

Generación de nuevo conocimiento sobre la evolución de cuencas petroleras colombianas, sistemas petrolíferos, modelos y/o procesos innovadores en la adquisición y/o procesamiento de datos geocientíficos

El pasado 15 de octubre se llevó a cabo un Workshop técnico, un espacio donde se presentaron los avances preliminares de 8 proyectos de investigación de hidrocarburos del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

Los 8 proyectos mencionados son desarrollados por diferentes grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, a través de la convocatoria para la financiación de proyectos de investigación en geociencias para el sector de hidrocarburos 877 de 2022 Minciencias - ANH.

Dicha convocatoria tiene como objetivo contribuir a la generación de nuevo conocimiento sobre la evolución de cuencas petroleras colombianas, sistemas petrolíferos, modelos y/o procesos innovadores en la adquisición y/o procesamiento de datos geocientíficos, en alianza con diferentes entidades y asociaciones profesionales. Entre las que se destaca la participación de la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo (ACGGP) en 6 de los 8 trabajos presentados.

Conozca de qué se trata cada uno de estos proyectos:

1. Structural modelling and petrophysical characterization of the fractured crystalline basement reservoir analogs in the Upper Magdalena Valley, Colombia, a new exploration opportunity?

Este proyecto es desarrollado por el Grupo de Investigación en Geología y Geofísica de la Universidad Nacional de Medellín, liderado por su investigador principal el MSc. PhD. Agustín Cardona.

El objetivo principal es entender los reservorios de basamento naturalmente fracturados en el Valle Superior del Magdalena, teniendo en cuenta que allí se encuentra un basamento de rocas ígneas cristalinas y plutónicas que han experimentado múltiples deformaciones y además, se observan relaciones estratigráficas y estructurales entre el basamento y las rocas productoras de hidrocarburos.

Para ello se deben cuantificar las propiedades del basamento y de las fracturas (porosidad y permeabilidad), caracterizar estructuralmente los sistemas de fracturas y entender la deformación y la historia de erosión del basamento.

Actualmente, se ha adelantado el trabajo de campo en el Valle Superior de Magdalena (VSP) específicamente, en el macizo de Páez en la zona de Palermo - Santa María departamento del Huila. Allí se ha realizado la identificación de la familia de fracturas, registro de la orientación de cada familia de fracturas y se han medido propiedades como la longitud, apertura, espaciamiento, relleno, entre otras.

2. METHANE SEEP HUNTING: A MULTI-SCALE AND MULTI METHOD APPROACH

Desarrollado mediante un convenio entre la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, La Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo, Gmas S.A.S y Geomares S.A.S. La investigadora principal es la Dra. Paula Andrea Zapata.

El objetivo principal de este proyecto es definir elementos que permitan identificar campos de gas a partir de sensores remotos, estudiar rezumaderos de gas en las zonas identificadas, así como la historia de los sedimentos, caracterizar espacialmente la variabilidad de la morfología, los sedimentos, las propiedades asociadas a los rezumaderos, el bentos y foraminíferos, y analizar el petróleo, el gas y la geoquímica asociada a los rezumaderos.

Al finalizar, este trabajo pretende entregar el diseño e implementación de una aproximación multi-escalable y multi-metodológica para la identificación de rezumaderos de metano en un área piloto que pueda ser replicable y escalable, e idear un protocolo basado en las metodologías de estado del arte en aguas específicas de Colombia para detectar rezumaderos de metano, entender su comportamiento e inferir su origen.

Adicionalmente, se espera mejorar la capacidad técnica de los investigadores para entrar en nuevas fronteras del conocimiento para la exploración en ambientes de deep-sea y offshore, conformar una red de científicos, jóvenes investigadores y profesionales en ciencias marinas y tecnología en Colombia particularmente en la exploración offshore.

Por último, este proyecto busca diseñar e implementar una estrategia de comunicación para compartir los resultados con una amplia cantidad de científicos y partes interesadas de la industria del Oil & Gas, donde la ACGGP participará como un agente estratégico para lograr el alcance esperado.

3. Quality of Terrigenous reservoirs of Colombian Caribbean and Pacific margins

Este proyecto se desarrolla a través de una alianza entre Gmas SAS y la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo (ACGGP), su principal investigador es MSc. Víctor Ramírez.

El objetivo principal de este trabajo es predecir la calidad de los reservorios de las márgenes del caribe y del pacífico a partir del estudio de la composición textural y composicional de secciones delgadas de sedimentos de playa y del análisis de muestras de pozos exploratorios de offshore de la Litoteca Nacional, para obtener datos de porosidad. La información adquirida será empleada para generar modelos de simulación diagenética de las muestras colectadas.

