universitarias actualizadas y avances concretos en investigación.

El presente trabajo intenta analizar desde una perspectiva moderna, el nivel conocimientos con que nuestros profesionales encarán esta situación y formular, a su vez, distintas alternativas de capacitación que permitan transitar con éxito esta nueva etapa donde los constantes avances y desarrollos generan exigencias de aptitud y actualización permanente.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **La estructura fantasma de la obra**

Aldo O. Mangiaterra<sup>1</sup>, Daniel O. Badalassi<sup>2</sup>, Héctor F. Rodríguez<sup>2</sup> Gustavo J. Acosta<sup>3</sup>  
aldomangiaterra@gmail.com

<sup>1</sup>Grupo de Geodesia Satelital de Rosario

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario

<sup>3</sup>profesional independiente

### **RESUMEN**

Toda obra de ingeniería puede ser enfocada desde diversos puntos de vista. Para ejemplificar tomamos un caso: la conexión física Rosario-Victoria (60 Km de longitud, 13 puentes sobre el Río Paraná). Para analizarla podemos hacerlo considerando diversos aspectos; pongamos como punto de enfoque su importancia geopolítica, o bien su influencia en el turismo, o ¿por qué no?, su calidad estética y su influencia en el paisaje. Para el tema cuestión de esta exposición adoptaremos un punto de vista particular: el geométrico. Así entendida, la obra no es otra cosa que un conjunto de estructuras, de forma y dimensión claramente definidas, y espacialmente relacionadas. Para llevar a cabo la ejecución de una obra de ingeniería es necesario contar con estructuras auxiliares previas a la ejecución de la obra (por ejemplo desagües, accesos, transmisión de energía, etc.).

Una de esas estructuras es la estructura geométrica que permite llevar a cabo el replanteo de la obra. Se la suele denominar Sistema Planialtimétrico de Apoyo. De su calidad (diseño, precisión y materialización) depende en importante medida la ejecución exitosa del proceso constructivo.

Esa estructura tiene una rara particularidad: está compuesta tan sólo por una red de puntos, de modo tal que, generalmente, pasa inadvertida salvo para los iniciados en la materia. Todos pueden conocer sus efectos, “pero no la ven”. La llamamos la “estructura fantasma” de la obra.

Esa estructura debe reunir ciertos atributos: precisión adecuada, unicidad, estabilidad y dinamismo.

Conclusión: el diseño de la estructura geométrica y las especificaciones técnicas correspondientes deben estar incluidos en el proyecto ejecutivo de la obra.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### Misceláneas en microgeodesia

Aldo O. Mangiaterra<sup>1</sup> aldomangiaterra@gmail.com, Daniel O. Badalassi<sup>2</sup>, Héctor F. Rodríguez<sup>2</sup> Gustavo J. Acosta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Geodesia Satelital de Rosario

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario

<sup>3</sup>profesional independiente

### RESUMEN

Se presentan tres casos de aplicación de la microgeodesia en la ingeniería.

1 – Discusión del caso en que se solicita montar un riel de rodadura de 70 m (setenta metros) de longitud (en un laboratorio de ensayos), de modo tal que su eje sea una “recta horizontal”. La tolerancia especificada para su nivelación es de 0,1 mm (una décima de milímetro).

2 – Intersección espacial inversa (3D). Demostración conceptual de la obtención de las tres coordenadas de un punto, utilizando estación total (o teodolito), teniendo como referencia tan sólo dos puntos de coordenadas conocidas, claramente visibles pero inaptos para adosarles accesorios tradicionales (por ejemplo prisma reflector). Rango de precisiones posibles de acuerdo al instrumental utilizado. Experiencia realizada en el montaje de la central nuclear Atucha II.

3 – Máquina de medición de coordenadas (o Laser Tracker). Breve comentario sobre algunas nuevas posibilidades que ofrece este tipo de instrumento.



**Pautas de manejo del recurso hídrico tendientes a solucionar los problemas de salinización que afectan el abastecimiento de agua en General Lavalle**

Melo Marisol<sup>1</sup>, Santucci Lucía<sup>2</sup>, Carol Eleonora<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología de la Sede Alto Valle, Universidad Nacional de Río Negro. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.*

<sup>2</sup>*Centro de Investigaciones Geológicas, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.*

**RESUMEN**

La localidad de General Lavalle ubicada en el litoral sur de Bahía Samborombón en la provincia de Buenos Aires (Argentina), presenta serias limitaciones en referencia a la calidad del recurso hídrico apto para consumo humano. Las fuentes de agua superficial y subterránea de la región se caracterizan en general por su elevado contenido salino, siendo el canal 2 la única fuente de agua dulce que abastece a dicha localidad. No obstante, recurrentes eventos de salinización afectan a este recurso alterando por varios días la calidad del agua de abastecimiento. El objetivo del trabajo es definir los procesos que determinan la salinización del agua en el canal 2 y establecer pautas de manejo tendientes a solucionar este problema. Para ello se han realizado mediciones de niveles y determinaciones de conductividad eléctrica de la columna de agua en el canal, en cursos laterales que drenan hacia el canal y en el río Ajó. Los resultados obtenidos evidencian que naturalmente en el canal existe un aumento en la salinidad hacia la zona de la desembocadura en el río Ajó donde está la compuerta y toma de agua hacia la planta de tratamiento. Este incremento que se relaciona a procesos de adquisición de sales durante la circulación del flujo superficial desde cabeceras hasta su desembocadura es escaso y no produce problemas de potabilidad en el agua de abastecimiento.

Sin embargo, mediciones efectuadas en días posteriores a eventos de pleamares extraordinarias muestran que en el área de toma de agua para abastecimiento existe un fuerte incremento salino el cual ocurre en los sectores más profundos de la columna de agua. En este caso, el proceso de salinización es resultado del flujo mareal que sobrepasa la cota de la compuerta y que por diferencia de densidad se acumula en el fondo del canal. De esta forma el agua bombeada hacia la planta de tratamiento tiene elevados tenores salinos que afectan la calidad del agua que abastece al pueblo. Para evitar el bombeo de agua salinizada influenciada por el flujo mareal es recomendable trasladar la estación de bombeo fuera del área de marisma. No obstante, la bomba actual ubicada en el área de compuertas es requerida para evacuar el agua mareal ya que esta no puede drenar naturalmente al río por la presencia de la compuerta. Esta bomba debe alojarse en el fondo del canal ya que es ahí donde se acumula el agua salina que ingresa con la marea. La consideración de los datos aportados por el trabajo y de las pautas de manejo propuestas, permitirá optimizar la calidad del agua de los pobladores.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Persistencia de vientos del cuadrante este en estaciones costeras de la Patagonia**

Martin, Paula Beatriz

*Servicio de Hidrografía Naval. Ministerio de Defensa.*

*Departamento Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.*

*CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*

*pmartin@hidro.gov.ar*

#### **RESUMEN**

La explotación y el transporte de petróleo son actividades muy importantes para el desarrollo económico de la sociedad industrial moderna. Sin embargo, estas actividades exponen a las costas patagónicas a riesgos de sufrir contaminación por hidrocarburos. En caso de ocurrir algún derrame de petróleo en el mar, el viento actúa como agente de dispersión y advección, por lo que conocer las características de la deriva del derrame bajo las condiciones específicas de viento permite adoptar medidas para reducir sus impactos. El objetivo de este trabajo es estudiar el comportamiento general del viento en localidades costeras de la región Patagónica y, en particular, las situaciones de persistencia de vientos con componente este. Se utilizaron 23 años de datos horarios de intensidad y dirección del viento del período 1991-2013, de 6 estaciones meteorológicas ubicadas en la zona costera de la región Patagónica.

