

Tema 1. Origen y Producción de Petróleo



A. Origen del Petróleo

El petróleo se origina hace unos 50 a 500 millones de años por la descomposición de diferentes restos de materia orgánica de plantas, animales, algas y microorganismos que se depositaron en el fondo de ríos, lagos, mares y océanos. Con el pasar del tiempo y diferentes fenómenos naturales como inundaciones, terremotos y heladas se depositaron distintos sedimentos sobre estos desechos orgánicos sufriendo alta compresión por efectos de alta presión, como también por efectos térmicos debido a las altas temperaturas a mayor profundidad en la tierra.

Así se formaron distintas capas de sedimentos (suelo) sobre la materia orgánica en descomposición, siendo la más dura la capa de suelo inmediata que se le conoce como roca madre, esta es una roca tipo porosa, algo como una esponja, con espacios donde se alojó la materia orgánica que luego se le llamó petróleo, pero esta roca madre no se comprime o no se recoge como una esponja al apretarla con las manos, hay que romperla con un taladro o aplicar un fluido como agua, aire o gas para empujar el petróleo de los poros y hacerlos subir por las tuberías de extracción.



B. Producción de Petróleo

1. Fase de Exploración

En esta fase o actividad se identifica la ubicación de un yacimiento y el tipo de petróleo contenido en él. Un yacimiento no es un tanque o reservorio que hay bajo el suelo que contiene el petróleo si no una especie de esponja muy dura no comprimible, porosa, impermeable, llamada roca madre.

Una vez localizado un yacimiento, se hace una tipificación de la roca madre y se cuantifica el tamaño del yacimiento y su capacidad de almacenamiento, o sea se trata de precisar el volumen de petróleo que pueda contener, expresando los resultados en unidades como barriles, metros cúbicos o litros.

2. Fase de Explotación o Extracción

Existen varios métodos de extracción de petróleo, pero básicamente se aplican dos estrategias la succión del crudo disperso en el yacimiento entre los poros de la roca madre, y el empuje del crudo por la inyección de un fluido como CO₂ o agua a través de una tubería y por otra tubería sube el petróleo. En cualquiera de los dos métodos se usan equipos de bombeo de alta presión de succión o de inyección según sea el caso.

3. Fase de Transporte

Por lo general el transporte del petróleo desde los pozos de extracción hasta los tanques de almacén o al centro de refinación se hace por una extensa red de tuberías, lo que implica también el uso de mas equipos de bombeo de mediana a alta presión según el relieve y distancia que recorrerá el oleoducto.

C. Procesamiento o Refinación del Petróleo

Este proceso se realiza en el centro o complejo refinador y comprende el calentamiento del crudo recibido en un equipo llamado torre de destilación o refinación. Aplicando temperatura y presión controlada se logran separar los componentes aprovechables del petróleo ya que cada uno de ellos posee distintos puntos de ebullición, entonces al evaporarse son separados de la columna, luego se enfrían esos vapores y se condensan como líquidos que luego rectifican y purifican para su aprovechamiento en la industria petroquímica o en la venta como combustibles y lubricantes.

Por favor, investiga lo siguiente y escribe las respuestas en tu cuaderno para discutir en clase.

1. ¿Cuáles son los estados en Venezuela donde se extrae petróleo actualmente?
2. ¿Dónde están ubicados los centros o complejos refinadores en Venezuela?
3. ¿De cuál centro refinador provienen el gas doméstico, gasolina y gasoil que se distribuye en tu estado?
4. ¿Cuál fue la producción diaria promedio de petróleo en Venezuela en Enero de 2025?
5. ¿Cuál es el precio de barril de petróleo venezolano actualmente?



Referentes matemáticos.

Conversión de Unidades de Volumen, Presión y Temperatura

Hasta ahora si has leído e interpretado los párrafos anteriores, tendrás una perspectiva mejor respecto a la industria petrolera venezolana. Además habrás notado lo importante que resultan las magnitudes físicas VOLUMEN, PRESIÓN y TEMPERATURA, cuyas unidades de medida estudiaremos a continuación.

