

# SUBSURFACE ALLIANCE



Creemos que educar es la base para una relación de negocios duradera

IMPULSADOS POR DATOS | BASADOS EN CIENCIA | CON PROPÓSITO

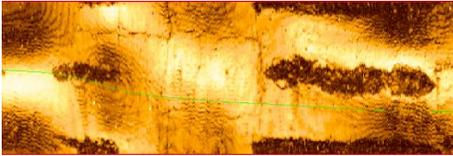
## OFERTA DE CAPACITACIÓN EN LÍNEA

### Fundamentos de Geomecánica

**Duración:** 4 medios días (16 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos e ingenieros de perforación, yacimientos y completamiento que quieran obtener una visión amplia de los fundamentos y aplicaciones de la geomecánica.



#### Resumen del curso

Este curso está diseñado para ofrecer una visión general de los principios de geomecánica y sus aplicaciones en el subsuelo. La primera parte de la clase se enfoca en la construcción de modelos de esfuerzos 1D empleando datos de pozo. La segunda parte está dedicada a los diferentes usos del modelo geomecánico. Esto incluye estabilidad de pozo, producción de sólidos o reactivación de fallas, por ejemplo.

#### Qué aprenderá

- Tipo de datos necesarios para construir un modelo geomecánico
- Fundamentos de presión de poro
- Interpretación de orientación de esfuerzos con imágenes de pozo
- Cuantificación de esfuerzos
- Principios de estabilidad de pozo
- Usos del modelo geomecánico para resolver los problemas más frecuentes del subsuelo

Disponible en castellano, inglés y portugués.

### Yacimientos Naturalmente Fracturados

**Duración:** 3 medios días (12 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos e ingenieros de yacimiento que participen en la caracterización y modelado de yacimientos fracturados.



#### Resumen del curso

Este curso ofrece la posibilidad de aprender sobre la caracterización y modelado de yacimientos fracturados. Se discuten los procesos responsables de la formación de fracturas naturales, así como diferentes metodologías para adquirir información cuantitativa usando datos de pozo y el procesado de éstos para utilizarlos en la construcción de modelos. La versión de 4 medio días de este curso está diseñada para llevar a cabo ejercicios prácticos usando imágenes de pozo y núcleos.

#### Qué aprenderá

- Caracterización desde el punto de vista de procesos de formación
- Métodos cuantitativos para la adquisición de datos en núcleos
- Interpretación de fracturas usando imágenes de pozo
- Cómo preparar la información para construir modelos DFN
- Métodos para generar modelos de intensidad de fractura
- Integración de modelos geomecánicos con fracturas

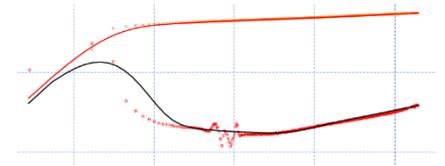
Disponible en castellano e inglés.

### Permeabilidad Extrema en Carbonatos

**Duración:** 3 medios días (12 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos e ingenieros de yacimiento con interés en el desarrollo de carbonatos.



#### Resumen del curso

Este curso está orientado a la identificación, caracterización y modelado de la porosidad secundaria asociada a procesos de karstificación y fracturación. La clase enseña un flujo de trabajo diseñado para caracterizar yacimientos de carbonatos con doble porosidad y sus diferentes elementos de permeabilidad extrema. En el proceso se integran datos multidisciplinarios. Por último, se revisan las lecciones aprendidas en campos ya maduros.

#### Qué aprenderá

- Cuáles son los indicadores típicos de un sistema de doble porosidad
- Procesos de karstificación y fracturación
- Cómo usar pérdidas de circulación para identificar karst
- Interpretación de karst y fracturas en imágenes de pozo
- Cómo estimar el volumen asociado a cavidades kársticas
- Integración de ensayos de pozo
- Cómo influye en la gestión de yacimientos

Disponible en castellano e inglés.

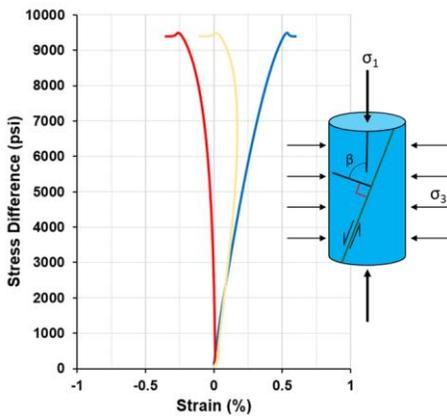
# OFERTA DE CAPACITACIÓN EN LÍNEA

## Geomecánica para Arenamiento y Fracturación

**Duración:** 2 medios días (8 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos e ingenieros de completamiento y producción que quieran obtener conocimiento de geomecánica aplicada a la producción de arena o diseño de fractura hidráulica.



