

SÍSMICA



Corpoeducación



ecopetrol

Ecopetrol Va a la Escuela

Segunda edición

Iniciativa liderada por Ecopetrol

© 2023 Corporación Mixta para la Investigación

y Desarrollo de la Educación - Corpoeducación

Carrera 8 No. 69-36

Bogotá D.C. Colombia

www.corpoeducacion.org.co

Junta Directiva Corpoeducación

Presidente

Salvador de Jesús Cabrera Cabello

Miembros

Ministerio de Educación Nacional / Juan Felipe

Penagos

Universidad de Ibagué/ Alfonso Reyes Alvarado

Universidad de los Andes / Eduardo Escallón

Largacha

Fundación Carvajal / Marcela Astudillo Palomino

Corporación Minuto de Dios / Salvador Cabrera

Cabello

Miembro independiente / Jaime Bejarano Álzate

Miembro independiente / Adriana Martínez

Ardila

Director Ejecutivo

Jesús Andrés López Romero

Gerente de Proyectos

y Desarrollo Educativo

Carlos Javier Vargas Castro

Gerente Administrativa y Financiera

Patricia Echeverri Vélez

Subgerente de Gestión y Seguimiento

de Proyectos

Daniela Jaimes Estupiñán

Subgerente Técnica y de Desarrollo

Educativo

Paola Monsalve Ramón

Autor:

Corpoeducación

Edward Alexander Cristiano Jácome

Apoyo técnico

María Mercedes Cruz

Coordinadora del Proyecto:

Carolina Arango Gil

Coordinación Editorial:

Equipo Corpoeducación

Diseño y diagramación:

Armónico

Corrección de estilo:

Gabriela Pinzón Plaza

IMPRESIÓN: La Imprenta Editores

Derechos de autor Ecopetrol

El contenido de esta obra está protegido por las leyes y tratados internacionales en materia de Derechos de Autor.

ISBN: 978-958-5575-13-4



9 789585 557513 4

Tabla de contenido

Sísmica

Indaguemos 01

¿Qué sabes de la Sísmica?

Conozcamos 02

¿Qué es la Sísmica?

Exploración superficial de hidrocarburos:

Métodos Sísmicos

Relación de la Sísmica con la geología

Relación de la Sísmica con el Petróleo

Origen de la Sísmica

Incidencia de la sísmica en el territorio y la

comunidad

Etapas de la adquisición sísmica

Mitos y realidades sobre la sísmica

Juguemos 20

Sismigrama

Exploques

Apliquemos 23

¡Ahora te toca a ti!

El Especialista

Bibliografía 26





LISTOS PARA EMPEZAR

¿QUÉ SABES DE LA SÍSMICA?

Seguro en algún momento, mientras oías la radio, navegabas en internet, mantenías una conversación o quizás cuando veías una película o videos en Tik Tok, escuchaste mencionar la palabra "sísmica". A lo mejor no te habrás detenido mucho tiempo a pensar sobre su significado, tal vez porque lo asocias a un tema muy técnico que hace parte del lenguaje de los ingenieros, geólogos u otros profesionales.

Sin embargo, esta palabra, tan a menudo ignorada, tiene un alto impacto en nuestras vidas cotidianas y por eso merece que prestemos atención al universo que se encuentra detrás de la misma, ya que tiene una íntima relación con el petróleo que, como bien sabemos, es la mayor fuente energética de la historia de la humanidad.

Por lo tanto, vale la pena hacernos preguntas tales como:

¿QUÉ ES LA SÍSMICA?

¿DE DÓNDE PROVIENE?

¿CUÁL ES LA RELACIÓN DE LA SÍSMICA CON EL PETRÓLEO?

¿CÓMO LA SÍSMICA PUEDE INCIDIR EN NUESTRAS VIDAS?

Juntos abordaremos estas preguntas de forma dinámica y entretenida, sumergiéndonos en el mundo del saber para así encontrar las diferentes respuestas. Acompáñanos en esta nueva aventura en la cual hemos puesto a tu disposición una serie de nuevos contenidos, cargados de retos y experiencias divertidas, con el fin de aumentar tus conocimientos.

¡¡Comencemos!!



VAMOS MÁS ALLÁ

¿QUÉ ES LA SÍSMICA?

La **sísmica** es una de las técnicas más utilizadas en la exploración de **hidrocarburos** (petróleo y gas); gracias a estos derivados suplimos una gran cantidad de necesidades como:



La infraestructura vial por la que transitamos y nos conectamos a diferentes destinos.



Combustible para movilizarnos a través de distintos medios de transporte como: automóviles, aviones o barcos.



Prendas de vestir, a base de poliéster y nylon.

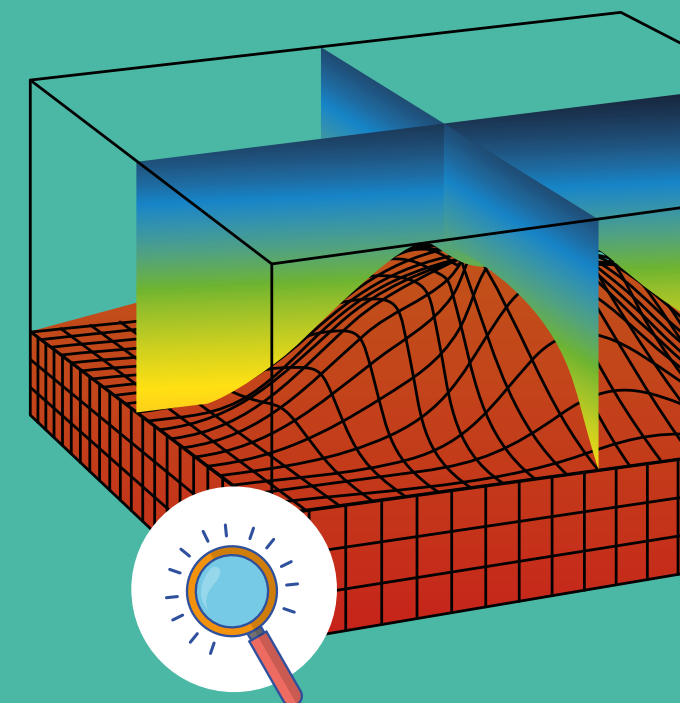


Envoltorios para regalos, juguetes, computadores, celulares, detergentes, cepillos dentales y lociones, entre otros.

Sumado a lo anterior, las termoeléctricas utilizan el gas natural para generar electricidad; la industria agrícola utiliza los derivados del petróleo para mantener la producción en masa de alimentos y, los sistemas de calefacción, brindan comodidad para habitar lugares donde las altas y bajas temperaturas son factores que dificultan la habitabilidad del hombre.

Por esto y mucho más, el petróleo ha sido uno de los grandes descubrimientos del ser humano. Aquí es donde la sísmica toma gran relevancia, ya que nos permite realizar el estudio geológico del subsuelo, que recrea una especie de mapa, cuyo fin es ubicar aquellas estructuras donde se pueden haber producido acumulaciones de hidrocarburos, tipos de rocas, fallas geológicas, deformaciones e identificar otros recursos naturales como agua, gas y algunos minerales.

Algo así como si tomaras una **ecografía** del subsuelo.





Sabías que...