Los resultados de este proyecto serán consolidados en mapas de distribución regional de calidad del reservorio y se publicará un mapa de sedimentos de playa de Colombia como contribución al conocimiento de las dinámicas costeras.

Adicionalmente, los resultados serán publicados en artículos de revistas científicas y serán socializados en talleres y conferencias técnicas. Como aporte social, se desarrollarán actividades para la apropiación del conocimiento en colaboración con el grupo de pedagogía regional de la ACGGP.

4. NEW COMPUTER TECHNOLOGIES FOR THE DESIGN OF 3D SEISMIC ACQUISITION GEOMETRIES WITH COMPRESSIVE SAMPLING FOR THE REDUCTION OF ECONOMIC COSTS AND ENVIRONMENTAL IMPACTS IN THE EXPLORATION OF HYDROCARBONS IN COLOMBIAN LAND BASINS

Se trata de una alianza entre la Universidad Industrial de Santander, la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo y Ecopetrol, cuyo investigador principal es el doctor Henry Arguello.

El objetivo principal de este proyecto es modelar el proceso de adquisición sísmica 3D terrestre y establecer un problema de optimización para la reconstrucción de un muestreo denso de fuentes en geometrías irregulares.

También se espera diseñar la geometría de adquisición sísmica mediante un enfoque de muestreo compresivo, considerando análisis de restricciones ambientales-antropogénicas y desarrollar e implementar algoritmos computacionales basado en optimización convexa y redes neuronales para la reconstrucción de fuentes sísmicas en geometría 3D.

Validar el desempeño de la propuesta de geometría de adquisición sísmica 3D compresiva respecto a los modelos de diseño clásicos de adquisición sísmica en el Valle Medio del Magdalena (VMM).

Además de la publicación de los resultados obtenidos en revistas científicas y la participación en conferencias internacionales, con el apoyo y acompañamiento de la ACGGP se espera realizar seminarios, eventos de divulgación como lo es la 1ra semana de la geofísica y sesiones de socialización con las comunidades para lograr una correcta apropiación del conocimiento.

Finalmente, se espera aportar al desarrollo del conocimiento geocientífico a partir de la formación de recurso humano capacitando en esta técnica a estudiantes de pregrado, maestría y doctorado e impulsando el desarrollo tecnológico y la innovación.

5. New Exploratory opportunities based on the stratigraphic and structural characterization of the cretaceous sequence of the Llanos Basin (Platform Zone).

El objetivo principal de este proyecto es entender cuál es el verdadero potencial de las trampas estratigráficas y combinadas de la secuencia cretácica (LLA) teniendo en cuenta que la mayor parte de los pozos exploratorios se han testeado en la secuencia del "Terciario" y aquellos descubrimientos del Cretácico como los campos de Apiay, Guatiqui, Rancho Hermoso y Castilla han sido aleatorios.

Para alcanzar este objetivo, se diseñarán modelos petrofísicos y estratigráficos para la identificación de electrofacies y se realizarán mapas para representar las propiedades petrofísicas a partir de la correlación de pozo, la definición de topes, las características litológicas. También se interpretarán 25.000 km de sísmica 2D para determinar variaciones de facies sísmo estratigráficas en 7 transectas regionales y se realizará su respectivo modelo estructural. Esta información será integrada con la información geográfica, geológica, geoquímica y petrofísica de la exploración trampas estructurales, estratigráficas y combinadas.

De esta forma se espera identificar las trampas estructurales y estratigráficas en las unidades cretácicas y determinar cuáles son plays y su distribución mediante análisis de inversión y atributos sísmicos para identificar desarrollo de arenas, canales y áreas porosas. Posteriormente se evaluará el riesgo exploratorio y el potencial de los prospectos.

6. GEOLOGICAL HABITAT, PROSPECTIVITY, SOCIO-ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC SUSTAINABILITY OF WET GAS (LPG) IN COLOMBIA AS AN ENERGY TRANSITION FUEL

Este proyecto es desarrollado por el grupo de investigación Ingeolog de la escuela de geología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC, Kuenka Asesorías geológicas S.A.S y La sociedad Colombiana de Geología. El investigador principal de este estudio es MSc. Cesar Mora

El objetivo principal de este estudio es modelar sistemas petrolíferos para evaluar la prospectividad del "wet gas" en el "POD" activo de las rocas fuentes previamente definidas en estudios regionales de la ANH en el sector del Sinclinal de Nunchía (Estribaciones centrales de la cordillera oriental) donde se localizan los campos Cusiana y Cupiagua, principales productores de "wet gas" en Colombia.