### Resumen del curso

Este curso está enfocado a los diferentes métodos de estimación de propiedades mecánicas de rocas. Se presentarán una serie de flujos de trabajo orientados a calcular las propiedades mecánicas a partir pruebas de laboratorio y registros petrofísicos en función del tipo de litología. El objetivo es poder evaluar el riesgo de producción de sólidos durante la producción, así como optimizar el diseño de fracturas hidráulicas.

### Qué aprenderá

- Tipo de datos necesarios para construir un modelo geomecánico
- Propiedades mecánicas requeridas para estudios de arenamiento y fracturación
- Diseño e interpretación de ensayos de laboratorio para obtener propiedades mecánicas
- Calibración y derivación de propiedades mecánicas a partir de registros de pozo
- Uso del software MechPro para cálculo de propiedades

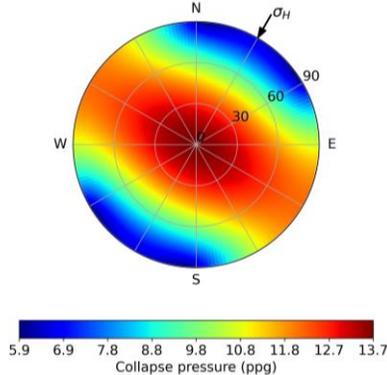
Disponible en castellano e inglés.

## Geomecánica Aplicada a Perforación

**Duración:** 3 medios días (12 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Ingenieros de perforación y geólogos de operaciones interesados en entender los parámetros geomecánicos que controlan la estabilidad de pozo.



### Resumen del curso

Los asistentes a este curso revisarán los principios básicos para construir un modelo geomecánico, así como los datos requeridos. A continuación, se demostrará la aplicación del modelo geomecánico para optimizar el programa de lodo y diseño del pozo, a la vez que se preserva la estabilidad de este y se reduce el tiempo no productivo. Se revisarán los principales mecanismos de inestabilidad de pozo, así como los indicadores diagnósticos que permiten identificar los mismos.

### Qué aprenderá

- Elaboración de un modelo geomecánico
- Cómo extraer información geomecánica a partir de la experiencia de perforación
- Cálculo de presión de colapso, presión de poro y gradiente de fractura
- Relación entre orientación de esfuerzos, trayectoria de pozo y peso de lodo
- Indicadores diagnósticos de los diferentes tipos de inestabilidad, tanto mecánica como química

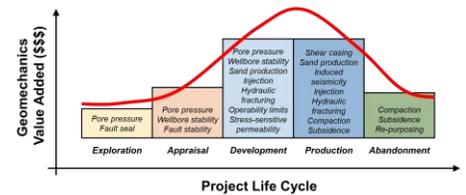
Disponible en castellano e inglés.

## Geomecánica para Gerentes

**Duración:** Medio día (4 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Gerentes y responsables en la toma de decisiones que deseen tener un conocimiento general del impacto de la geomecánica en el riesgo y costo de un proyecto.



### Resumen del curso

Este curso está orientado a revisar los diferentes áreas de exploración, desarrollo y producción en los que los estudios geomecánicos pueden ayudar a reducir riesgos, costos e incertidumbre en la caracterización del subsuelo. Se revisarán ejemplos reales y su impacto económico en el plan de desarrollo. Los asistentes adquirirán los conocimientos necesarios para identificar aquellos casos en los que estudios geomecánicos pueden tener un impacto relevante, así como maximizar el valor de la información geomecánica adquirida. El curso está orientado tanto a la industria de hidrocarburos, como a la geotermia o almacenamiento de CO<sub>2</sub>.

### Qué aprenderá

- Principales componentes de un modelo geomecánico
- Tipos de datos geomecánicos básicos que se deben adquirir
- Cómo maximizar el valor de la información geomecánica
- Tipos y aplicaciones de pruebas de laboratorio
- Ejemplos reales donde la geomecánica ha tenido un impacto económico relevante
- Que preguntas hacer para determinar si un estudio geomecánico es necesario

Disponible en castellano e inglés.