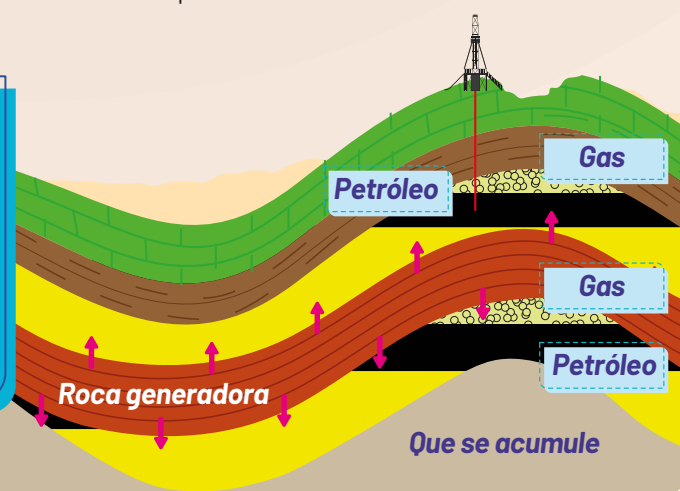
Los hidrocarburos son de origen orgánico, compuestos principalmente de carbono e hidrógeno, se pueden encontrar en estado líquido (**petróleo**), sólido y gaseoso (**gas natural**).

Obtener una radiografía del subsuelo es posible mediante unidades móviles, cañones de aire comprimido o sismigel, que producen la emisión de ondas sonoras desde la superficie. Las ondas emitidas son reflejadas (es decir que rebotan) nuevamente hacia la superficie, lo cual permite que unos sensores tecnológicos denominados **geófonos** (cuando se realiza en la tierra) o **hidrófonos** (cuando se hace en el agua) las registren. Este proceso permite recolectar información de gran valor que posteriormente será analizada en estaciones de trabajo mediante algoritmos matemáticos, programas sofisticados y por expertos que indicarán cuales son los puntos estratégicos en los que pueden haber concentraciones de hidrocarburos.



Finalmente, con la información recolectada y analizada, se obtiene una representación virtual de la geometría y configuración de las rocas en el subsuelo. Sin embargo, para verificar si en el subsuelo efectivamente hay acumulación de petróleo y gas dentro de las denominadas trampas de hidrocarburos, se debe realizar la perforación de un pozo.

Recuerda que las trampas de hidrocarburos son aquellas estructuras geológicas en las que se encuentran atrapadas concentraciones de **hidrocarburos** sin ninguna posibilidad de salir.



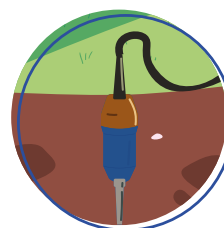
Sabías que...

Cuando los resultados sísmicos indican la posibilidad de presencia de petróleo, la única forma de verificar su existencia es mediante la perforación de un pozo exploratorio para determinar si existe o no petróleo o gas.

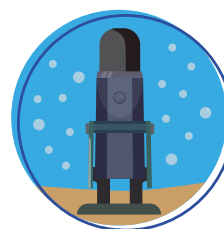


Cuando se realizan actividades sísmicas en un área determinada se requiere de distintas herramientas, como aquellas encargadas de la recepción de las ondas elásticas generadas por las fuentes sísmicas.

Las **herramientas** o instrumentos utilizados para la recepción de las ondas son:



Geófonos: Son pequeños receptores ubicados de manera estratégica con el objetivo de que reciba las ondas sonoras emitidas por alguna fuente sísmica mediante unidades móviles (tipo vibros), cañones de aire comprimido o sismigel. De esta manera obtenemos la información del subsuelo.



Hidrófonos: Son instrumentos en esencia similares a los geófonos, se diferencian principalmente en que aquellos son usados en superficies terrestres mientras que los hidrófonos son utilizados en el mar.



Sabías que...

Los murciélagos utilizan un sistema de ultrasonido que funciona con la emisión de ondas sonoras que viajan por el espacio; estas, al chocar o reflejarse con cualquier superficie, vuelven hacia el murciélago quien recrea así una especie de mapa que le permite ubicarse e identificar los objetos u organismos. De manera similar opera la sísmica: a través de la emisión y recepción de ondas sísmicas, se recrea un mapa del subsuelo y se identifican las trampas o estructuras geológicas que podrían acumular hidrocarburos (trampas de hidrocarburos).





EXPLORACIÓN SUPERFICIAL DE HIDROCARBUROS:

Las etapas en las que se desarrolla un proyecto petrolero son tres: Upstream, Midstream y Downstream. En cada una se llevan a cabo las siguientes fases:

UPSTREAM

Exploración, extracción y producción.

MIDSTREAM

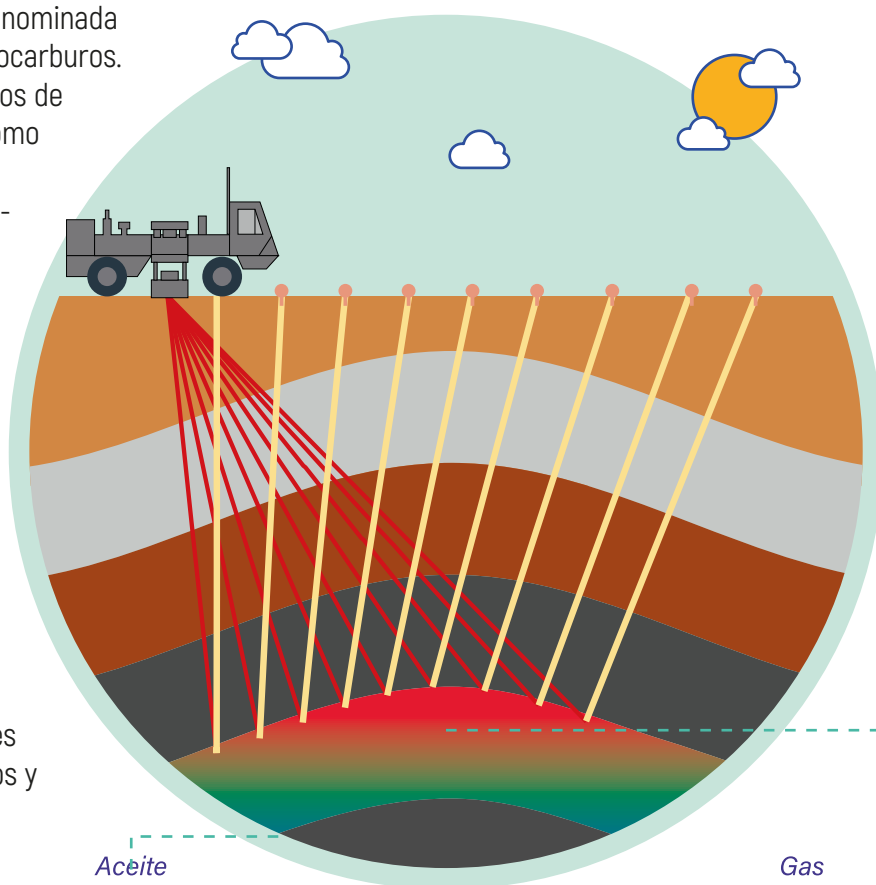
Transporte, procesos y almacenamiento.

DOWNSTREAM

Refinación, venta y distribución.