Si bien las direcciones con componente este suelen ser las menos frecuentes en la región (menores al 25%), constituyen los casos más importantes para este estudio. Debido a esto, se realizó el análisis de la persistencia de la dirección del viento a fin de poder determinar la cantidad de horas consecutivas en que éstos soplan de la misma dirección, poniendo especial énfasis en los vientos con componente este. En las 6 localidades se encontraron casos de al menos 80 horas consecutivas de viento proveniente desde esas direcciones. Se concluye que las regiones estudiadas están sujetas a la posibilidad de ocurrencia de eventos sinópticos en los cuales el viento puede soplar persistentemente hacia tierra, con intensidades de moderadas a fuerte, durante períodos que pueden superar los 5 días de duración. Dichos eventos son los más indeseables desde el punto de vista de la contaminación costera y deberían ser especialmente considerados para el diseño de planes de contingencia.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **El avance del delta del Paraná y su posible relación con el calentamiento global y el abastecimiento de agua potable en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

Rubén A. Medina<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Agrimensura, Facultad de Ingeniería (UBA); <sup>2</sup> Dpto. de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA;

<sup>3</sup> Dpto. de Ingeniería Geográfica, Escuela Superior Técnica, IUE.  
E-mail: medinaruben01@yahoo.com.ar

#### **RESUMEN**

En este trabajo se da a conocer la posible relación que existe entre el avance del delta del río Paraná y el actual proceso de calentamiento global, poniendo énfasis en las probables consecuencias a futuro de dicha relación en el abastecimiento de agua potable en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En el área de estudio diversos autores han documentado las consecuencias del calentamiento global que se manifiestan en el leve desplazamiento hacia el sur del anticiclón semipermanente del Atlántico Sur, en la suave intensificación de los vientos del este y en el aumento gradual del nivel medio del mar, modelando además un incremento significativo de las alturas y frecuencias de las olas provenientes del sector este en el Río de la Plata. Estos factores han provocado probablemente la erosión de las costas bajas de la bahía Samborombón, área cercana al delta del Paraná. Estos procesos erosivos seguramente han actuado en el sector del delta, no obstante, éste ha mantenido su ritmo de progradación prácticamente inalterable. Esto surge tras evaluar los estudios multitemporales realizados en la zona, estimándose un crecimiento areal de 235 hectáreas por año para el período 1900-1975, incrementándose exponencialmente a partir del año 2005 hasta superar las 550 hectáreas en el año 2010, y manteniéndose aproximadamente entre esos valores hasta la actualidad. Como todo delta surge de un balance positivo entre el material aportado por el río y el retransportado por el cuerpo de agua receptor, es evidente que en el caso del delta del Paraná tuvo que haberse incrementado el aporte clástico ya que ha aumentado el poder erosivo en la zona. En efecto, desde mediados de la década del '70, el norte de Argentina ha presentado un incremento de las precipitaciones medias anuales que se ha visto reflejado en el desplazamiento de las isoyetas hacia el oeste y en el incremento de los caudales medios de los grandes ríos de la cuenca del Plata, situación que favoreció además la expansión de la frontera agrícola con la consecuente deforestación asociada, procesos que posiblemente han incrementado la carga sedimentaria del río Paraná y con ello el aumento de la progradación deltaica en las últimas cuatro décadas.

En un futuro próximo, de mantenerse la presente situación, la paulatina colmatación con sedimentos contribuirá durante las bajantes, a que la pluma contaminante recostada sobre la costa de la ciudad se extienda una distancia mayor en dirección a las tomas de agua, interrumpiendo con mayor frecuencia el suministro de agua potable a la ciudad. En tanto que, a largo plazo, los constantes embancamiento imposibilitarán directamente el normal funcionamiento de dichas tomas. No obstante, las incertidumbres de los modelos climáticos respecto al monto de las precipitaciones para las próximas décadas en el norte del país, podría modificar la situación descripta si éstas últimas decrecen, disminuyendo por ende el caudal de los principales ríos y consecuentemente la carga sedimentaria aportada por el río Paraná al crecimiento de su propio delta.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Un desafío para las ciencias de la Tierra en la búsqueda del autoabastecimiento energético**

Juan Francisco Moirano<sup>1,2</sup>, Juan Alberto Tavella<sup>1</sup>

*Geoprocesados Argentina S.A*

*Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP*

#### **RESUMEN**

El éxito de la industria del petróleo y del gas en la búsqueda de recursos de valor comercial ha dependido desde sus inicios y en forma creciente de un grupo de ciencias aplicadas entre las cuales se destacan la Geología, Geofísica, Geoquímica y las Ingenierías.

Durante más de un siglo de actividad, la industria del petróleo y del gas en el país ha explotado varias cuencas sedimentarias cuyos campos se encuentran en la actualidad maduros, al punto que su producción se encuentra en franca declinación y, desde hace pocos años, ya no alcanza a satisfacer la demanda doméstica.

Mientras tanto, el consumo de energía en el país sigue en aumento y depende de los combustibles fósiles de manera abrumadora.

Durante la última década, el desarrollo de los recursos no convencionales en los Estados Unidos ha mostrado que es posible producir de forma rentable, recursos inmensos contenidos en la roca madre de sistemas petroleros ya muy estudiados. La Argentina posee significativos recursos de este tipo en varias cuencas. Entre ellas el caso más favorable es el de la formación Vaca Muerta en la cuenca neuquina.

Recientemente se han adaptado técnicas ya probadas en la explotación de recursos no convencionales en una significativa serie de pozos en VM. De la información pública resultante se deduce que no se han logrado los rendimientos esperados.

Para revertir esta situación es preciso desarrollar tecnologías específicas con un alto grado de interdisciplinariedad en Geociencias e Ingeniería. Estos saltos científico-tecnológicos, aún pendientes en esta industria a nivel global, requieren la disponibilidad de recursos humanos con una formación técnica y visión global de los problemas que las instituciones de enseñanza superior deberían considerar al orientar su oferta académica de grado y posgrado.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Las redes de estaciones permanentes GNSS y el posicionamiento puntual preciso PPP**

Gustavo Noguera, Santiago Pestarini, Aldo Mangiaterra, Laura Cornaglia, Gustavo Pagani  
noguera@fceia.unr.edu.ar,  
*Grupo de Geodesia Satelital de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura,  
Universidad Nacional de Rosario*

#### **RESUMEN**

Las redes de estaciones permanentes materializan el marco de referencia y permiten obtener las coordenadas del receptor remoto en el mismo sistema de referencia cuando se utiliza posicionamiento relativo.

Existe otra técnica para obtener coordenadas, empleando un solo receptor geodésico en modo aislado, denominada PPP (Posicionamiento Puntual Preciso), usando observaciones de fase, mas efemérides precisas y correcciones a los relojes de los satélites; los puntos de coordenadas conocidas son los propios satélites.

Así pareciera que ya no se necesitan las estaciones permanentes, pero justamente son las redes de estaciones permanentes, con el rastreo continuo de los satélites y el envío de sus datos a los centros de cálculo, las que posibilitan calcular las efemérides precisas y las correcciones a los relojes de los satélites, que luego utiliza el PPP.

Las coordenadas que se obtienen mediante PPP (empleando servicios de cálculo en línea) están referidas al marco International Terrestrial Reference Frame (ITRF) y corresponden a la época de medición.

Para transformar dichas coordenadas al Marco Oficial de la República Argentina POSGAR 2007 (Época 2006.632) se desarrolló una metodología que considerando el desplazamiento posicional de las estaciones permanentes ubicadas en la zona comprendida por este trabajo, genera un modelo y calcula valores de corrección en función de la ubicación del receptor y la fecha de medición.

Para la aplicación de estos valores correctivos por parte de los usuarios, se desarrolla una calculadora en línea que permite obtener las coordenadas finales expresadas en el marco POSGAR 2007 (Época 2006.632), la cual es accesible ingresando al sitio web del Grupo de Geodesia Satelital de Rosario [www.fceia.unr.edu.ar/gps/pppcalc/](http://www.fceia.unr.edu.ar/gps/pppcalc/)

Son también las estaciones permanentes las que posibilitan conocer la dinámica del desplazamiento de la corteza, de manera de calcular las correcciones. Dependiendo del tiempo de medición y el equipo utilizado, pueden lograrse exactitudes mejores que los 10 cm en las coordenadas finales.