1. Equivalencias entre Unidades de Volumen en la industria petrolera

Unidades básicas de volumen	barriles (bbl), metro cúbico(m ³), galones(gal), litros(L)
Equivalencias:	1 bbl = 42 gal 1 gal = 3,785 L 1 m ³ = 1000 L
Resumen de Equivalencias:	1bbl = 42 gal = 159 L = 0,159 m ³



Suponiendo que deseamos convertir a unidades de metros cúbicos, un volumen de 12.500L que es la capacidad de un sistema de combustible,

Se multiplica la cantidad a convertir en este caso son los 12.500L, por una fracción construida a conveniencia con el factor de conversión,

Así que escribimos lo siguiente:

$$12.500 \text{ L} \times \frac{\quad}{\quad}$$

sobre la raya, vamos a escribir la unidad que deseamos al final, o sea los m³
y debajo de la raya escribimos la unidad que nos dan a convertir, es decir los L

$$12.500 \text{ L} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}}$$

Para obtener el resultado, multiplicamos 12.500 por numerador 1 y dividimos entre denominador 1000

$$12.500 \text{ L} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 12,5 \text{ m}^3$$

Otra forma de resolver estos ejercicios consiste en usar la expresión del resumen de equivalencias, se hace así:

Este es el resumen 1bbl = 42 gal = 159 L = 0,159 m³

Colocamos el valor conocido 12500 L debajo del valor de la L en el resumen, y una X debajo de la unidad buscada

$$\begin{array}{rcl} 1\text{bbl} = 42 \text{ gal} = 159 \text{ L} = 0,159 \text{ m}^3 \\ 12500\text{L} & & X \end{array}$$

Ahora, multiplico el numero que me dan 12500L * el número de la unidad que quiero 0,159 m³ y divido entre 159 L y el resultado es 12,5 m³ como en el proceso anterior. Esta segunda forma es más directa y requiere más práctica.

Ejercicio 2. Convertir 1,5 m³ a L, ---> sería 1,5 por 159 entre 0,159, ===> el resultado es 1500 L

Ejercicio 3 Convertir 1,5 m³ a gal, ---> sería 1,5 por 42 entre 0,159, ===> el resultado es 396,23 gal

Ejercicio 4 Convertir 1,5 m³ a bbl, ---> sería 1,5 por 1 entre 0,159, ===> el resultado es 9,43 bbl

Compara los resultados anteriores con los obtenidos en la clase, calculados usando la fracción de conveniencia.

Estos ejercicios se realizaron en clase del Jueves 24/04

2. Equivalencias entre Unidades de Presión en la industria petrolera

Unidades básicas de presión	libras por pulgada cuadrada(psi), bares (bar), atmósfera(atm), Pascal(Pa)
Equivalencias:	1 psi = 6.895 kPa 1 bar = 100 kPa 1 bar = 14.5 psi 1 atm = 101.325 kPa
Resumen de Equivalencias:	1 atm = 1,013 bar = 14,692 psi = 101,325 kPa = 101.325 Pa



Ahora vamos a convertir unidades de presión. Recuerda que la presión es la fuerza aplicada por unidad de área.

Si la llanta, neumático o caucho de una moto debe tener una presión entre 2,4 y 3,0 bar, ¿qué valor corresponde a las otras unidades?

Procedemos así:

$$2,4 \text{ bar} \times \frac{14,5 \text{ psi}}{1 \text{ bar}} = 34,8 \text{ psi}$$

$$2,4 \text{ bar} \times \frac{1 \text{ atm}}{1,013 \text{ bar}} = 2,37 \text{ atm}$$

$$2,4 \text{ bar} \times \frac{100 \text{ kPa}}{1 \text{ bar}} = 240 \text{ kPa}$$

Como práctica, calcula el valor correspondiente a los 3,0 bar para las unidades atm, psi y kPa en tu cuaderno

Estos ejercicios se realizaron en clase del Lunes 28/04/25

3. Equivalencias entre Unidades de Temperatura en la industria petrolera

Unidades básicas de temperatura:	Celsius(°C), Kelvin(°K), Farenheit(°F), Rankine(°R)
Equivalencias:	°C = (°F - 32) * 5/9 °K = °C + 273 °F = (°C * 9/5) + 32 °R = °F + 450

