



8 al 11 de Noviembre de 2022

Sesiones Generales

Geofísica

Editores

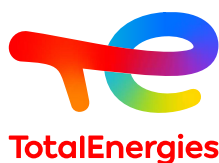
Federico Späth, YPF S.A.
Mario Raúl Atencio, YPF S.A.
Tomás D'Biassi, YPF S.A.
Emilio Camilión, Y-TEC
Gabriel Eugenio Chao, Total Austral S.A.
Mercedes Gil, Independiente
Sigfrido Nielsen, Geoinfo SRL
Luis Pianelli, Independiente
Juan Alberto Tavella, Independiente
Luis Alberto Vernengo, Pan American Energy S.L.

Organiza



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Auspicia



Mendoza 2022

Editores	Federico Späth Tomás D'Biassi Gabriel Eugenio Chao Sigfrido Nielsen Juan Alberto Tavella	Mario Raúl Atencio Emilio Camilión Mercedes Gil Luis Pianelli Luis Alberto Vernengo
Fotografía de tapa	Fernando Coetsee	
Coordinadora	Alejandra Castro	
Diseño	Néstor H. Páez	
Edición	Talleres Trama S.A.	

©Instituto Argentino del Petróleo y del Gas
Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723.
Reservados todos los derechos.

Los contenidos de los Trabajos Técnicos incluidos en esta Obra expresan exclusivamente la opinión de sus autores quienes han consentido al Editor y al Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) su incorporación en la misma por lo que se encuentran sujetos a los correspondientes derechos de propiedad intelectual e industrial.

La reproducción, distribución, explotación, transformación, puesta a disposición y/o comunicación pública, ya sea a título oneroso o gratuito, no autorizadas de tales contenidos constituye una infracción de los derechos de propiedad intelectual y/o industrial de sus titulares y podrá dar lugar a la ejecución de las acciones judiciales o extrajudiciales que pudieran corresponder en el ejercicio de sus derechos.

Geofísica / editado por Federico Gustavo Enrique Späth ... [et al.] ; fotografías de Fernando Coetsee. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, 2022.

Memoria USB, PDF

ISBN 978-987-48859-2-0

1. Geociencias. I. Späth, Federico Gustavo Enrique, ed. II. Coetsee, Fernando, fot.
CDD 551.01



11º CONEXPLO - “El Desafío de Consolidar el Crecimiento”

Del 8 al 12 de noviembre de 2022, Hotel Cóndor de los Andes, Mendoza

Presidente: Claudia Borbolla, Total Austral S.A.

Secretario: Marcelo Santiago, ENAP Sipetrol Argentina S.A.

Secretario de Finanzas: Alberto Luna, IHS Markit

Secretario Técnico: Marcos Cohen, Pan American Energy S.L.

Sesiones Generales:

- **Exploración y Sistemas Petroleros:** Juan Iñigo, Pluspetrol S.A.
- **Desarrollo y Sustentabilidad:** Luciano Di Benedetto, YPF S.A.
- **Geología Estructural y Tectónica:** Pablo Giampaoli, YPF S.A.
- **Estratigrafía y Análisis de Cuencas:** Pedro Kress, YPF S.A.
- **Geofísica:** Federico Späth, YPF S.A.
- **Evaluación de Formaciones:** Alberto Ortiz, NZC Solutions
- **Geomecánica:** Agustín Sosa Massaro, Pluspetrol S.A.

Coordinación de Simposios:

Marco Gardini, Socio Personal

- **Exploración Offshore en el Sector Sur del Margen Atlántico Sudamericano:** Sebastián Galeazzi, Pluspetrol S.A.
y Néstor Bolatti YPF S.A.