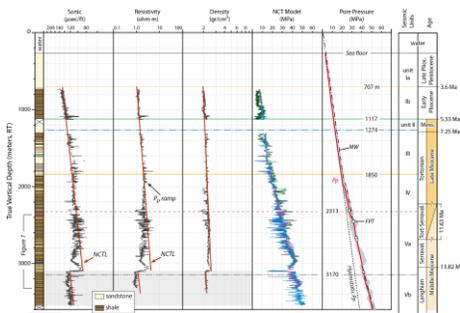
# OFERTA DE CAPACITACIÓN EN LÍNEA

## Predicción de Presión de Poro

**Duración:** 3 medios días (12 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos de operaciones, ingenieros de perforación y completamiento que quieran obtener conocimiento en profundidad de los métodos de estimación de presión de poro.



### Resumen del curso

Este curso ofrece una visión detallada de los principales mecanismos que generan sobrepresión en cuencas sedimentarias. Se revisarán los principales métodos de estimación de presión de fluido de poro, así como las limitaciones de estos. Se utilizarán abundantes casos prácticos para ayudar a los asistentes a afianzar lo aprendido. También se revisarán los principales datos requeridos para estimar presión de fluidos. La última parte del curso cubrirá aspectos relacionados con la estimación de presión de fluidos empleando volúmenes sísmicos de velocidades de intervalo, para hacer predicciones en zonas de exploración frontera.

### Qué aprenderá

- Mecanismos de generación de sobrepresión
- Relación entre presión de fluidos y esfuerzos in situ
- Técnicas para estimar presión de fluidos y sus limitaciones
- Implicaciones para diseño y planificación de pozos
- Cálculo de presión de fluido a partir de volúmenes sísmicos

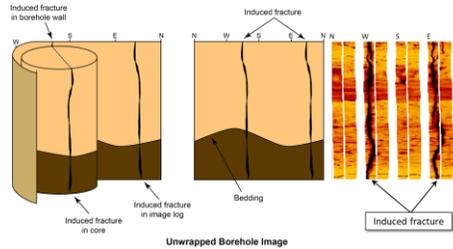
Disponible en castellano e inglés.

## Interpretación de Imágenes de Pozo

**Duración:** medio día (4 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos e ingenieros interesados en la interpretación y diferentes aplicaciones de la información registrada en imágenes de pozo.



### Resumen del curso

Este curso está diseñado para dotar a los asistentes del conocimiento y herramientas básicas para interpretar los diferentes tipos de estructuras que pueden observarse en imágenes de pozo tipo FMI, UBI o similares. Se cubrirán los principales tipos de imágenes de pozo, así como las limitaciones y diferencias entre ellas. Se usará una extensa colección de ejemplos de los diferentes tipos de estructuras que se puede observar. Se discutirá en detalle cómo obtener información cuantitativa estratigráfica, sedimentológica, estructural o geomecánica a partir de imágenes de pozo. Por último, se revisarán técnicas de integración de imágenes de pozo con núcleos para calibrar y mejorar las interpretaciones de imágenes de pozo.

### Qué aprenderá

- Principales tipos de imágenes de pozo
- Identificación de estructuras en imágenes de pozo
- Interpretación de orientación de esfuerzos in situ
- Aplicaciones de imágenes de pozo, y selección de los tipos adecuados para cada caso
- Integración de imágenes de pozo con núcleos para caracterización de yacimientos

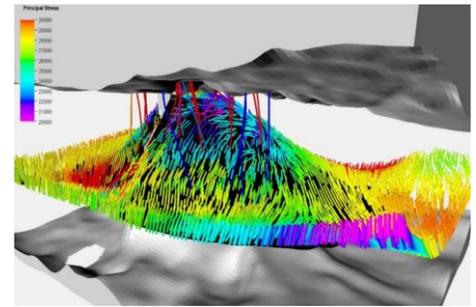
Disponible en castellano e inglés.

## Modelado Geomecánico 3D

**Duración:** 2 medios días (8 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geomecánicos, geólogos, ingenieros de yacimiento y producción interesados en desarrollar un conocimiento en profundidad de los métodos de modelado 3D para geomecánica.



### Resumen del curso

Este curso está orientado aquellos interesados en desarrollar capacidades de construcción de modelos geomecánicos 3D. Estos modelos pueden ser tanto estáticos, con el fin de ser utilizados para estabilidad de pozo, fracturación hidráulica o producción de arena, como dinámicos-acoplados, en los que se evalúa el impacto de la presión de fluidos y esfuerzos durante la producción o inyección en un yacimiento.

### Qué aprenderá

- Tipos de modelos geomecánicos 3D
- Datos necesarios a construcción de un modelo geomecánico 3D
- Uso de la sísmica en la construcción del modelo geomecánico 3D
- Como tratar estructuras geológicas complejas como diapiros de sal
- Acoplamiento entre modelo geomecánico y de yacimiento
- Aplicaciones del modelo geomecánico 3D en perforación, producción y desarrollo

Disponible en castellano, inglés y portugués.