La sísmica se realiza en la primera etapa denominada Upstream; en la fase de exploración de hidrocarburos. Como podrás observar, existen otros métodos de exploración. Estos métodos se entienden como el conjunto de actividades encaminadas a descubrir si en el subsuelo de un determinado espacio existen yacimientos de hidrocarburos (petróleo y gas). A través de estudios, investigaciones y operaciones con tecnología altamente sofisticada, un equipo interdisciplinario de profesionales identifica el lugar más idóneo para realizar la perforación de un pozo con posibilidades de acumulación de hidrocarburos.

De esta manera, existen diversos métodos (directos e indirectos) que nos permiten descubrir los recursos naturales y minerales del subsuelo; sin embargo, los más utilizados y confiables son los métodos sísmicos.



Acéite

Gas



A continuación, observarás un listado de los métodos directos e indirectos más comunes en la exploración de hidrocarburos.

MÉTODOS DIRECTOS:

Se caracterizan por la toma de muestras y observaciones en el lugar de la exploración, obteniendo así información de manera rápida; por ejemplo, con la perforación de pozos exploratorios. Los métodos directos se utilizan para confirmar los datos suministrados por los métodos indirectos.



Observaciones: Con este método, los geólogos dibujan mapas del subsuelo del territorio explorado para identificar las zonas en que existen probabilidades de encontrar algún tipo de hidrocarburo. Esto lo logran identificando las clases de rocas de la superficie, los restos fósiles, los accidentes topográficos, y con el análisis de laboratorio de las muestras recolectadas, entre otros.

Muestreo de rocas: Consiste en el análisis de pequeños fragmentos de roca que se obtienen como resultado de la perforación de un pozo para identificar el tipo y características de las rocas y el contenido de fluidos. Esta clase de análisis permiten conocer la existencia de hidrocarburos.

Mapeo geológico: Mediante este método se hace la representación gráfica y confección de un mapa, con las características de la naturaleza, diversidad de rocas y formaciones geológicas de la superficie.

Perforación: Esta proporciona información de la composición, espesor y extensión de las formaciones del área, así como de la profundidad de la roca sana.

MÉTODOS INDIRECTOS:

Son aquellos con los que se recopila información geológica sobre el subsuelo sin necesidad de extraer muestras para conocer las posibles anomalías del yacimiento, ya que se basan en la medición de sus propiedades físicas y en la respuesta de la energía sobre las rocas; por ejemplo, con la sísmica.



Métodos geofísicos: Son un conjunto de técnicas para evaluar las características y propiedades físicas de un terreno, por lo general desde la superficie, para determinar la estructura del subsuelo. Con estos estudios, se identifican los sitios favorables donde hay acumulación de hidrocarburos.

Gravimetría. Con este método se realizan mediciones para determinar las densidades de cada roca, con base en la fuerza de gravedad. Se hacen estudios comparativos de las características de cada roca y se analizan los resultados.

Métodos petrofísicos: Consiste en la caracterización de un yacimiento, por medio del estudio de las propiedades de sus rocas que incluye: manifestaciones de porosidad, saturación de fluidos, composición mineralógica y granulométrica. De esta manera se realiza principalmente el cálculo de las reservas de petróleo y gas.

Imágenes satelitales: Hace referencia a la toma de imágenes por medio de satélites artificiales, para identificar las características de la superficie de un área determinada.



MÉTODOS SÍSMICOS

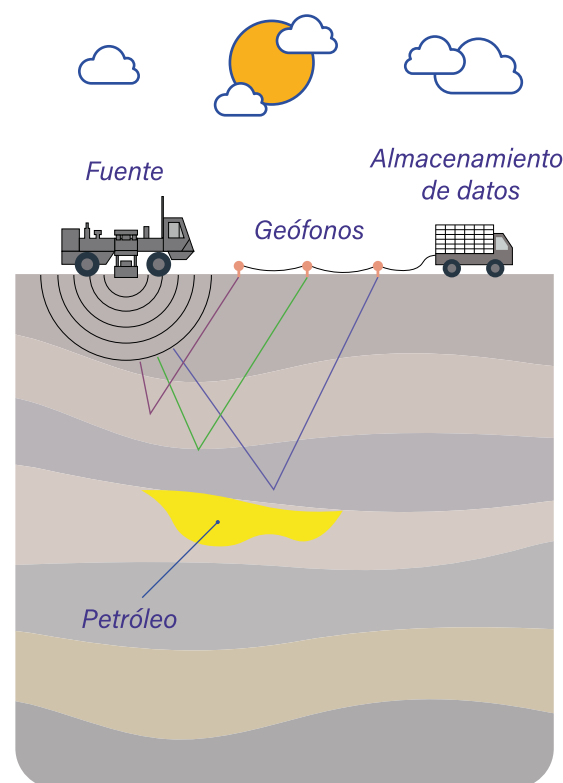
Los métodos sísmicos utilizan una fuente de energía tipo unidades móviles (camiones vibradores), cañones de aire comprimido o sismigel para propagar ondas sísmicas desde un punto, que, al ser refractadas y reflejadas por los cambios en la densidad de las rocas permiten registrar en geófonos o hidrófonos las características geotécnicas del terreno.

Métodos de refracción sísmica

Analiza las variaciones de velocidad de las ondas sísmicas, desde que son emitidas del subsuelo hasta que rebotan y regresan a la superficie. Mediante este método podemos interpretar propiedades del subsuelo como profundidad, fallas y fracturas de las rocas.

Métodos de reflexión sísmica

Es una técnica de exploración que permite la obtención de información geológica del subsuelo a través de la medición de los tiempos de llegada de las ondas emitidas a la superficie y que son registradas en los geófonos. Estas ondas viajan a una mayor profundidad en comparación con los métodos de refracción.



Sabías que...

A través de la reflexión y la refracción sísmica se pueden determinar las características generales del subsuelo para obtener una evaluación precisa de las formaciones que se recrean en imágenes tridimensionales mediante equipos tecnológicos. ¡Imagínate! es como si tomaras una ecografía en 3D del subsuelo.



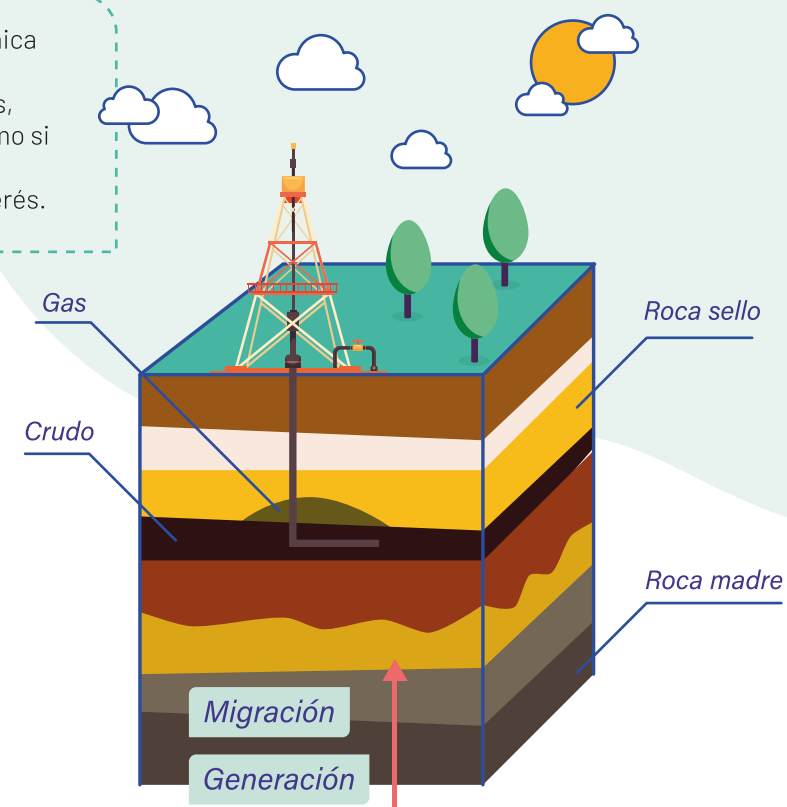
RELACIÓN DE LA SÍSMICA CON LA GEOLOGÍA

La sísmica es una herramienta clave para la exploración de hidrocarburos; la información obtenida por este método permite conocer con mayor exactitud la presencia de trampas de hidrocarburos en el subsuelo.