- **Magmatismo y Sistemas Petroleros:** Marta D'Angiola, Weatherford Argentina S.A.
- **Campos Maduros:** Tania Galarza, Pluspetrol S.A.
- **Desarrollo de Vaca Muerta:** Dolores Vallejo, Chevron Argentina S.R.L.
- **Microsísmica y Sísmica Pasiva:** Luis Vernengo, Pan American Energy SL

7° Jornadas de Geotecnología: Claudia Galarza, Tecpetrol S.A.

Programa de Estudiantes: Muriel Miller, Socia personal

Coordinación de Sesión de Posters: Oscar Mancilla, Socio Personal y Hernán de la Cal, Roch S.A.

Sesión especial Transición Energética: Alberto Luna, IHS Markit

Coordinación de Mesas Redondas: Ricardo Manoni, YPF S.A.

Actividades de Jóvenes Profesionales: Matías Cuberes, YPF S.A. y María Eugenia Novara, Pluspetrol S.A.

Coordinación Almuerzos Temáticos: Yolmir Farías Jerez, Petroquímica Comodoro Rivadavia

Cursos de Capacitación: Alejandro Bande, Tecpetrol S.A.

Viajes de Campo: Luis Rébora, Socio Personal y Gustavo Vergani, Socio Personal

Staff IAPG

Daniel Rellán

Martín Kaindl

Alejandra Cuñado

Alejandra Castro

EL DESAFÍO DE CONSOLIDAR EL CRECIMIENTO

Prólogo

Claudia Borbolla

Presidente

11º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos

“El desafío de consolidar el crecimiento,” lema que nos convoca, refleja, en diversos planos, el camino que se despliega delante de nosotros. El principal es aquel que involucra la necesidad de progreso de un país que ya ha demostrado ser tan rico en recursos energéticos, pero al que resulta imperativo acompañar con desarrollo sostenido, reglas claras, estudios y proyecciones fundadas y debidamente programadas.

La Argentina posee una historia en exploración, desarrollo y producción de hidrocarburos muy rica y variada. Actualmente demuestra a todas luces contar con recursos hidrocarburíferos de nivel mundial. Una cartera de desarrollo que en la última década ha rejuvenecido por completo la cuenca más prolífica del país, llevándola al podio mundial en niveles de reservas. Tal es la curva de aprendizaje, que, acompañada del espíritu explorador ya identificado desde sus comienzos, la potencialidad se proyecta hacia otras cuencas.

Como si eso fuera poco, el *offshore* abre sus puertas a una etapa de exploración que reivindica la actividad luego de al menos 25 años. Con la participación de las principales empresas nacionales e internacionales que depositan su interés genuino en la búsqueda de nuevas fronteras.

Todo lo antedicho, si se capitaliza apropiadamente, ha de permitir consolidar el esperado crecimiento de nuestro país.

Por otro lado, este congreso está construido con el trabajo denodado de decenas de profesionales, convencidos de que cumbres como CONEXPLO representan cada 3 o 4 años un punto de inflexión para el desarrollo profesional. Aquí, centenares de profesionales de las geociencias, empresarios y autoridades gubernamentales se conectan e intercambian de manera transversal su conocimiento y experiencias en pos de generar crecimiento técnico y nuevamente desplazar las fronteras del entendimiento.

Es por eso, que el mensaje expresado por esta nueva edición de CONEXPLO se construye de cara a un mejor futuro, con la expectativa de lograr cimentar sólidamente las bases para avanzar y crecer con seguridad.

La Comisión Organizadora de este congreso, que tengo el gran honor de presidir, merece mi más sincero agradecimiento. Muchos son los aspectos que hemos sabido cambiar con el objetivo de mejorar. He sido incansablemente acompañada en la implementación de nuevas ideas. Entre ellas, diagramar de manera diferente las temáticas y actividades que aquí se ofrecen. Se inicia en esta ocasión una nueva etapa, a partir de la cual los trabajos, cuya alta calidad técnica es reconocida edición tras edición, se publican en plataforma digital de acceso mundial e irrestricto.