La temperatura ambiente al inicio de la clase del día lunes 28/04/25 era de 29°C

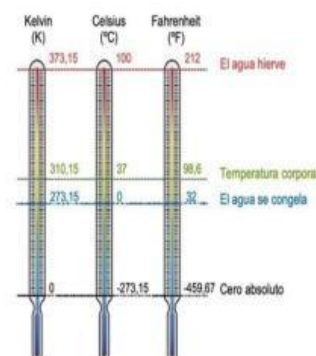
¿Qué valor corresponderá en las otras unidades de temperatura?

$$°F = (°C * 9/5) + 32 = (29 * 9/5) + 32 = 84,2 °F$$

$$°R = °F + 460 \text{ ---> } 84,2 °F + 460 = 544,2 °R$$

$$°K = °C + 273 \text{ ---> } 29°C + 273 = 302°K$$

Estos ejercicios se realizaron en clase del Lunes 28/04/25



Hagamos un ejercicio más para valorar si has comprendido la estrategia de resolución.

En un pozo de extracción de petróleo, las condiciones óptimas de producción son 16 psi y 60°C.

Calcular el valor correspondiente a las otras unidades tanto de presión como de temperatura.

Compara tus respuestas: 16 psi en las otras unidades de presión: 1,09 atm, 1,10 bar y 110,35 kPa

Compara tus respuestas: 60°F para las otras unidades de temperatura: 520 °R, 15,56°C y 288,5°K

Ojo, nota, mosca $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \cdot 5/9 \rightarrow (60 - 32) \cdot 5/9 = 15,56^{\circ}\text{C}$

Ejercicio propuesto en
la clase del Lunes
28/04/25

Si tus respuestas son distintas a las indicadas, nada más que los decimales, no hay mayor problema. Sigue con las actividades de Valoración.

Si los resultados son muy distintos, no te aflijas, revisa bien tu planteamiento y realiza de nuevo las cuentas.

Si continúa la diferencia, usa el comodín de consultar un amigo. Recuerda, **Abandonar nunca es una opción.**

Actividad Práctica

Ejercicios de conversión de unidades de Volumen

1. Convertir 295 barriles a galones.

$$295 \text{ bbl} \times \frac{42 \text{ gal}}{1 \text{ bbl}} = \boxed{} \text{ gal}$$

☺ Recuerda: El resultado se obtiene multiplicando la cantidad dada por el numerador y dividiendo entre el denominador de la fracción

2. Convertir 12,5 litros a galones

gal

3. Convertir 45 litros a galones y a barriles.

gal

bbl

4. Completa la siguiente tabla usando la cantidad y unidad de volumen indicada para calcular las cantidades en la misma fila.

	barriles	galones	Litros	m ³
barriles	524			
galones		845		
Litros			24700	
m ³				15

Ejercicios de conversión de unidades de Presión

1. Convertir 6 bar a psi

$$6 \text{ bar} \times \frac{14,5 \text{ psi}}{1 \text{ bar}} = \boxed{} \text{ psi}$$

😊 Recuerda: El resultado se obtiene multiplicando la cantidad dada por el numerador y dividiendo entre el denominador de la fracción

2. Convertir 2,3 atm a kPa

 kPa

3. Convertir 8 bar a atm y a kPa.

 atm

 kPa

4. Completa la siguiente tabla usando la cantidad y unidad de presión indicada para calcular las cantidades en la misma fila.

	psi	bar	kPa	atm
psi	10			
bar		2		
kPa			350	
atm				4

Ejercicios de conversión de unidades de Temperatura

1. Convertir 56 °C a °F

Aplicamos la formula siguiente $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32$

Operamos así: 56 por 9 entre 5, y al resultado le adicionamos 32, el resultado es 132,8 °F

2. Convertir 82,3 °F a °K

 °K

3. Convertir 260 °R a °F y a °C

 °F

 °C

4. Completa la siguiente tabla usando la cantidad y unidad de temperatura indicada para calcular las cantidades en la misma fila.

	°C	°F	°K	°R
°C	55			
°F		81		
°K			355	
°R				510