La información recolectada a través de esta técnica es analizada por geólogos que poseen un amplio conocimiento sobre el subsuelo. Con los equipos, software e instrumentos adecuados pueden, como si fuera un mapa, recrear su estructura desde la superficie hasta la profundidad de la zona de interés.

Con los resultados obtenidos, los geólogos logran identificar posibles trampas o reservorios de hidrocarburos en espacios denominados yacimientos, donde se realizarán actividades de perforación para así verificar su existencia.

En otras palabras, la sísmica y la geología mantienen una relación íntima y necesaria, en el sentido de que, sin los conocimientos adecuados para analizar los resultados arrojados por los métodos sísmicos, no se podría recrear de manera adecuada la estructura del subsuelo y por ende no se lograría identificar la presencia de hidrocarburos.



Sabías que...

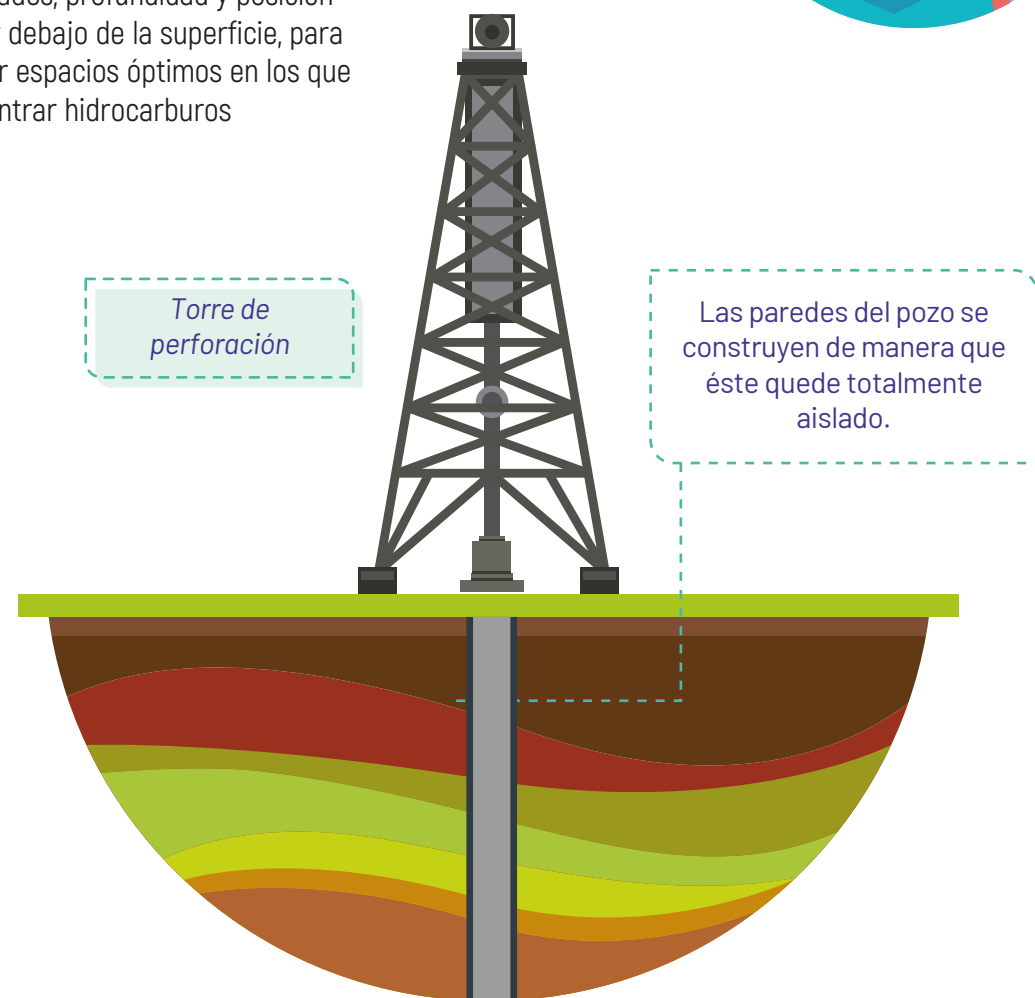
Los geólogos son aquellos profesionales con amplios conocimientos sobre la estructura de la tierra, su historia, evolución, propiedades, extracción de minerales y recursos naturales.





RELACIÓN DE LA SÍSMICA CON EL PETRÓLEO

La sísmica tiene una amplia incidencia en la industria petrolera en las etapas de exploración, perforación y producción. Lo anterior se debe a que con base en la aplicación de técnicas y métodos que recrean la estructura del subsuelo, se delinean las formas, propiedades, profundidad y posición de las rocas por debajo de la superficie, para lograr identificar espacios óptimos en los que se puedan encontrar hidrocarburos acumulados.