Por primera vez, y de manera imprescindible, el Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos es acompañado por temáticas de transiciones energéticas y sustentabilidad. El compromiso está cada vez más arraigado, los hidrocarburos son necesarios para mantener la actividad mundial, pero siempre garantizando la eficiencia en las actividades relacionadas, mientras se transita el camino hacia energías verdes para llegar a una reducción de la huella de carbono y la neutralidad climática, como lo indican los objetivos al 2050.

Agradecer al Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, por su apoyo y reconocimiento. Por darnos este espacio de intercambio técnico con altos estándares. A su equipo, quienes de manera eficiente y armoniosa, impulsan hacia adelante en búsqueda de la mejora continua.

Mi reconocimiento a los profesionales que desinteresadamente colaboran con la publicación de material de calidad, que probablemente sintetiza el trabajo denodado de años. Lo mismo a los colegas geocientistas que participan detrás de toda esta organización garantizando el adecuado arbitraje y corrección de los trabajos, para que el lector encuentre en estas páginas material de referencia que pueda ser punto de partida para nuevas ideas y descubrimientos.

Por último, a las empresas que contribuyen con la organización del congreso mediante su acompañamiento. También, sobre todo, porque permiten la publicación de información propia, fidedigna, seria y la participación de sus profesionales.

Espero que, a lo largo de la lectura y consulta a través de estas páginas, el lector pueda identificar el esfuerzo que hay detrás de cada concepto, mensaje e ilustración compartidos. Valorar el aporte idóneo con el solo objetivo de ayudar a consolidar el crecimiento individual y colectivo de nuestra comunidad profesional. Y que sin dudas se transfiera a la sociedad en su conjunto.

Sesiones Generales

Tema GEOFÍSICA

Federico Späth¹

1: YPF S. A. federico.spath@ypf.com

La Geofísica, a través de su integración con otras disciplinas, cumple un rol fundamental en la exploración y el desarrollo de hidrocarburos al reducir el riesgo en la determinación y caracterización de los elementos del sistema petrolero.

Abarca la adquisición, procesamiento e interpretación de datos relevados mediante métodos potenciales (como gravimetría y magnetometría) y mediante métodos sísmicos. Dentro de estos últimos se incluyen la sísmica de pozo (que permite vincular los dominios tiempo-profundidad), la sísmica 2D (utilizada principalmente en etapas exploratorias), la sísmica 3D (necesaria para el desarrollo de los yacimientos) y la microsísmica (herramienta de monitoreo al realizar estimulación, muy utilizada en reservorios no convencionales). La geofísica también incluye técnicas como la inversión de trazas, que permiten estimar propiedades elásticas a partir de información sísmica, y de reservorio a través de modelos de física de roca, esto posibilita la integración de la información sísmica en la construcción de modelos de subsuelo para la caracterización estática del reservorio.

En ese marco, dentro del Tema Geofísica del 11º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, se recibieron más de 35 trabajos. La gran calidad técnica de los mismos, la cantidad y la diversidad de temas abordados permitieron superar los objetivos propuestos desde la subcomisión de Geofísica.

Los trabajos presentados involucran el empleo de diversos métodos geofísicos siendo la Sísmica de Reflexión quien lleva un rol protagónico.

En lo que respecta a adquisición sísmica, se aprecia el cambio de paradigma que trajo el empleo de receptores nodales y de fuentes simultáneas. Las técnicas de procesamiento se adaptaron a este cambio, también a la complejidad que implica la propagación de ondas en medios anisotrópicos y, además, continúan evolucionado mediante la incorporación de técnicas de aprendizaje automático, entre otras.

Gran parte de los trabajos involucran interpretación y caracterización sísmica de reservorios de las principales cuencas productivas de Argentina: Neuquina, Golfo San Jorge y Austral. Y muchos de los estudios de la Cuenca Neuquina están enfocados en la Fm. Vaca Muerta como reservorio no convencional, donde se vuelcan más de 10 años de experiencia en el entendimiento de ese reservorio.