De esta manera se espera realizar una evaluación de la prospectividad de los recursos de "wet gas" en Colombia y así mismo, llevar a cabo una evaluación de sostenibilidad económica y socio-ambiental del negocio de los LPG en Colombia y definir cuáles son los principales elementos que controlan este negocio.

7. MODELO SISMOTECTÓNICO DE LA REGIÓN CENTRO ORIENTE DEL VALLE MEDIO DEL MAGDALENA COMO INSUMO AL CONOCIMIENTO DE LOS MODELOS DE EXPLORACIÓN Y DESARROLLO DE CAMPOS DE HIDROCARBUROS.

Este proyecto es desarrollado a partir de una alianza entre la Universidad Industrial de Santander (UIS) y la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo (ACGGP) cuyo investigador principal es el profesor MSc. Sait Khurama Velásquez.

El objetivo principal de esta investigación es obtener un modelo sismotectónico del centro oriente del VMM como insumo al conocimiento de los modelos de exploración y desarrollo de campos de hidrocarburos y línea base de la actividad sismogénica presente en el área.

para ello se identificarán las fallas geológicas con actividad sismogénica y su importancia en los modelos estructurales del VMM determinando los campos de esfuerzo locales a partir de mecanismos focales de sismos registrados por el SGC y por una red sismológica local que se instalará en la zona. También se evaluará la relación de los tensores y regímenes de esfuerzos actuales con los modelos de estilos estructurales en el centro oriente del VMM y la incidencia del campo de velocidades a profundidades mayores a 6 km en la exploración de hidrocarburos en el VMM. Con la información recolectada se espera generar un inventario del número, densidad y frecuencia de los sismos presentes en el área de estudio.

La ACGGP colaborará con las actividades de apropiación del conocimiento diseñando estrategias pedagógicas y de comunicación que garanticen una comunicación asertiva en el ejercicio de divulgación de los resultados de este proyecto en para la comunidad geocientífica y para las comunidades que hacen parte del área de influencia del proyecto.

8. Astrocronología e Inversión Geoquímica aplicada a la identificación de “sweet spots” en rocas generadoras de clase mundial: formaciones La Luna y Villeta, cuencas del Valle Medio del Magdalena y Caguán-Putumayo, Colombia

Este proyecto es desarrollado por el grupo de investigación en Geología ambiental e ingeniería sísmica de la universidad EAFIT en alianza con INCLAY Research y la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo ACGGP. El profesor PhD. Alejandro Beltrán es el principal investigador de este proyecto.

El objetivo principal del proyecto es Caracterizar e identificar “sweet spots” dentro de las formaciones La Luna y Villeta en ocho secciones estratigráficas de las cuencas VMM y CP y predecir la distribución, características geoquímicas y geomecánicas de estos “sweet spots” en áreas donde la información geológica es limitada.

Para ello se planea Desarrollar un modelo astrocronológico basado en quimioestratigrafía de alta resolución, análisis espectrales de datos de alta resolución, y geocronología (U/Pb en circón), construir un modelo bioestratigráfico cuantitativo (nannoplancton y microfósiles) y un modelo estructural regional a través del análisis de secciones sísmicas disponibles para determinar la profundidad, actitud estructural y distribución espacial de las formaciones La Luna y Villeta en las cuencas VMM y CP.

También se emplearán la técnica de inversión geoquímica de los datos geoquímicos generados en este proyecto para la distribución de “sweet spots” a la escala de cuenca usando modelos geoquímicos 1D, 2D, y 3D con base en el modelo estructural y Usar información de secciones delgadas, espectroscopía Raman, análisis de XRD y la inversión geoquímica para capturar variaciones texturales y composicionales para predecir el comportamiento mecánico de los “sweet spots” en el subsuelo.

Además de contribuir con la generación de nuevo conocimiento a partir de la publicación de los resultados de este estudio en diferentes revistas de divulgación científica, con la colaboración y acompañamiento de la ACGGP, este proyecto busca garantizar la apropiación del conocimiento a partir de la diseminación de los resultados en congresos y simposios de talla nacional e internacional y la formación de recurso humano a partir del entrenamiento y capacitación de los estudiantes de maestría que participan en el proyecto. También se espera generar material pedagógico para el público en general y los tomadores de decisiones.