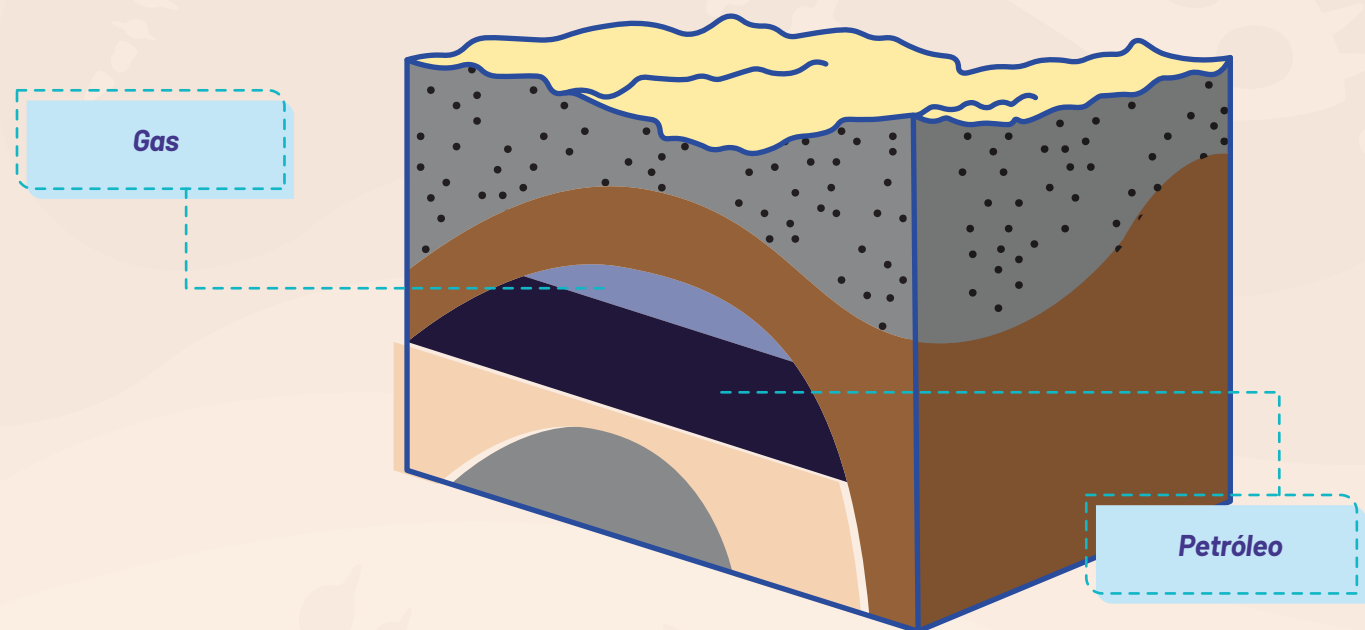


Es decir que, gracias a la rigurosa información que se obtiene por medio de distintos estudios en los que se emplean los métodos sísmicos, la industria petrolera de manera responsable y contando siempre con los permisos y licencias respectivas, pueden en un espacio determinado realizar actividades encaminadas a la obtención de hidrocarburos. Estos son la materia prima de miles de productos como: el gas natural, los combustibles, los neumáticos de los automóviles, algunas prendas de vestir, grasas y aceites para máquinas, entre otros. Todo con el fin de satisfacer las necesidades de la población.



Sabías que...

Un yacimiento es un depósito de rocas, con un tamaño limitado, en el cual se acumulan los hidrocarburos en el interior de la tierra, ya sea en estado líquido y sólido (petróleo) y gaseoso (gas).



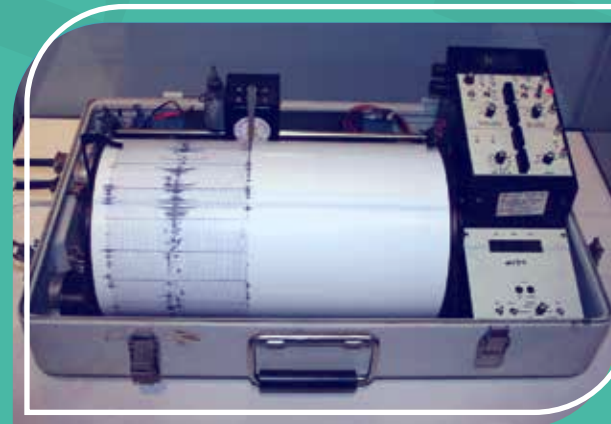


ORIGEN DE LA SÍSMICA

La historia de la sismica se remonta a la edad antigua y durante la edad media cuando los seres humanos relataban mitos sobre los terremotos como castigos de los dioses. Un ejemplo clásico es el mito del gigante pez "Namazu" que, cuando batía su inmensa cola, hacia temblar la tierra. Sin embargo, desde 1789 a la actualidad, se empezaron a dejar de lado las explicaciones fantásticas para formular argumentos racionales sobre los fenómenos sísmicos.

(1885, 1911 y 1924)

(1885), **Love** (1911) y **Stonley** (1924) desarrollan la teoría de las ondas superficiales.



(1898)

Milne propone el uso del sismógrafo para definir las condiciones del subsuelo.



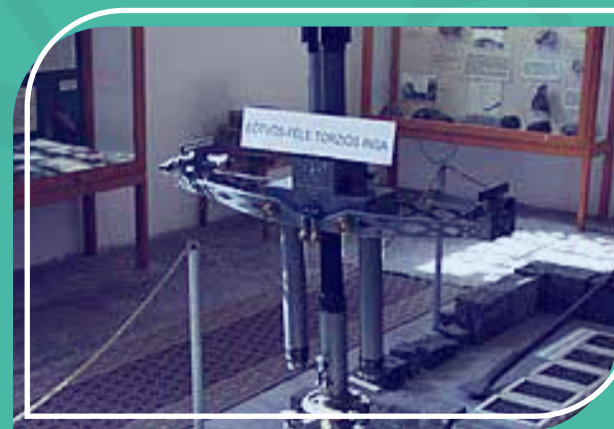
(1768 y 1828)

Ley de Hooke (1768) y **ley de Poisson** (1828) demostraron teóricamente, la existencia de ondas primarias y secundarias.



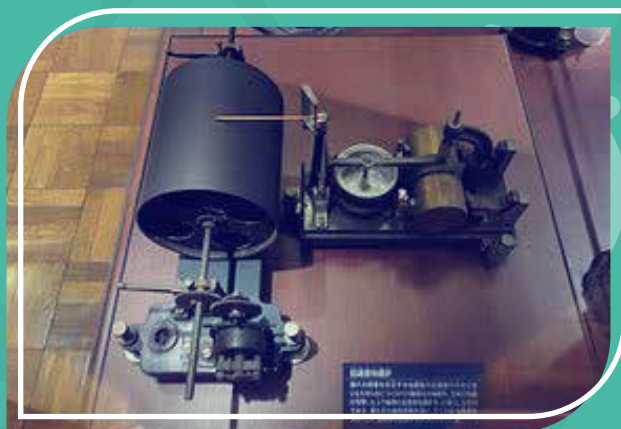
(1888)

Barón Roland von Eötvös dio paso a la exploración geofísica petrolífera con la construcción de la balanza de torsión

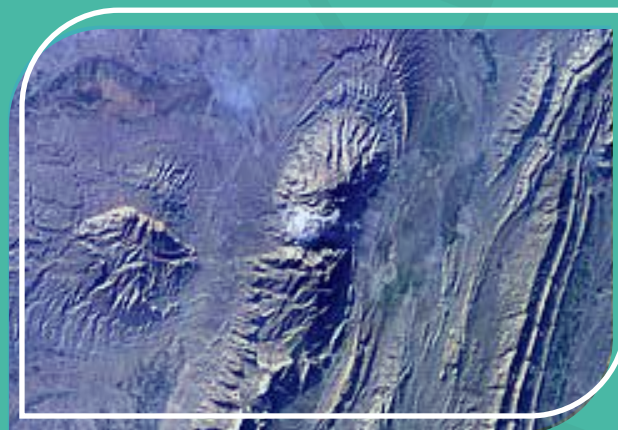


(1905)

Garret sugiere el uso de la refracción sísmica para la búsqueda de domos salinos, pero no se cuenta con instrumentos apropiados.



(1914) L. Mintrop desarrolla el primer sismógrafo mecánico de precisión para realizar la exploración.



(1920-1923) L. Mintrop experimenta líneas de refracción a través de dos domos de sal en Alemania y en 1923 identifica el domo de sal "Orchard" (uno de los yacimientos petroleros más importantes de EE. UU).



(1985) Colombia implementa la sismología obteniendo como resultado la identificación de 23 cuencas sedimentarias a la fecha.

(1919) L. Mintrop adquiere una patente alemana "método para la determinación de estructuras rocosas".



(1978) Los setenta se caracterizaron por el desarrollo tecnológico; sumado a este la digitalización generó un cambio significativo en la sismica respecto a la recolección, procesamiento y análisis de datos.