La física de rocas también está presente como nexo fundamental entre las propiedades de reservorio y aquellos parámetros a los cuales es sensible la propagación de las ondas sísmicas.

Por último, se evidencia la importancia actual y futura de la Geofísica en la Transición Energética. Esto se ve reflejado en la aplicación de distintas metodologías geofísicas a la exploración de litio, y en el uso de sísmica y microsísmica para la caracterización y monitoreo de reservorios empleados para captura y almacenamiento de CO₂.

Agradecimientos

A los autores, empresas, universidades e instituciones que a través de sus trabajos contribuyeron al Tema Geofísica. A los árbitros cuyo compromiso permitió enriquecer la calidad de los trabajos. A los referentes de Geofísica: Mario Atencio, Emilio Camilión, Gabriel Chao, Tomás D'Biassi, Mercedes Gil, Sigfrido Nielsen, Luis Pianelli, Juan Tavella y Luis Vernengo quienes como nexo entre árbitros y autores facilitaron enormemente las tareas de revisión y corrección de los trabajos. A Fernando Coetsee por sus valiosos y desinteresados aportes. A Alejandra Castro por su enorme ayuda y paciencia.

Comité Organizador

GEOFÍSICA

Coordinador: Federico Späth, YPF S.A.

Referentes

Mario Raúl Atencio, YPF S.A.

Tomás D'Biassi, YPF S.A.

Emilio Camilión, Y-TEC

Gabriel Eugenio Chao, Total Austral S.A.

Mercedes Gil, Independiente

Sigfrido Nielsen, Geoinfo SRL

Luis Pianelli, Independiente

Juan Alberto Tavella, Independiente

Luis Alberto Vernengo, Pan American Energy S.L.

Especial agradecimiento a todos los árbitros que revisaron los trabajos técnicos de este tema de las Sesiones Generales

Mario Raúl Atencio, YPF S.A.

Marcela Branca, Independiente

Luis Cabanillas, Independiente

Emilio Camilión, Y-TEC

José Caminos, Seismic Prospect

José Luis Capuano, Capsa

Gabriel Eugenio Chao, Total Austral S.A.

Sergio Cersósimo, GALP

Rodrigo Cláa, Ecopetrol S.A.

Eduardo Corti, Independiente

Carolina Crovetto, Pan American Energy S.L.

David Curia, Tecpetrol S.A.
Tomás D'Biassi, YPF S.A.
Alfredo Gangui, Total Austral S.A.
Maximiliano García Torrejón, Pan American Energy SL
Mercedes Gil, Independiente
Ariel Kautyian, YPF S.A.
Olivier Kirstetter, ADNOC Group
Pablo Lacentre, Galaxy Lithium
Eugenia Lascano, Schlumberger Argentina S.A.
Luisely Linares, Baker Hughes
Daniel Lorenzo, Independiente
Juan Moirano, Pan American Energy SL
Sigfrido Nielsen, Geoinfo SRL
Luis Pianelli, Independiente
Mario Profeta, Independiente
Claudia Ravazolli, UN de La Plata
Alberto Ricardi, Socio Personal
Germán Rubino, CONICET
Jorge Sánchez, Wellfield
Marcos Sánchez, IGSV - UNSJ - CONICET
Mario Sigismondi, YPF S.A.
Federico Späth, YPF S.A.
Mirta Suarez, YPF S.A.
Juan Soldo, Pluspetrol S.A.
Daniel Soubies, Independiente
Juan Alberto Tavella, Independiente
Víctor Toler, YPF S.A.
Eduardo Trinchero, Independiente
Danilo Velis, UN La Plata
Luis Alberto Vernengo, Pan American Energy S.L
Emilse Zunino, Pluspetrol S.A.
Juan Zunino, ADNOC