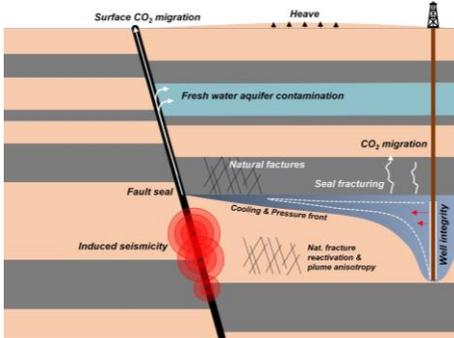
# OFERTA DE CAPACITACIÓN EN LÍNEA

## Geomecánica para Almacenamiento de CO<sub>2</sub>

**Duración:** 4 medios días (16 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos, ingenieros y gerentes interesados en identificar y mitigar riesgos asociados a la inyección y almacenamiento de CO<sub>2</sub>.



### Resumen del curso

Este curso ofrece una visión general de los aspectos geomecánicos más críticos en un proyecto de almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>. La primera parte del curso revisará los datos necesarios y el proceso de construcción de un modelo geomecánico. A continuación, se discutirán las aplicaciones del modelo a evaluar y mitigar riesgos geomecánicos asociados a la inyección de CO<sub>2</sub>: efectos térmicos, sismicidad inducida, reactivación de fallas, integridad de pozo, límites de operabilidad, entre otros. También se presentarán casos reales con los que se demostrarán como los flujos de trabajo y técnicas de evaluación de riesgo aprendidos se ponen en práctica.

### Qué aprenderá

- Principales riesgos geomecánicos asociados a la inyección y almacenamiento de CO<sub>2</sub>
- Datos geomecánicos requeridos para evaluar y mitigar riesgos
- Flujos de trabajo y herramientas analíticas de cribado
- Cómo se han tratado los aspectos geomecánicos en otros proyectos de almacenamiento

Disponible en castellano e inglés.

## Geomecánica para Proyectos de Geotermia

**Duración:** 3 medios días (12 horas)

**Modalidad:** En línea

**Audiencia:** Geólogos, ingenieros y gerentes interesados en conocer como la geomecánica puede ayudar al desarrollo de recursos geotérmicos.



### Resumen del curso

Este curso está diseñado para dotar a los asistentes del conocimiento y herramientas necesarias para entender como el estado de esfuerzos y propiedades mecánicas condicionan el desarrollo de recursos geotérmicos de alta entalpía. Los asistentes aprenderán los principios básicos de mecánica de rocas y como utilizarlos para construir un modelo geomecánico. Se discutirá cómo los efectos térmicos afectan la estabilidad de pozo, o cómo el estado de esfuerzos controla la permeabilidad de fracturas naturales. Se profundizará en los riesgos de sismicidad inducida asociada a la inyección. Todo ello acompañado de la revisión de casos reales de estudio.

### Qué aprenderá

- Construcción de un modelo geomecánico
- Efectos de la temperatura y aplicaciones del modelo
- Evaluar riesgos geomecánicos de integridad de pozo y sismicidad inducida
- Relación entre esfuerzos y permeabilidad en sistemas de fracturas naturales

Disponible en castellano e inglés.

## Nuestros Instructores

**Ewerton Araujo, PhD** – Especialista en geomecánica con 20 años de experiencia en la industria. Se inició como ingeniero de investigación y posteriormente trabajó para GeoMechanics International, Equinor y BHP. Ewerton es especialista en todos los aspectos de geomecánica relacionados con perforación, diseño, completamiento y abandono de pozos, así como geomecánica aplicada a simulación de yacimientos en fase de exploración, desarrollo y producción.

**Fermín Fernández-Ibáñez, PhD** - Geólogo con más de 15 años de experiencia en Desarrollo, Producción e Investigación. Experto en geología estructural y geomecánica. Trabajó como consultor para GeoMechanics International antes de unirse a ExxonMobil en 2012 donde llegó a ser el experto corporativo en yacimientos fracturados. Fermín también tiene experiencia en geotermia y proyectos de secuestro de CO<sub>2</sub>.

**Jorge Pastor, PhD** – Especialista en geomecánica con más de 25 años de experiencia en la industria del petróleo y gas. Jorge comenzó su carrera desarrollando simuladores geomecánicos para Petrobras. Posteriormente trabajó para SLB y BHP donde lideró numerosos proyectos de geomecánica 3D. Su experiencia también incluye interpretación y control de calidad de pruebas de mecánica de rocas y desarrollo de software.