En Colombia se continúan realizando actividades de exploración aplicando los métodos sísmicos de manera segura para las comunidades y el medio ambiente.



INCIDENCIA DE LA SÍSMICA EN EL TERRITORIO Y LA COMUNIDAD

IMPORTANCIA DE LA SÍSMICA

Como hemos visto a lo largo de este recorrido, la sísmica es una técnica que nos permite conocer la estructura del subsuelo en un espacio determinado, pero ¿cómo la adquisición sísmica puede incidir en tu vida? Para responder a esta pregunta es necesario que te des un momento para pensar en cuántos de los objetos que usas a diario son derivados del petróleo. Para este ejercicio toma una hoja en blanco y un lápiz; de antemano te advertimos que la lista es extensa. Con el fin de ayudarte a complementar tu listado, a continuación podrás observar algunos de los elementos que usamos a diario y que para su elaboración requieren derivados del petróleo como materia prima.

Te has preguntado ¿cuál es la incidencia de la sísmica en tu comunidad y tu territorio?



Prendas de polyester o nylon



Cauchos sintéticos



Plásticos



Cosméticos y perfumes



Pinturas y tintes



Bases lubricantes



Detergentes y jabones



Gas Natural

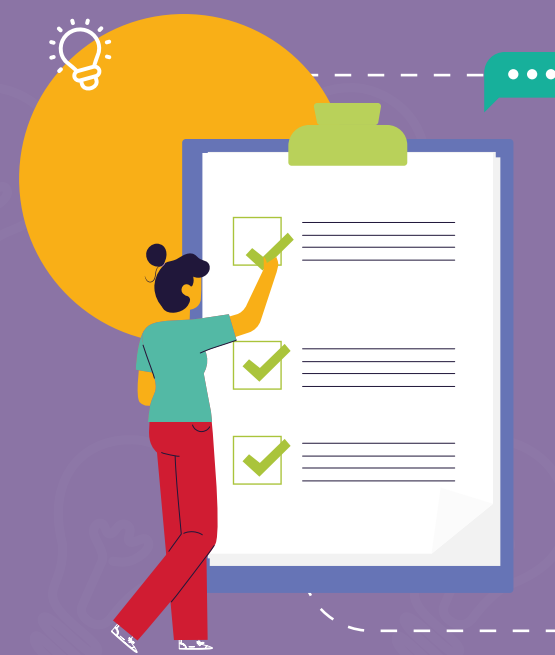
Estos son solo algunos de los muchos productos que se obtienen a partir del petróleo para mejorar la calidad de vida de las personas. Ahora, detengámonos a pensar en las actividades que realizamos a diario con dichos objetos como: cocinar; transportarnos para ir al colegio o al trabajo y comercializar nuestros productos; pavimentar carreteras; empacar alimentos o vestirnos; entre otras. Por lo tanto, la aplicación de métodos sísmicos nos permite encontrar recursos naturales como los hidrocarburos para así satisfacer nuestras necesidades básicas y vivir de manera más cómoda.



ETAPAS DE LA ADQUISICIÓN SÍSMICA

La adquisición sísmica trae consigo una serie de beneficios para las comunidades del territorio en que se ejecutan, ya que brinda oportunidades laborales, obras sociales y crecimiento económico.

Supongamos que en tu territorio se van a realizar actividades de exploración de hidrocarburos, debido a que el lugar en que habitas puede contener reservorios de petróleo. Después de varias investigaciones de expertos, se toma la determinación de aplicar métodos sísmicos, para lo cual se requerirán permisos de entidades gubernamentales y el cumplimiento de un conjunto de etapas que son:



1. Permisos y socialización con la comunidad:

En esta etapa se requiere contar con los permisos correspondientes para realizar actividades de exploración otorgados por entidades como la Agencia Nacional de Hidrocarburos y las corporaciones autónomas regionales, con el objetivo que se dé cumplimiento a las normas establecidas. A la vez, se identifican las comunidades indígenas y afrodescendientes para realizar un proceso de consulta previa con apoyo del Ministerio del Interior



2. Gestión de las tierras:

Aquí se establecen cuáles son los predios por donde va a pasar la línea sísmica y se informa a la comunidad. Con los propietarios se establecen acuerdos que normalmente incluyen compensaciones económicas. También se hace un registro detallado de viviendas, infraestructuras y cuerpos de agua para que cuando finalice la exploración todo vuelva a su estado habitual.



3. Socialización y consulta previa:

Antes de la socialización se hace la consulta previa con la comunidad. La socialización tiene como objetivo brindar a la comunidad la información sobre las actividades de adquisición que se planean desarrollar en su territorio; para ello, se resuelven las preguntas sobre la etapa de exploración, se escuchan las sugerencias y opiniones de los habitantes. Además, se exponen los beneficios para la comunidad que consisten en oportunidades laborales y de inversión social.



4. Topografía y perforación:

En este momento los topógrafos identifican las líneas de paso, marcan los puntos donde ubicarán las fuentes sísmicas y los geófonos. Después comienza la perforación con taladros portátiles en los puntos establecidos por los topógrafos.



5. Registro Sísmico:

La información recolectada a través de los geófonos es llevada a las estaciones de trabajo, donde expertos la procesan y analizan mediante programas para buscar recursos naturales.



6. Restauración:

Busca adecuar el lugar de manera tal que vuelva a su estado anterior a la adquisición sísmica y enmendar el impacto ambiental. Para esto, se verifica que las viviendas, obras de infraestructura, cuerpos de agua, áreas de reserva y protección ambiental se encuentren en buen estado. Finalmente, se desarrollan reuniones de cierre en las que, junto a la comunidad y autoridades respectivas, se examina el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por Ecopetrol sobre la inversión social y el pago de las compensaciones económicas.





MITOS Y REALIDADES SOBRE LA SÍSMICA

La adquisición sísmica es una técnica que se ha aplicado en diversos países desde hace un siglo y que ha experimentado diversos cambios conforme a los avances tecnológicos para tener el menor impacto posible sobre el medio ambiente. Sin embargo, actualmente existe mucha desinformación y desconocimiento sobre el funcionamiento de este método sísmico, que ha generado concepciones populares infundadas y han ocasionado pánico en las comunidades sobre cualquier proyecto de adquisición sísmica, desconociendo la realidad y la importancia de la sísmica para la población y el territorio. Por lo anterior, realizaremos un recorrido por los mitos más populares sobre la adquisición sísmica, con el objetivo de desacreditar aquello que no corresponde con la realidad. ¡¡Veamos!!

¿La adquisición sísmica produce terremotos, deslizamientos, hundimientos o derrumbes?

Para que se produzca un terremoto, deslizamiento, hundimiento o derrumbe se requiere de una altísima cantidad de energía concentrada en el subsuelo; los métodos sísmicos, cuyas fuentes de energía son unidades móviles, cañones de aire comprimido o sismigel, no generan la energía suficiente para desencadenar un terremoto, deslizamiento, hundimiento o derrumbe.

Mito



¿La exploración sísmica daña o causa afectaciones a las viviendas?

La exploración sísmica no genera ningún tipo de daño a las viviendas, además, para mayor tranquilidad de la comunidad, se toma un registro detallado de las obras de infraestructura existentes (actas de vecindad), pues una vez finalizada la etapa de adquisición sísmica, todo debe quedar como estaba antes a que se llevara a cabo la exploración por este método.