Esta técnica de posicionamiento PPP también se puede aplicar en tiempo real



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Surface Microseismic Monitoring: Array Design Optimization, Case Study Vaca Muerta Argentina.**

O'Toole, Thomas<sup>1</sup>; Gridley, James<sup>1</sup>; Velasco, Raquel<sup>1</sup>; LaVecchia, Juan<sup>2</sup>; Coetsee, Fernando<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Halliburton S.A. Neuquén, Argentina

<sup>2</sup>YPF, Buenos Aires, Argentina

#### **ABSTRACT**

Designing a fit-for-purpose surface microseismic array is an essential part of planning and executing a successful unconventional reservoir stimulation monitoring project. While helping minimize acquisition costs, which are roughly proportional to the total line-length of the array, the array must also provide sufficient fold and spatial sampling of the microseismic wavefield so that enough events are detected, and precisely located, to allow unambiguous determination of the fracture geometry generated by the treatment.

When combined with other geophysical and engineering data, fracture geometry measurements have great value for analyzing the effectiveness of stimulation, and for optimizing future treatment strategies (Warpinski et al. 2014). Well-designed surface microseismic surveys performed during the exploration phase of field development therefore have the potential to deliver significant cost savings as plays move into development and production.

One common approach to assessing the expected performance of a surface microseismic array is through numerical experimentation. Synthetic microseismic data are generated, noise is added, and an imaging condition is applied to assess the detectability and resolvability of fictitious events (e.g., Wuestefeld et al. 2014). A limitation of this approach is that realistic noise models are almost never available before a microseismic survey being conducted.

This paper takes a different approach to assessing array performance, using real microseismic data acquired by a surface array with dense spatial sampling during hydraulic fracturing of a shale oil well in Argentina. By imaging perforation shots using subsets of the overall array, the ability of a variety of receiver-array geometries to detect and resolve microseismic events are investigated, discussing the implications for future surface microseismic monitoring projects in the Neuquén Basin. Previous work on validating microseismic monitoring strategies in this basin has focused on comparing surface and downhole acquisition methodologies (Drapeau et al. 2009); here, the focus is specifically on assessing the effectiveness of surface array designs.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Actualización de una red altimétrica por mínimos cuadrados secuenciales**

María Beatriz Pintarelli<sup>1</sup>, Claudio E. Justo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *IMApEC, Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata 49 y 115,  
1900 La Plata*

*mariabeatriz.pintarelli@ing.unlp.edu.ar.*

<sup>2</sup> *Area Departamental de Agrimensura, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata  
47 y 116, 1900 La Plata  
cejusto@yahoo.com.ar*

### **RESUMEN**

El ajuste por mínimos cuadrados de una red altimétrica permitirá obtener los valores más probables para sus cotas y observaciones ajustadas así como una medida del nivel de confianza del trabajo realizado. Sin embargo la confiabilidad expresada en el ajuste se refiere al trabajo realizado perdiendo vigencia con el transcurso del tiempo. La actualización permanente está supeditada a la realización de nuevas observaciones y de un nuevo ajuste de la red existente con los datos nuevos. La propuesta consiste en encontrar alternativas para evitar repetir el cálculo completo de la red con cada observación agregada y así mantener la red actualizada. En este trabajo se aplicaron dos técnicas de Ajuste Secuencial por Mínimos Cuadrados. La primera técnica permite calcular las cotas y sus desviaciones estándar a partir de la acumulación de sucesivas ecuaciones normales. La segunda técnica se basa en correcciones a las previamente calculadas. Estas correcciones se derivan a partir de las nuevas observaciones agregadas sucesivamente a las originales.

El objeto de estudio elegido es la red altimétrica de la Facultad de Ingeniería de La Plata. Se encontró que ambos métodos permiten la actualización permanente de las cotas y su matriz de varianzas covarianzas. La primera de las técnicas arroja resultados exactamente iguales a los obtenidos de la manera tradicional. Al aplicar el segundo algoritmo se logran resultados de exactitud variable. Las diferencias encontradas llegaron como máximo a 1mm tanto en cota como en desviación estándar. Al investigar esas diferencias se buscó reemplazar la varianza a priori por la estimada para el primer grupo de observaciones y aplicarla a las sucesivas observaciones. Este cambio mejoró las estimaciones de las cotas del orden de 10<sup>-4</sup> m a 10<sup>-5</sup> m aproximadamente y las varianzas de estas cambiaron de acuerdo a la nueva información. Deberá verse en qué medida la practicidad del segundo método para la actualización de una red permite obviar esta pérdida de exactitud en los resultados cuando las observaciones nuevas presentan variabilidad en su varianza a priori y cuánto compromete al profesional en la toma de decisiones.

**Palabras Clave:** Redes Altimétricas, Topografía, Cálculo de Compensación, Mínimos Cuadrados Secuencial.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Circular structures of Bajada del Diablo (Argentina): geophysical signatures compatible with an impact origin.**

Prezzi, C. B.<sup>1</sup>, Orgeira, M.J.<sup>1</sup>, Martinez, O.<sup>2</sup>, Acevedo, R.D.<sup>3</sup>, Ponce, F.<sup>3</sup>, Goldmann, G.<sup>4</sup>, Magneres, I.<sup>3</sup>, Rabassa, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CONICET- Universidad de Buenos Aires. IGeBA, Dpto. de Cs. Geológicas, FCEyN, UBA.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

<sup>3</sup> CONICET. CADIC.

<sup>4</sup> ANPCyT. IGeBA, Dpto. de Cs. Geológicas, FCEyN, UBA.

### **RESUMEN**

Bajada del Diablo is located in the Northern Patagonian Massif, Chubut, Argentina. The study area includes at least 66 circular structures found in Miocene olivine basalts of the Quiñelaf Eruptive Complex and in the Late Pliocene/Early Pleistocene Pampa Sastre conglomerates. An impact origin has been proposed for these circular structures. With the aim of further investigate the proposed impact origin topographic, gravimetric, magnetic, resistivity, paleomagnetic and electromagnetic surveys in two circular structures (“8” and “G”) located in Pampa Sastre conglomerates and in basalts of the Quiñelaf Eruptive Complex were carried out. The new geophysical results support the hypothesis of an impact origin. Particularly, the 3D forward gravity model developed for circular structure “8” suggests that Pampa Sastre conglomerates could have been ejected and/or displaced during excavation by the impact of an extra-terrestrial projectile.

The 3D forward gravity model developed for circular structure “G” suggests the possible existence of: 1) anomalous accumulation of fractured blocks of basalts in the rims of the structure and/or, 2) calcrete and/or compacted, clay-rich sediments filling the center of the structure in the absence of a lake and/or, 3) allochthonous coherent layered melt sheets in the circular structure fill or as dykes, veins and veins networks in the autochthonous circular structure basement. The paleomagnetic results obtained in circular structure “G” show that the primary magnetization, acquired during cooling of the lavas, was preserved in all the sampled blocks. Thus, the actual attitude of the distinct rim basalt blocks is a consequence of a process that affected the basalts after their emplacement, consistently with an impact. However, the confirmation of such an origin through the findings of shock metamorphism evidences and/or the recovery of meteorites remains elusive. Bajada del Diablo should be envisaged as a focus of further research, which could provide novel information about impact events.