Índice

Detección de anisotropía mediante un Z-VSP	1
Ramiro José Santiváñez, Lic. Eduardo L. Corti	
Optimización del monitoreo sísmico del SRV en yacimientos no-convencionales.....	9
Gabriel Chao, Mariana Sainz-Trápaga, Federico Achilli, Claudio Cardama	
Registración sísmica con alta densidad de fuentes simultáneas: Procesamiento, atributos, inversión pre apilado y rendimiento en comparación con métodos convencionales.....	25
Néstor Herrera, Neptalí Requena, Ezequiel Valeff	
Adquisición sísmica 3D CSI (Compressive Seismic Imaging): Innovación, eficiencia y alta calidad de datos. El Turbio Este, Cuenca Austral, Santa Cruz	49
Vicente Roselló, Martín Mallea, Daniel Pérez Simón y Marcelo F. Santiago	
Adquisición de datos sísmicos 3D con nodos y modalidad “Dynamic Slip Sweep” en la Cuenca Neuquina	75
Ezequiel Valeff, Neptalí Requena, Alejandra Galán, Jorge Muñoz, David Silva, Jorge Sánchez	
Verification of orthorhombic anisotropy by direct modeling of seismic data of the Neuquén Basin, Argentina.....	93
Sergio A. Sosa, Juan I. Sabbione, Mauricio D. Sacchi	
Caracterización sísmica de las formaciones Punta Rosada y Lajas. Inversión pre-stack de trazas y presión poral en el Bloque Río Neuquén, Cuenca Neuquina.....	115
Pablo Tramannoni, Federico Späth, Emiliano Santiago, Francisco Chiachiarelli, Federico Wagner, Verónica Hammar	

Caracterización interdisciplinaria de reservorios volcánicos fracturados precuyanos en el Bloque La Yesera, Cuenca Neuquina	139
José Luis Capuano, Juan Tavella, Javier Carrero, Ignacio Conci, Abraham Balaguera	
Inversión sísmica especulativa para la caracterización de reservorios terciarios prospectivos en el Turbio Este, Cuenca Austral, Santa Cruz	167
Marcela I. Egusquiza, Marcelo F. Santiago y Héctor Zucchi	
Caracterización sísmica de reservorio - Inversión geoestadística y modelado estático - Los Caldenes	191
Leandro Alimonti, Joaquín Ernesto Cardozo, Ariel Pablo Kautyian Zisiyian	
Caracterización sísmica mediante intervención estocástica de la Formación Vaca Muerta, Cuenca Neuquina.....	211
María Dolores Corva, Federico Gustavo Enrique Späth, Ariel Pablo Kautyian Ziyisyian	
Caracterización sísmica de la Fm. Vaca Muerta al noreste de la Cuenca Neuquina y su aporte en el entendimiento de las variaciones de las propiedades de reservorio..	227
Julia Elena Bouhier, Federico G. E. Späth, Ricardo Fabián Domínguez, Esteban Rives, Silvina Chiapero	
Caracterización de la Formación Vaca Muerta como Reservorio No Convencional en el área Bandurria Centro	241
Javier A. Carrero, Ruth Ehlich, Juan Moirano, Laurie Weston, Juan A. Tavella	
El rol de la Geofísica en la solución de los múltiples desafíos del desarrollo de Vaca Muerta	265
Luis Vernengo, Carolina Crovetto, Juan Moirano, Ruth Ehlich, Maximiliano García Torrejón	
Interpretación sísmica y geológica en reservorios tipo tight. Caso de estudio: Formación Pozo D-129. Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina.....	295
Andrea A. Alaimo Flores, Matías M. Salvarredy Aranguren, Brahim Aguil Martínez, María Sol Álvarez Lobbe, Nahuel Raineri, Teresa Santana	