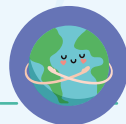
Mito



¿La sísmica no respeta el Medio ambiente?

Para llevar a cabo esta actividad, se requiere de permisos y licencias de diferentes entidades como la Agencia Nacional de Hidrocarburos, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las corporaciones autónomas regionales. Las cuales se encargan de garantizar que empresas como Ecopetrol cumplan con todas las exigencias constitucionales y legales en materia ambiental, bajo la premisa de desarrollo sostenible.

Mito



¿La actividad sísmica causa perjuicios a los cuerpos de agua?

Las actividades de adquisición sísmica no dañan los cuerpos de agua, ni subterráneos ni superficiales, pues de manera previa a su aplicación se identifican las fuentes hídricas y se toman las medidas pertinentes para no ocasionar impactos ambientales conforme a leyes que la regulan.

Mito



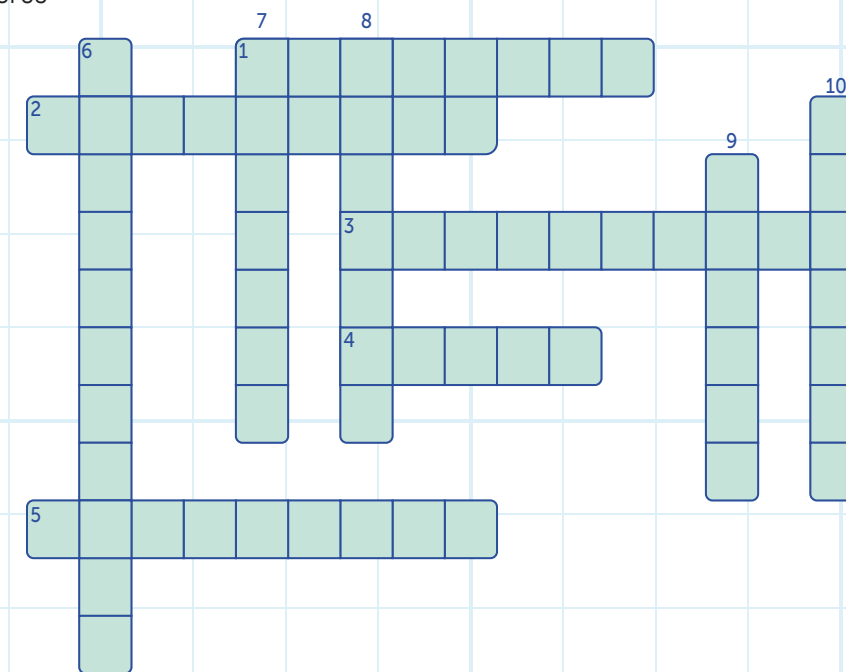
¡QUE COMIENZE LA ACCIÓN! SISMIGRAMA

Es hora de poner en marcha tus habilidades lectoras, sé el más rápido de la clase desarrollando este crucigrama, anota tu tiempo y reta a tus compañeros



HORIZONTALES

1. Derivado del petróleo que es usado como combustible en medios de transporte terrestres.
2. Nombre de las ondas que viajan a una mayor profundidad.
3. Animal que mediante las ondas recrea un mapa para ubicarse e identificar organismos que no logra ver.
4. Corresponde a las unidades del año donde se implementó el procedimiento geofísico de la sismología obteniendo como resultado la identificación de 23 cuencas sedimentarias.
5. Receptor acuático que capta ondas sonoras para obtener información del subsuelo.



VERTICALES

6. Método directo que se usa para verificar la existencia de hidrocarburos.
7. Pequeño receptor que capta ondas sonoras para obtener información del subsuelo.
8. Método indirecto.
9. Nombre mitológico del animal que cuando batía su inmensa cola hacia temblar la tierra.
10. Profesional que tiene conocimientos sobre la estructura de la tierra, propiedades, extracción de minerales y recursos naturales, entre otros.





EXPLOQUES

A continuación, jugaremos exploques, un entretenido pasatiempo que resulta de la mezcla de dos juegos clásicos de mesa: el parqués y la escalera que, de seguro, te son familiares. Así que pon a prueba tus conocimientos mediante este divertido juego. Solo necesitas de un dado, una ficha y por lo menos de un compañero, máximo cuatro. Las reglas son muy sencillas.

A.

Cada participante debe escribir 4 preguntas por separado en trozos de papel, estas deben ser acerca del contenido de la cartilla. Seguidamente, deben doblar los trozos de papel e introducirlos en un recipiente. Ojo, no debes mencionar las respuestas a tus compañeros/as.

B.

Cada participante lanza el dado, la persona que obtenga el número mayor comienza.

C.

Los jugadores parten de la casilla inicio, se debe lanzar el dado y mover el número de posiciones que indique el dado. (Si caes en la casilla roja deberás sacar una de las preguntas que están en el recipiente y contestar, si no contestas o lo haces de manera equivocada, pierdes un turno y continúa tu compañero). Cada pregunta que se retire del recipiente no se vuelve a ingresar.

D.

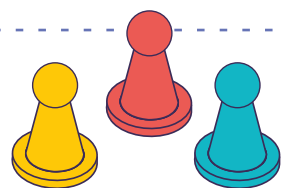
Si uno de los participantes al lanzar el dado llega a la misma casilla de otro jugador, este hará retroceder 3 casillas al jugador que se encontraba en esa posición; si el jugador que retrocede retorna a cualquiera de las casillas en rojo, se aplica la regla anterior (C).

E.

El jugador que al lanzar el dado ingresa a la casilla amarilla, genera un reto comunitario. En este reto cada participante saca una hoja en blanco, la cual debe tener 5 columnas dispuestas de manera horizontal con los siguientes títulos: letra, nombre, apellido, animal, cosa, ciudad o país- El jugador que ingresó a la casilla amarilla dice una letra y todos deberán escribir una palabra que comience con esa letra y corresponda con el título de cada columna. El primero que termine dice stop y si rellenó cada espacio de manera acertada de acuerdo a la letra establecida, podrá avanzar 4 casillas. Si el jugador al avanzar ingresa a la misma casilla de otro jugador se repite la regla D.

F.

Gana el primero en ingresar a la imagen y para ello al lanzar el dado debe ser exacto, si no, cede su turno. Las escaleras dan un empujón, la serpiente aleja.



The board is a 10x4 grid of squares. The squares are numbered 1 through 40 in a snake-like pattern: 1-4 (top row), 3-2 (second row), 1-4 (third row), 3-2 (fourth row), 1-4 (fifth row), 3-2 (sixth row), 1-4 (seventh row), 3-2 (eighth row), 1-4 (ninth row), 3-2 (bottom row). There are four red squares (4, 8, 12, 16), four yellow squares (6, 10, 14, 18), and four green squares (2, 6, 10, 14). A ladder is placed between squares 7 and 10, and between 23 and 26. A snake is placed between squares 35 and 30. A character with a backpack is at the bottom left, and a large moon is in the background.



¡AHORA TE TOCA A TI!

C Con base a lo aprendido, es momento de experimentar. A continuación, realizaremos un ejercicio práctico muy interesante que nos permitirá comprender como a través de una fuente de energía (al igual que sucede en la sísmica), se generan ondas sonoras que posteriormente serán recibidas como con los geófonos o hidrófonos.