**Monitoreo de zonas de relleno artificial en Ciudad Universitaria (C.A.B.A.)  
mediante estudios geofísicos y análisis químicos**

C. Prezzi<sup>1,2</sup>, S. Fazzito<sup>1</sup>, T. Podestá<sup>3</sup>, R. López<sup>4</sup>, C. Vásquez<sup>1</sup> y S. Marcomini<sup>4</sup>

<sup>1</sup> CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales (IGeBA), Facultad de Cs. Exactas y Naturales de la UBA. [prezzi@gl.fcen.uba.ar](mailto:prezzi@gl.fcen.uba.ar)

<sup>2</sup> Universidad de Buenos Aires. Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas (IGGA), Facultad de Ingeniería de la UBA

<sup>3</sup> Pontificia Universidad Católica Argentina “Santa María de los Buenos Aires”, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas e Ingeniería.

<sup>4</sup> Universidad de Buenos Aires. Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales (IGeBA), Facultad de Cs. Exactas y Naturales de la UBA

**RESUMEN**

La Ciudad de Buenos Aires está emplazada sobre el margen sur del estuario del Río de la Plata. Las obras de relleno modificaron la morfología original del área, desde la época de Rosas (1836) hasta la actualidad. Los cambios antrópicos en la configuración de la línea de costa generaron una gran variedad de problemas de fundación en las estructuras edilicias y obras de infraestructura a causa de la heterogeneidad de los materiales utilizados para el relleno. Debido al creciente desarrollo urbano del área, y a la falta de información sistematizada sobre las características del sustrato, resulta de interés contar con información de detalle sobre las áreas de relleno en la costa del Río de la Plata. La misma resulta imprescindible para futuros emprendimientos en los sectores costeros, la correcta valoración de los correspondientes impactos ambientales y para un adecuado planeamiento urbano.

En este trabajo se intenta caracterizar el tipo, grado de homogeneidad, espesor, distribución espacial y contaminantes de los materiales de relleno mediante la aplicación de métodos geofísicos y químicos en una zona de estudio piloto ubicada en Ciudad Universitaria. Se intenta diferenciar sectores donde predomina el relleno a partir de materiales de demolición (concreto, vigas, varillas de hierro, etc.) de sectores donde el relleno corresponde principalmente a refulado (relleno a partir de arena extraída del propio lecho del Río de la Plata), así como determinar la posible presencia de contaminantes. También, se evalúa la utilidad para definir aspectos de los rellenos de cada uno de los métodos geofísicos aplicados (magnetométricos, geoeléctricos de resistividad, polarización inducida y georadar) en función de las características intrínsecas de la región a investigar y se determina su potencial para proveer diferente información en la zona urbana fuertemente antropizada de Buenos Aires (donde es esperable la existencia de un elevado nivel de ruido e interferencia).



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### Una aplicación de modelización hidrológica para el monitoreo del balance hídrico en la superficie del suelo

Héctor A. Salgado <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, UBA

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP  
[hasalga101@yahoo.com.ar](mailto:hasalga101@yahoo.com.ar)

#### RESUMEN

El conocimiento de la evolución diaria del estado hídrico del suelo es de suma importancia para profesionales e investigadores de distintas disciplinas vinculadas a la hidrología. En el ámbito agrícola, resulta una herramienta fundamental para el diagnóstico de las condiciones de los cultivos, y la toma de decisiones de manejo e irrigación de los mismos. La modelización hidrológica distribuida, apoyada en un adecuado modelo del relieve, permite el seguimiento del balance del agua en el suelo con resolución espacial y temporal ajustables a las características zonales de las cuencas hídricas. Se presenta la estimación y el mapeo de la humedad del suelo (HS) en tres capas del mismo, en la alta cuenca del Arroyo De Los Huesos, en el Centro de la Provincia de Buenos Aires (Latitud 37°S; Longitud 60°W), Argentina. Para el cálculo de la HS se utiliza el modelo HYDROTEL, con el cual se realiza el balance diario de flujos de entrada, salida y almacenamiento del agua en los suelos a nivel de las Unidades Hidrológicas Relativamente Uniformes (UHRU), en las cuales se divide la cuenca. Se simulan procesos físicos, utilizando una base de datos georreferenciada de relieve, taxonomía de suelos y uso de la tierra, a la cual se le incorpora información cotidiana de cobertura (altura, Índice de Área Foliar, albedo y profundidad radicular), meteorología (lluvia, temperatura, radiación, vientos, humedad relativa) e hidrometría (aforos en secciones de los cauces).

Los datos simulados de HS se contrastaron con mediciones gravimétricas “in situ”, obteniendo un desvío medio cuadrático RMSE entre valores simulados y medidos de 5%. El método resulta útil para contar con una visión cotidiana sinóptica y detallada del estado hídrico de los suelos, y la estimación del déficit hídrico de los cultivos en la cuenca.

**Palabras clave:** Riego y Drenaje; Topografía



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Estudio sobre la interacción entre fracturas naturales y la fractura hidráulica**

Martin Sánchez<sup>a</sup>, Emilio A. Winograd<sup>a</sup>, Juan Pablo Álvarez, Damián Hryb<sup>b</sup>, Ramiro López<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *YPF Tecnología SA, Ensenada, Buenos Aires, Argentina*

<sup>b</sup> *YPF SA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina*

#### **RESUMEN**

Los reservorios no convencionales tipo tight-gas o shale oil/gas para ser productivos requieren, indispensablemente, ser fracturados hidráulicamente con el fin de generar canales de alta permeabilidad que permitan al hidrocarburo fluir hacia el pozo. El desarrollo de dicha fractura hidráulica se encuentra gobernado por el estado tensional, las propiedades mecánicas de la roca, la interacción con fracturas naturales preexistentes y los parámetros operativos de bombeo.

A pesar de su relevancia en la explotación de estos reservorios, la interacción a nivel mecánico de la fractura hidráulica con las fracturas naturales no está completamente entendida, principalmente por la dificultad de realizar en forma masiva experimentos de laboratorio en condiciones de subsuelo (todos son ensayos destructivos) y la complejidad numérica de simular el proceso de fractura.

En este trabajo estudiamos esta interacción de manera numérica. Entre los resultados más importantes, mostraremos como, bajo ciertas condiciones, las fracturas naturales pueden actuar en detrimento de la propagación de la fractura hidráulica y comentaremos sobre distintas condiciones que se deben satisfacer para lograr conectarlas hidráulicamente.



**Modelado y monitoreo sísmico del secuestro geológico de CO<sub>2</sub> aplicando simulación numérica**

Gabriela Savioli<sup>a</sup>, Lucas Macías<sup>a</sup>, Juan Santos<sup>b</sup>, José Carcione<sup>c</sup> y Davide Gei<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Laboratorio de Ingeniería de Reservorios, Instituto del Gas y del Petróleo y Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UBA, gsavioli@fi.uba.ar

<sup>b</sup>CONICET, Instituto del Gas y del Petróleo, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires and, Universidad de La Plata and, Department of Mathematics, Purdue University

<sup>c</sup>Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), Borgo Grotta, Trieste, Italy

**RESUMEN**

Una alternativa para mitigar el efecto invernadero es el “secuestro geológico” del CO<sub>2</sub>, que consiste en almacenarlo bajo tierra, manteniéndolo alejado de la atmósfera. Los acuíferos salinos son especialmente adecuados para este fin, debido a su gran volumen y disponibilidad en la naturaleza. Hasta ahora, poco se sabe de la efectividad del secuestro de CO<sub>2</sub> durante lapsos prolongados. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es presentar una metodología que modele numéricamente este procedimiento integrando un simulador de flujo bifásico CO<sub>2</sub> - agua salada y un simulador de propagación de ondas para monitoreo sísmico. Dicha metodología ayudará a determinar si el secuestro de CO<sub>2</sub> es una tecnología segura y verificable a largo plazo.