El impacto de la utilización de interpretación sísmica de alta densidad en la asistencia para la construcción de modelos estáticos para recuperación secundaria en la Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina	309
Ignacio Rovira, Loeiza Gicquel, Luis Vernengo, François Lafferriere	
Evidencias de la existencia de un paleocontacto agua-gas en el Miembro Pilmatué de la Formación Agrio - áreas El Mangrullo y Rincón del Mangrullo	323
Federico González Hernández, Carlos Echevarría	
Análisis de atributos estructurales para caracterización sísmica en carbonatos del presal del prospecto de Gato do Mato, Cuenca de Santos, Brasil	339
Raisa Carvalho, María González y Wagner Lupinacci	
Geophysical lithium exploration in Argentina: State of the art, multiphysics integration and future directions	355
Ana Curcio, Eliana Chanampa, Luis Cabanillas, Ricardo Piethe	
Exploración de salmueras de litio mediante sondeos eléctricos verticales y técnicas geoquímicas en un salar de Catamarca, Argentina	385
Santiago Perdomo, Isidoro Schalamuk, Vanina López, Miguel Azarevich	
Primera sísmica de reflexión realizada para exploración de litio en Tres Quebradas, Catamarca	399
Santiago A. Grosso, Héctor C. Clerici, Eugenio D. Soubies, Gustavo Carstens y Waldo Pérez	
Digital rock physics analysis of seismic properties of a fractured shale from the Vaca Muerta Formation.....	423
Simón Lissa, Nicolás D. Barbosa, Emilio Camilion, Guido Panizza, Santiago Solazzi, Germán Rubino, Beatriz Quintal	
Rock physics modeling: Key to de-risking frontier exploration opportunities, Offshore Argentina.....	437
Natt Srisutthiyakorn, Stephan Gelinsky, Mario A. Gutiérrez and Rafael Ceteno	

Comprender las anomalías de gravedad y magnetismo: su rol en interpretación sísmica	447
Mario Emilio Sigismondi	
Posible riesgo de corrosión en gasoductos enterrados en suelos resistivos por variaciones del potencial caño-suelo anómalos	473
P.A. Larocca, M.A. Arecco, S.P. Barredo	
Análisis de pre-factibilidad y caracterización de reservorio en arenas gasíferas mediante inversión simultánea.....	483
Matías Ghidina, Micaela Maugeri, Ezequiel Valeff	
Análisis cinemático de fallas a partir del dato sísmico en el Yacimiento Cañadón León, flanco sur de la Cuenca del Golfo San Jorge.....	497
Ana M. Arustizia, Maximiliano A. Iglesias	
Caracterización de geoformas canalizadas a partir de estudios de clasificación sísmica supervisada. Yacimiento Las Mesetas Oeste, Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina	517
Nadia Acevedo, M. Lujan Eckerman, Alejo S. Agüero Ferrer, Gabriela Marinho, Alejandro G. Maidana	
Interpretación sísmica de un modelo sedimentario de la Formación Pozo D-129 en el área Cañadón Seco León y su analogía en zona sin cobertura sísmica	533
Andrea A. Alaimo Flores, Nahuel I. Raineri, Matías M. Salvarredy Aranguren, Carlos Leopoldo Pérez	
Caracterización sísmica de alta resolución en el yacimiento Cerrito Oeste, Cuenca Austral.....	547
Marcos Victoria, Federico Mas Cattapan, Verónica Froy, Alejandro Cangini	
Caracterización sísmica de reservorios en la Serie Tobífera, mediante modelado de cuña e inversión de trazas. Yacimiento Cañadón Piedras, Cuenca Austral, Argentina	567
Hernán De Simone y Gustavo Potás	

Modelado de la respuesta sísmica del reservorio turbidítico Cabi, del Paleoceno-Eoceno Cuenca de Magallanes	579
Ricardo Zapata, Cristóbal Agurto, Jesús Sánchez, Aldo Carpinelli	
Expresión sísmica del nivel freático en un sector de la Cuenca Neuquina. Un caso especial de “Detección directa de gas”	595
Daniel Starck, Alejandro Bande, Eduardo Micucci y Daniel Lorenzo	