MATERIALES:

Dos (2) vasos de papel o plástico, cuerda o hilo, tijeras, palillos.

PROCEDIMIENTO:

1. Es necesario que con mucho cuidado realices una pequeña abertura en la base de los dos vasos.

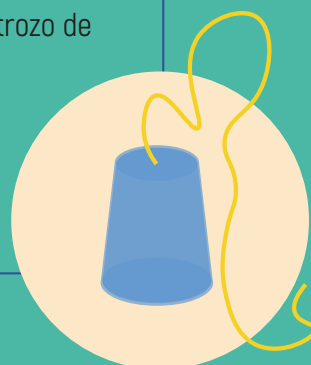
Recomendación:
Presiona con cuidado para que no se rompa el vaso.



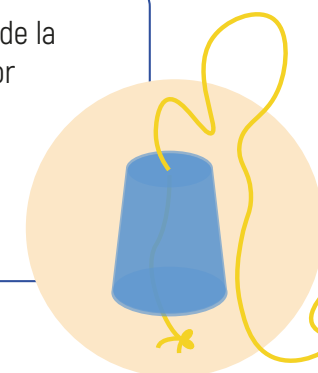
2. A continuación, toma aproximadamente tres metros o más de hilo o lana.



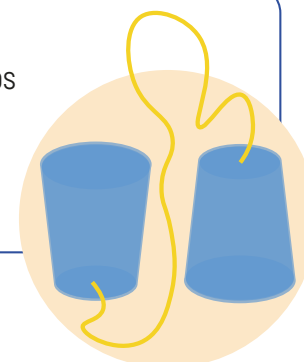
3. Introduce la punta del trozo de hilo o la lana que vayas a utilizar por el agujero del vaso que realizaste previamente. ¡Ayúdate con los palillos!



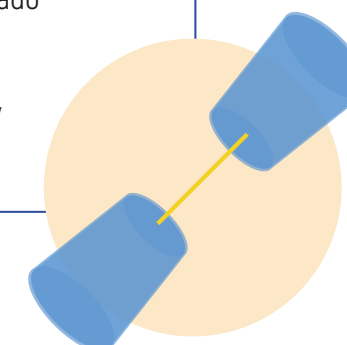
4. Ata el palillo al extremo de la cuerda del hilo o la lana por dentro del vaso, para que así el hilo se mantenga por dentro. (Guíate con la imagen).



5. Realiza los anteriores pasos con la otra punta de la lana o hilo.



6. Cuando hayas realizado los pasos anteriores, procede a tensar los extremos y sujeta muy bien cada vaso.



Muy bien, ahora puedes comenzar a hablar por los vasos como si fueran unos micrófonos y de seguro que al otro extremo tu voz se escuchará perfectamente.

RETROALIMENTACIÓN:

¿Qué ha sucedido con el anterior experimento? Resulta que, de manera análoga a la sísmica, existe una fuente de energía que produce ondas sonoras, instrumentos o herramientas que reciben las ondas emitidas y laboratorios que procesan la información recolectada. De acuerdo al experimento que has realizado resuelve las siguientes preguntas:



1. Con base en el experimento realizado y de manera semejante a los métodos sísmicos ¿Cuál o quién sería la fuente sísmica que genera las ondas sonoras? ¿Quién hará el papel del Geófono?

2. Una vez recibidas las ondas sonoras en los geófonos o hidrófonos, la información recolectada será enviada a los laboratorios donde se analiza la información. ¿Cuál crees que será el órgano de tu cuerpo que cumpliría la función del laboratorio, procesando y analizando la información?

3. Finalmente, escribe en cinco renglones que fue lo que más te gustó del experimento realizado.



Reforcemos lo aprendido. A continuación, encontrarás algunos enunciados sobre los diferentes temas abordados en esta cartilla; en cada uno debes marcar dentro de los paréntesis con un (V) si el enunciado es verdadero o (F) si el enunciado es falso.



- 1) La sísmica es el método indirecto más usado en la etapa de exploración superficial ()
- 2) La perforación es un método indirecto de exploración ()
- 3) La adquisición sísmica produce terremotos ()
- 4) La gasolina no es un derivado del petróleo ()
- 5) Los geólogos son aquellos profesionales con amplios conocimientos sobre la estructura de la tierra, su historia, evolución, propiedades, extracción de minerales y recursos naturales ()
- 6) Los geófonos son pequeños receptores de ondas sonoras usados en el agua ()
- 7) Las trampas de hidrocarburos son aquellas estructuras geológicas en las que se encuentran concentraciones de petróleo atrapadas y sin ninguna posibilidad de salir ()
- 8) Las etapas en las que se desarrolla un proyecto petrolero son tres: Upstream, Midstream y Downstream ()

EL ESPECIALISTA

Ahora, con base en lo aprendido en el recorrido de esta cartilla, junto con tus compañeros, realiza un video explicativo de máximo 3 minutos cuyo eje temático sea la adquisición sísmica. Puedes tratar alguno de los siguientes temas: mitos y realidades sobre la sísmica, métodos sísmicos, las etapas de la adquisición sísmica, importancia de la sísmica y la relación de la sísmica con el petróleo.

Algunas recomendaciones para realizar tu video: Puedes usar aplicaciones como Tik Tok, hacer entrevistas, realizarlo en forma de noticiero o de documental. Entre más innovador sea tu video mucho mejor; así que ¡deja volar tu imaginación!



BIBLIOGRAFÍA



- ANH. (2007). Colombian Sedimentary basins. Edited and compile by ANH and B&M exploration Ltda.
- Berger, B. y Anderson, K. (1992). Petróleo moderno. Un manual básico de la industria.
- CEREC. (1992). Derecho y medio ambiente. Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila: Fundación Friedrich Ebert 1992
- Chaudhry, A. (2004). Oil Well Testing Handbook. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/B978-075067706-6/50113-2>
- Cooper, N. (2008b): "Adquisición sísmica terrestre, teoría y técnicas" Carpeta del curso, Capítulo 7: La fuente de energía, mayo. Universidad Nacional de Colombia.
- Cooper, N. (2008c): "Adquisición sísmica terrestre, teoría y técnicas" Carpeta del curso, Capítulo 8: El receptor, mayo. Universidad Nacional de Colombia.
- Galt, C. (1960.). In Petroleum Engineering. Drilling and Well Completions. Prentice Hall
- Herrera Y., Cooper N., (2010). Manual para la Adquisición y procesamiento de sísmica terrestre y su aplicación en Colombia. Bogotá-Colombia. Universidad Nacional de Colombia
- Serrano Camacho, C. (1999). Petróleo y medio ambiente. Refinación para novatos. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/359897190/REFINACION-PARA-NOVATOS-pdf>

CIBERGRAFÍA

- https://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_de_Poisson
- https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Rayleigh-Jeans
- https://es.wikipedia.org/wiki/Loránd_Eötvös
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Sism%C3%B3grafo>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Sismolog%C3%ADa_mediante_reflexi%C3%B3n
- <https://www.merca2.es/2020/01/26/tecnologia-70-todavia-sigues-usando-196066/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_sismolog%C3%ADa
- https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Terremotos_en_Colombia#/media/Archivo:Mapa_de_Amenaza_S%C3%ADsmica_de_Colombia.png





EN ECOPETROL
Usamos nuestra *energía*
para *enseñar y aprender.*