Para el flujo bifásico se utiliza un modelo *Black-Oil*, donde los coeficientes dependientes de la presión, el volumen y la temperatura se incorporan mediante propiedades termodinámicas simplificadas (parámetros PVT). El modelo petrofísico de la formación se basa en los datos de porosidad y contenido de arcillas y tiene en cuenta las variaciones de las propiedades con presiones y saturaciones. Contempla la presencia de capas de muy baja permeabilidad, que dificultan el ascenso vertical del CO<sub>2</sub>. Los mapas de saturaciones y presiones calculados por el modelo de flujo se aplican en el simulador de propagación de ondas para obtener los sismogramas sintéticos. El modelo contempla los efectos de atenuación y dispersión causados por heterogeneidades a escala mesoscópica.

Los ejemplos numéricos utilizan datos correspondientes al almacenamiento de CO<sub>2</sub> en la formación Utsira en el campo de gas Sleipner en Noruega. Se aplica esta metodología, determinándose los parámetros de flujo y petrofísicos que permiten ajustar con éxito los sismogramas sintéticos a los datos reales medidos en campo. En particular, se obtienen las acumulaciones de CO<sub>2</sub> debajo de los sellos de baja permeabilidad, observándose el típico efecto *pushdown* que presentan los sismogramas medidos en campo.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **La fotogrametría digital y su contribución a la ingeniería**

Flavia Serafini

*Genmap S.A. Buenos Aires Argentina*

#### **RESUMEN**

La fotogrametría es una técnica de captura masiva de datos territoriales, que comparada con los métodos tradicionales de levantamiento directo de campo, permite recopilar más información (precisión y calidad sorprendentes - menores a 10 cm de resolución), en menor tiempo (pocos días) y a menor costo (menos pesos por unidad de superficie relevada).

Desde un aspecto conceptual, la fotogrametría minimiza los costos sin afectar la calidad y su utilización a la hora de planificar una obra de ingeniería; debe entenderse como calidad desde la fase de diseño.

En estos últimos 5 años se han producido avances sin precedentes, que han posibilitado que su uso sea cada vez más abierto, extendido en la sociedad y que esta disciplina pueda ser utilizada no sólo por organismos oficiales y grandes empresas, sino también por pequeños grupos especializados.

Se presentarán en estas Jornadas una serie de proyectos de ingeniería aplicando fotogrametría que abarcan la serie temporal 2010/2015 desarrollados totalmente en territorio argentino y con alto impacto en los procesos de integración social.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Componentes del caudal y relación con la variabilidad climática natural**

Micaela Suriano<sup>(1)</sup>, Rafael Seoane<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> *Instituto Nacional del Agua (INA)*

<sup>(2)</sup> *INA - Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)*

#### **RESUMEN**

Este trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia del fenómeno climático el Niño Oscilación del Sur sobre las distintas componentes del caudal en escala diaria para eventos extremos.

En Hidrología, se han aplicado distintas técnicas para la separación del caudal total en caudal directo (escurrimiento superficial) y caudal base (escurrimiento subterráneo) dado que es una etapa básica para el diseño de obras hidráulicas.

En una primera etapa se realiza la separación para la serie completa de caudales medios diarios con un algoritmo que se basa en el método del mínimo local y se identifican las componentes del caudal para las crecidas máximas anuales. Luego, se realiza una comparación a través de la estimación de estadísticos descriptivos (media y desvío estándar) para las tres series obtenidas, diferenciando entre los casos El Niño, La Niña y neutros.

La metodología se aplicó en el río Neuquén en la estación Paso de Indios, para la serie de caudales diarios desde 1903-2012. Este río tiene un régimen pluvio-nival, y se considerarán las crecidas de invierno.

Los resultados muestran que, en promedio, las dos componentes del caudal se ven afectadas en los años El Niños y La Niña, con una mayor magnitud en el caudal directo que en el caudal base. Se observa que a partir de la década del 70 aumentan en promedio los caudales de los años El Niño y disminuyen, en promedio, los caudales de los años La Niña, incrementándose la diferencia entre ambos. Además, se concluyó que si bien resulta eficiente la estimación con algoritmos de separación al estudiar series de observaciones extensas, es necesario realizar una mirada crítica de los resultados, ya que en ocasiones puede no representar con mayor precisión los procesos cuyas observaciones influyen en las obras de ingeniería.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Modelación de eventos extremos hidrológicos y variabilidad climática natural**

Nicolás Tomazin<sup>(1)</sup>, Rafael Seoane<sup>(2)</sup>  
<sup>1)</sup> *INA -FIUBA*, <sup>2)</sup> *INA-FIUBA-CONICET*  
ntomazin@ina.gob.ar; rseoane@ina.gob.ar

#### **RESUMEN**

En las actuales investigaciones en Hidrología existe un amplio consenso acerca de la necesidad que el análisis de eventos extremos que incluya la hipótesis de un comportamiento no estacionario relacionado con la variabilidad climática natural.

Las causas que dan origen a la no estacionariedad de los procesos pueden estar asociadas con la acción antrópica sobre una cuenca o depender de diversos factores que alteran las condiciones del clima, los cuales podrían atribuirse al impacto del incremento de las emisiones gaseosas, o bien, estar vinculados a una variabilidad natural del clima caracterizada por fenómenos que se manifiestan con distintas escalas temporales, como el El Niño Oscilación del Sur.

Diferentes técnicas basadas en pruebas estadísticas permiten abordar el análisis desde un enfoque amplio tomando en consideración hipótesis asociadas al cambio climático global y la variabilidad climática natural.

Entre los métodos tradicionales se destacan las pruebas estadísticas no paramétricas de Mann-Kendall y Mann-Whitney, utilizadas para estudiar la presencia de tendencias y cambios bruscos en series de tiempo. A éstos se incorporaron nuevas técnicas recientemente desarrolladas para evaluar series con múltiples puntos de cambio y análisis de datos multivariados. Desde otro enfoque, los métodos basados en el análisis de verosimilitud fueron desarrollados para reducir la incertidumbre de los parámetros de diseño hidrológico indicando la necesidad de incorporar la variabilidad climática natural en la modelación de eventos extremos.

En este trabajo se presenta el análisis desarrollado para algunos de los ríos más importantes de la Argentina: Paraná, Uruguay, Bermejo, Neuquén. El modelo GEV, con máxima verosimilitud, se utilizó para evaluar la significación de los parámetros que indican su vinculación de los indicadores de la variabilidad del clima con los caudales máximos anuales. Para todas las series analizadas se obtuvieron resultados significativos, señalando distintas estructuras de asociación con el indicador para las diferentes cuencas.



# Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

**POSTERS**



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Caracterización del borde de cuencas sedimentarias offshore a partir de la aplicación de métodos geomagnéticos y gravimétricos en el margen continental argentino.**

Arecco M. A.<sup>1,2</sup>, Larocca P.A.<sup>1</sup>, Oreiro F.<sup>1,3</sup> y Pizarro G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas, Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>2</sup>*Instituto Universitario Naval, Escuela de Ciencias del Mar. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>3</sup>*Servicio de Hidrografía Naval, Ministerio de Defensa. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>4</sup>*Instituto Geofísico Sismológico, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad de San Juan. San Juan, Argentina.*

#### **RESUMEN**

Se analizaron datos magnéticos marinos obtenidos a partir de grillas mundiales para obtener un mapa de anomalías magnéticas en el margen continental argentino entre las latitudes 40° y 44°S.

Se aplicaron filtros matemáticos a fin de ayudar en la caracterización regional de dominios y límites magnéticos. En particular, se estudiaron la frecuencia y amplitud de las anomalías magnéticas y gravimétricas regionales filtradas en el área correspondiente a la estructura cortical continental-oceánica junto al espesor cortical y su evolución tectónica. La interpretación del filtrado de los campos se comparó con un modelo gravimétrico 2D.

El estudio de un perfil de anomalías magnéticas filtradas permitió la caracterización de las cuencas sedimentarias offshore proporcionando interesantes aportes al conocimiento de la conformación del margen y reafirmando sus características de gran actividad volcánica.

Se observó una variación lateral en la conformación de la corteza continental y oceánica a través de las respuestas del filtrado del Campo Magnético Total: i) la señal analítica muestra máximos relativos en cada uno de los contactos entre cuerpos de distinta susceptibilidad magnética y densidad, y ii) el tilt acompaña dichos máximos con pasajes por cero. En particular un máximo relativo de la señal analítica (Máx) coincide con el pasaje por cero del ángulo tilt, indicando el contacto entre las cuencas y su entorno basáltico.

Estos resultados están de acuerdo con estudios previos realizados, en la región del margen, basados tanto en métodos sísmicos como gravimétricos.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Tendencia y variación de los gases de efecto invernadero y gases reactivos en Ushuaia y la base Antártica Marambio.**

Barlasina M. E.<sup>1</sup>, Copes G.<sup>1</sup>, Carbajal Benítez G.<sup>1,2</sup>.

*1 Servicio Meteorológico Nacional – GIDyC – VAYGEO. CABA.*

*2 Pontificia Universidad Católica Argentina – Facultad de Ciencias Físico Matemáticas e Ingeniería, PEPACG. CABA.*

#### **RESUMEN**

El Cambio climático es un efecto claramente atribuido a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera. Este fenómeno es el resultado de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI's) y del cambio de uso de suelo. Los GEI's modifican el balance radiativo de la atmósfera de forma positiva y hace que la temperatura superficial aumente, lo cual se conoce como "efecto invernadero".

Las mediciones muestran que las tendencias de los GEI's aumentan, como el caso del Dióxido de Carbono que ha superado los 400 ppm en algunas estaciones del hemisferio Norte. En el hemisferio sur, el crecimiento de los GEI's es más lento y se atribuye al mecanismo de transporte.

En la Argentina se miden GEI's en Ushuaia y en la Antártida, específicamente en la Base Marambio. El objetivo de monitorear los GEI's en la Antártida, es que se ha detectado un calentamiento anómalo en la península, mientras que Ushuaia se encuentra al borde del vórtice polar y es de interés estudiar la interacción del agujero de ozono y los GEI's.

El objetivo de este trabajo es mostrar la evolución y la variación de los datos registrados de las concentraciones atmosférica de los GEI's tales como Vapor de Agua, Dióxido de Carbono, Metano en Marambio y Dióxido de Carbono, Metano, Óxido Nitroso y las contribuciones de otros gases como los Clorofluorocarbonos en Ushuaia, mediante mediciones pasivas y continuas.

También se mostraran la evolución de Ozono Superficial en Marambio y Ushuaia y Monóxido de Carbono en Ushuaia, como los gases reactivos responsables también en el cambio climático.

La medición de los GEI's, permite monitorear el cumplimiento de los protocolos internacionales y utilizarlos en modelos de pronósticos químicos de la atmósfera, que nos permitirá comprender su naturaleza y comportamiento de ellos en el tiempo.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Análisis de crecidas en el Río de la Plata durante el periodo 1996-2014**

Cardozo Analía y Cardinaux Damián

*Escuela de Ciencias del Mar, Instituto Universitario Naval (INUN), Buenos Aires, Argentina*

#### **RESUMEN**

El estuario del Río de la Plata se encuentra ubicado en el Este de la República Argentina y está formado por la confluencia de los ríos Paraná y Uruguay. Debido a su orientación NNW-SSE, poca profundidad y forma de embudo es afectado por los vientos del SE que empujan el agua río arriba ocasionando grandes crecidas especialmente en el área cercana a la desembocadura del Riachuelo, la costa de Quilmes y Tigre. Este fenómeno conocido como sudestada se localiza en el Río de la Plata y se caracteriza por vientos persistentes, regulares a fuertes del sudeste, temperaturas relativamente bajas y está generalmente acompañado por precipitaciones de variada intensidad.

El Centro de Prevención de Crecidas (CPC) perteneciente al Servicio de Hidrografía Naval es el encargado de emitir alertas por crecidas a entes de Defensa Civil para la evacuación de personas. El nivel utilizado para detectar una crecida en el Río de la Plata es cuando la altura registrada en el mareógrafo de Palermo supera los 2.60m. En este trabajo con el objeto de estudiar las sudestadas registradas se utilizan alturas horarias observadas en la estación mareográfica Palermo (34° 34' S, 58° 23' W) y datos de viento registrados en el Aeropuerto Jorge Newbery durante el periodo 1996 – 2014. Durante este periodo, se registraron 36 eventos siendo la altura más alta (3.59m) observada en septiembre de 2010 con una duración de 17hs. Sin embargo el evento de mayor duración (51hs) se registró en noviembre de 2014 con una altura de 3.21m. En el primer caso analizado la altura pronosticada por el CPC fue de 3.70m mientras que en el segundo la altura pronosticada fue prácticamente coincidente con la observada (3.20m). En los dos casos se observaron vientos intensos predominan del SE con ráfagas de hasta 65 km/h. Cabe aclarar que las crecidas pueden ser originadas no solo por sudestadas, durante el periodo analizado se observaron 7 eventos en donde los vientos no provenían del SE. Finalmente del análisis de la frecuencia mensual de eventos de sudestada surge que los meses de diciembre, enero y febrero presentan el mayor número de eventos.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### Posible efecto solar sobre el río Paraná

Rodolfo Gustavo Cionco<sup>1</sup>, Pablo Abuin<sup>2</sup>, Rubén Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Estudios Ambientales, Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás, Bs. As.

<sup>2</sup> Facultad de Bioingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos, Oro verde, Paraná, Entre Ríos

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Nicolás, San Nicolás, Bs. As.

#### RESUMEN

En este trabajo exploramos los argumentos presentados en el pasado vinculando cambios en la dinámica baricéntrica del Sol (movimiento del Sol alrededor del baricentro del Sistema Solar), con las crecidas (descargas) del río Paraná. Especialmente, nos enfocamos en la búsqueda de un posible mecanismo físico subyacente, que vincule ambos fenómenos. Nuestro estudio está centrado en la bien conocida periodicidad subdecadal de este río, cercana a 8 años, todavía sin explicación.

En primer lugar, aclaramos diversas cuestiones dinámicas relacionadas con el efecto de los planetas sobre el torque orbital solar (variación del vector momento angular orbital del Sol,  $\mathbf{L}$ ). Luego, mejoramos las estimaciones de los ciclos subdecadales del río Paraná, encontrándose líneas espectrales significativas y robustas en torno a 6,5 años, 7,6 años, 8,7 años y 10,4 años. Particularmente, encontramos estos mismos picos espectrales en ciertas oscilaciones del vector  $\mathbf{L}$  alrededor del eje de rotación del Sol (relación espín-órbita). Más aún, un análisis espectral basado en *magnitude squared coherence* y coherencia wavelet entre la serie de descargas del río y las oscilaciones de  $\mathbf{L}$ , muestra coherencia espectral significativa alrededor los 8 años. La coherencia wavelet también muestra regiones importantes y significativas de coherencia dentro de los 12 años y 19 años.

Estos resultados sugieren la hipótesis de una conexión entre la actividad solar y la serie de caudal del Paraná, originada en una posible interacción spin-órbita solar, cuyas manifestaciones energéticas podrían interactuar a nivel troposférico con patrones ordinarios de lluvias.



**Caracterización del nivel medio del mar y su variación, al Norte de la  
Península Antártica**

Enrique E. D'Onofrio<sup>(1,2)</sup>, Fernando A. Oreiro<sup>(1,2)</sup>, Walter H. Grismeyer<sup>(1)</sup>, Mónica M.  
E. Fiore<sup>(1,2)</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas - FIUBA,  
<sup>2</sup>Servicio de Hidrografía Naval

**RESUMEN**

La Antártida es una de las regiones con escasas estaciones permanentes de marea debido a que es uno de los lugares más inhóspitos del planeta, siendo la causa de esto su clima extremo y la presencia de hielo, que dificultan las mediciones. Con el advenimiento de los satélites altimétricos comienzan a realizarse mediciones sistemáticas del nivel del mar, especialmente desde 1992 cuando comienza a operar TOPEX/Poseidon, seguido por Jason1 y Jason2, ya que las características de sus órbitas permiten la detección de la señal de marea con precisión. El objetivo de este trabajo es estudiar el nivel medio del mar y sus variaciones en el sector Norte de la Península Antártica, utilizando para ello mediciones de los mencionados altímetros satelitales, comprendidas en el período 1992-2014. Dada las características de las series temporales disponibles, con intervalo de muestreo multivariado y datos faltantes, se utiliza para este estudio la metodología de análisis armónico por mínimos cuadrados, donde se consideran como variables el nivel medio y su variación lineal. Como estas alturas no son observadas exactamente en la misma posición, pudiendo esta última variar en  $\pm 1$ km, se consideran pertenecientes a la misma posición las comprendidas en el interior de círculos de 3km de radio.

La elección del radio se realizó verificando que la diferencia máxima de las alturas de la marea en los extremos de un diámetro del círculo, para un mismo instante de tiempo, es menor que el error de la medición del altímetro ( $\pm 0.030$ m- $0.050$ m). El nivel medio del mar se refiere al geoide utilizando el modelo EGM2008. Se consideraron 129 series temporales, encontrándose que el nivel medio referido al geoide varía entre -0.893m y -2.361m. La variación lineal del nivel medio muestra una tendencia positiva alcanzando valores máximos de 0.006m/año, con excepción de 4 series donde es nula.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### Utilidad y aplicaciones de las Cartas Magnéticas

María I. Gil<sup>1</sup>, Mariana A. Paparas<sup>1</sup>, Julio C. Gianibelli<sup>1,2</sup> y Fernando Nollas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> *Departamento de Vigilancia Atmosférica y Geofísica – Servicio Meteorológico Nacional – Ministerio de Defensa.*

<sup>2</sup> *Departamento de Geomagnetismo y Aeronomía – Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas- Universidad Nacional de La Plata.*

### RESUMEN

La necesidad del conocimiento de la distribución del Campo Magnético Terrestre (CMT) en la tierra ha llevado a la confección de mapas, denominados cartas magnéticas, a diferentes escalas que representen las distintas componentes del mismo: Declinación(D), Inclinación(I), Intensidad Total(F), y sus componentes Horizontal(H), Vertical(Z), Norte(X) y Este(Y). La cartografía magnética es una representación por medio de isolíneas de los elementos magnéticos observados en forma absoluta sobre la superficie terrestre. Bajo la dirección de la Oficina Meteorológica Argentina, la primera carta nacional de líneas isógonas se publica en 1908 y la última en el año 1970. Luego, solo se han podido confeccionar cartas magnéticas a partir de los valores del modelo del Campo Geomagnético Internacional de Referencia (IGRF), sin poseer observaciones absolutas in situ que permitan el diseño de una carta local.

Este trabajo pone de manifiesto la importancia de contar con una carta magnética y la utilidad que esta tendría a nivel nacional. Algunos campos de aplicación como los estudios de prospección geofísica, el estudio de los efectos de las variaciones del campo magnético terrestre en conductos de petróleo y gas y afectaciones a la tecnología satelital se verían beneficiados al contar con datos de mayor precisión.

Se determina entonces que es necesario implementar sobre el territorio de nuestro país una red de Estaciones Magnéticas de Repetición (EMR) que permita una mejor y más precisa caracterización del CMT en todo el territorio nacional, aportando información fundamental sobre el origen y la evolución del CMT, las relaciones de interacción entre la Tierra y el Sol, y transmitir este conocimiento por medio de servicios geofísicos a la sociedad.

Se presenta entonces un mapa magnético nacional a partir de datos de observatorios magnéticos permanentes y datos tomados del modelo IGRF para las estaciones que se proponen emplazar en distintos puntos del país.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Aplicación de modelos geopotenciales modernos en el análisis de modelos corticales isostáticamente equilibrados**

<sup>1</sup>Claudia Infante, <sup>2</sup>Claudia Tocho y <sup>2</sup>Daniel Del Cogliano

<sup>1</sup> *Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero.*

<sup>2</sup> *Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n. La Plata*

#### **RESUMEN**

Con el aporte de las misiones espaciales gravimétricas GRACE (*Gravity Recovery and Climate Experiment*) y GOCE (*Gravity Field and Steady State Ocean Circulation Explorer*) se ha mejorado enormemente nuestro conocimiento del campo de gravedad global y sus variaciones temporales.

En este trabajo se ha utilizado la información de las ondulaciones del geoide, representadas a partir de modelos geopotenciales modernos, para analizar las características corticales de la estructura de Tandilia que se asume en equilibrio isostático.

Las ondulaciones del geoide son convenientemente filtradas para poner en evidencia la estructura, a partir de la ondulación residual. Si se asume que la estructura geológica se encuentra en equilibrio isostático, la ondulación residual puede ser asimilada y comparada con la ondulación isostática generada a partir de una corteza isostáticamente compensada (Del Cogliano, 2006).

El geoide residual fue derivado de los modelos geopotenciales globales EGM2008 (Pavlis, et al., 2008) y EIGEN 6C4 (Förste, et al., 2014).

Para el cálculo, los parámetros de la corteza fueron extraídos de modelos globales como GEMMA (*GOCE Exploitation for Moho Modeling and Applications*) (Sampietro, et al., 2013) y CRUST 1.0 (Laske, et al., 2013). No obstante, otros antecedentes y consideraciones fueron utilizados para evitar la simple interpolación de los citados modelos corticales.

Los resultados muestran que el mejor ajuste se obtiene con un conjunto de parámetros corticales diferentes a los provistos por los citados modelos globales. La estadística calculada para el geoide residual arroja un promedio de 0.01 m, con una desviación estándar de  $\pm 0.17$  m (Infante, 2013). La significación del ajuste es analizada en base a los efectos que sobre el geoide produce la variación de algunos parámetros corticales.

Cuando los modelos GEMMA y CRUST 1.0 son utilizados, el promedio de los desvíos aumenta a 0.18 m y la desviación estándar se mantiene en los mismos valores. El comportamiento de ambos modelos corticales globales fue analizado además en otros cratones asociados a la estructura de Tandilia.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Posible influencia de la actividad solar sobre las variaciones de los niveles del Río de la Plata**

P. A. Larocca<sup>1</sup>, M. Fiore<sup>1,2</sup> y V. M. Silbergleit<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas, Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>2</sup>*Servicio de Hidrografía Naval. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>3</sup>*Instituto de Gas y Petróleo, Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.*

### **RESUMEN**

Muchos procesos terrestres muestran tendencias y cambios a largo plazo: la temperatura global, la actividad geomagnética, la rotación terrestre. Resulta un desafío encontrar una relación entre ellos y también identificar posibles factores fuera de la Tierra que puedan contribuir con estos cambios a largo plazo. La mayor fuente de energía cercana a la Tierra es el Sol, por lo tanto es natural pensar en encontrar una conexión entre los diferentes elementos de la actividad solar y los procesos terrestres.

En el presente trabajo se realizaron estudios de la actividad solar y de los niveles de agua del río de la Plata, en Argentina, América del Sur en el período comprendido entre los años 1905-2014. Se utilizaron como indicadores de la actividad solar los ciclos de las manchas solares: 1) el promedio anual del número de manchas solares; 2) el promedio mensual del número de manchas solares a partir de los datos obtenidos de WDC-SILSO, el Real Observatorio de Bélgica, Bruselas. 3) la irradiancia solar total incidente sobre la Tierra sobre todas las longitudes de onda (datos anuales) a partir de una reconstrucción histórica de 1611 a 2003 y desde ese año en adelante con datos de la Misión SOURCE (LISIRD).

Se consideraron 10 ciclos completos durante el período observado. Comenzando con el mínimo de manchas solares que se produjo en julio 1901 y terminando con el mínimo de manchas solares en marzo de 2009. Las longitudes de los ciclos fueron de 11.9, 10, 10.2, 10.4, 10.1, 10.6, 11.6, 10.3, 9.7, 12 años respectivamente, con una media de 10,6 años. Estos valores se encuentran dentro de un estrecho rango correspondiente a 10 (Mínimo) y 12 (máximo) años. Se observa un leve aumento de la actividad solar durante el siglo pasado que se refleja en el aumento en el número de manchas solares por ciclo, comenzando con el ciclo que se inició en 1901.

Como indicadores del nivel de agua del Río de la Plata, se consideraron: 1) Valores máximos mensuales de Pleamar en el Río de la Plata, Bs AS. 2) Valores máximos anuales de Pleamar en el Río de la Plata, Bs AS.

Se compararon estos indicadores, observándose una relativa evidencia sobre la posible conexión entre la actividad solar y la amplitud de marea en el Río de la Plata.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Frecuencia, estacionalidad y tendencia de los aerosoles de fuentes regionales que afectaron a la ciudad de Bahía Blanca en el período (2004- 2014)**

A. Morales Del Mastro <sup>a,b</sup>, C. Rössler <sup>a,b</sup>, L. Dawidowski <sup>a,b</sup> y D. Gómez <sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> *Comisión Nacional de Energía Atómica, Gerencia Química, Av. Gral. Paz 1499, B1650KNA San Martín, Pcia. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>b</sup> *Universidad Nacional de San Martín, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, 25 de Mayo y Francia, B1650KNA San Martín, Pcia. Buenos Aires, Argentina.*

<sup>c</sup> *Universidad Nacional de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.*

#### **RESUMEN**

Con el fin de identificar la presencia de aerosoles atmosféricos debido a fuentes regionales que afectaron a Bahía Blanca en el período 2004-2014, se llevó a cabo una recopilación y análisis basado en la combinación y uso complementario de mediciones y observaciones *in situ*, mediciones satelitales y modelos. Para ello se utilizaron mediciones de PM10 en la ciudad de Bahía Blanca, observaciones meteorológicas de estaciones de superficie, productos satelitales (AOD y coeficiente de Angström del sensor MODIS/TERRA, NO<sub>2</sub> e índice de aerosoles (AI) del sensor OMI/AURA), datos de polvo del modelo GOCART y análisis de retro-trayectorias obtenidas por el modelo HYSPLIT.

El análisis de las observaciones de eventos de humo, ceniza y polvo de las estaciones meteorológicas de la región y la inspección de imágenes MODIS color verdadero y de las series temporales de AOD de los satélites Aqua y Terra, en el período de estudio, permitió clasificar los aerosoles, evaluar la variabilidad interanual y la compilación de una climatología de fuentes de aerosoles según su origen.

Las tendencias mensuales y la estacionalidad fueron evaluadas considerando las variables meteorológicas (viento, humedad relativa, visibilidad y precipitación). Se analizaron la tendencia y variabilidad de los valores de las concentraciones locales de PM10 para determinar el aumento debido al aporte regional de los aerosoles.

Se observó que la mayor fuente regional de aerosoles corresponde a polvo originado en provincias vecinas (San Luis, La Pampa y Río Negro) y muestra una tendencia en aumento en la última década. Esto coincide con un aumento de la desertificación en la zona de Viedma. Se identificó además la contribución de aerosoles debido a quema de biomasa proveniente del norte de Argentina y de incendios ocurridos en la zona andino-patagónica. Las cenizas provenientes de erupciones volcánicas fueron la tercera causa de aerosoles que afectó a la región en el período.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **OCEANOBASE: Una herramienta para la ingeniería costera**

Nieva Tamasiunas, MC<sup>(1,2)</sup>, Osiroff, AP<sup>(2)</sup>, Charo, M<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, FCEN, Universidad de Buenos Aires

<sup>(2)</sup>Departamento Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval

### **RESUMEN**

Proyectos de ingeniería, especialmente aquellos asociados al manejo de costas, construcciones portuarias y de la industria petrolera offshore, requieren de la realización de líneas de base y estudios de impacto ambiental. Los principales condicionantes ambientales aportan los elementos de juicio a nivel de factibilidad para la toma de decisiones al momento de la ejecución de un proyecto.

Para poder realizar estas líneas de base es imprescindible contar con observaciones históricas de los océanos a fin de comprender los procesos que controlan las variaciones de las condiciones ambientales en las distintas escalas espacio-temporales. Si bien en la actualidad existen bases de datos oceanográficos originadas por los grupos de investigación que obtuvieron esas observaciones, son pocos los repositorios de datos de acceso abierto.

El proyecto OCEANOBASE propone desarrollar una base de datos hidrográficos primarios eficiente y de última generación teniendo en cuenta las nuevas tecnologías en materia de gestión y manejo de datos. La base contará con observaciones históricas y aquellas colectadas en campañas oceanográficas en el océano Atlántico Sudoccidental y en particular en la Plataforma Continental Argentina.

En la fase inicial del proyecto se efectuó el relevamiento de la información primaria disponible, y se realizó el control de calidad de información digitalizada mediante el análisis de consistencia espacial y física. También se desarrollaron programas para la incorporación de datos de distintas fuentes informáticas a la base de datos.

Actualmente, está en etapa de prueba el diseño de la estructura de una base de datos relacional a fin de verificar la funcionalidad en la entrada de datos, procesos y recuperación.

El proyecto OCEANOBASE brindará información de base para estudios oceanográficos, ecosistémicos y ambientales, facilitará el intercambio de información marina para la mejora del conocimiento científico y aportará datos de alto valor agregado al Sistema Nacional de Datos del Mar.



## Segundas Jornadas de Geociencias para la Ingeniería 2 y 3 de septiembre de 2015 – Buenos Aires

### **Tendencias de largo plazo de la radiación solar en Buenos Aires**

Fernando Nollas<sup>1</sup>, Carbajal Gerardo<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>*Departamento de Vigilancia Atmosférica y Geofísica – Servicio Meteorológico Nacional – Ministerio de Defensa.*

<sup>2</sup>*Pontificia Universidad Católica Argentina, Facultad de Ingeniería y Matemáticas.*

#### **RESUMEN**

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) posee una red solarimétrica la cual se encuentra distribuida a lo largo del país abarcando un amplio rango latitudinal. Esta red tiene como objetivo monitorear y estudiar los parámetros atmosféricos relacionados con esta magnitud así como permitir estudios de aprovechamiento energético y ha brindado información a distintos especialistas interesados en la temática.

Uno de los puntos en los que se mide radiación solar es en el Observatorio Central de Buenos Aires (OCBA) desde el año 1941 a la fecha. Cabe aclarar que al principio se utilizó como instrumento de medida un piranógrafo de Robitzsch, elemento que podía llegar a tener un error del 20% por lo que la Organización Meteorológica Mundial recomendó discontinuar su uso. En el año 1996 el SMN adquirió para su red piranómetros marca Kipp&Zonen modelo CM11 los cuales tienen un error máximo diario de 2%.

En este trabajo se realiza un análisis de la tendencia, de los datos de radiación solar global obtenidos, en Buenos Aires desde el año 1941 hasta la fecha observándose un marcado descenso de la misma durante los primeros años para luego modificar la tendencia manteniendo aun así un comportamiento decreciente. Se cree que los incineradores que funcionaron en la ciudad hasta aproximadamente 1975 fueron la causa de la pronunciada disminución de la radiación en la primera etapa. Se muestra también un análisis anual de la nubosidad en la ciudad desde el año 1956 el cual indica que la cantidad de días claros ha ido en aumento.