

Facies petrolíferas

Capítulo 2



Océano

Roca madre

1 Roca madre

La roca madre es una roca sedimentaria, normalmente arcillas negras con una alta concentración de materia orgánica, debido a la incorporación de restos de organismos vivos (algas, fragmentos de plantas terrestres, etc) durante el depósito de la roca. La presencia de una roca madre es uno de los requisitos esenciales para que puedan generarse hidrocarburos. Si no existe una roca madre, no podrán existir hidrocarburos.



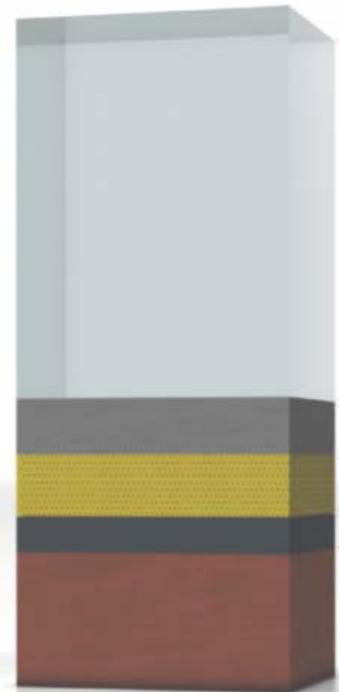
Océano

Roca almacén

Roca madre

2 Roca almacén

Los hidrocarburos se encuentran en unas rocas porosas (rocas almacén) que, a modo de esponja, absorben y expulsan fluidos. Los tipos más comunes de rocas almacén son las arenas y carbonatos. Los atributos esenciales de una roca almacén son la porosidad (medida de los huecos o poros que existen entre los granos de una roca) y la permeabilidad (la capacidad de un líquido para fluir a través de los poros de una roca).



Océano

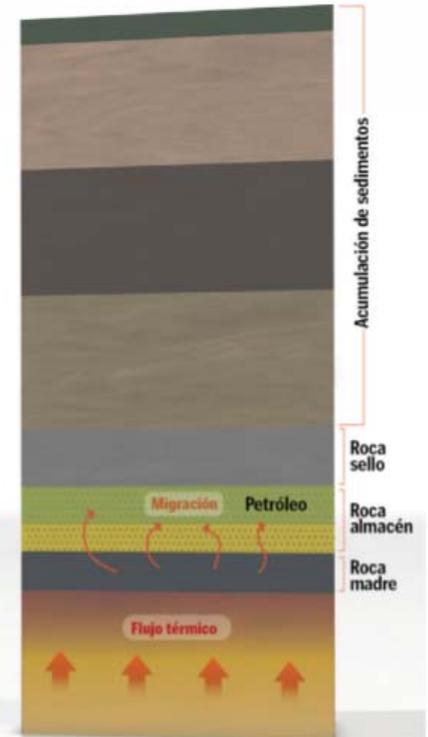
Roca sello

Roca almacén

Roca madre

3 SELLO

Es un tipo de roca impermeable que impide, como si de una barrera se tratara, que el hidrocarburo se escape de forma natural hacia la superficie.



Acumulación de sedimentos

Roca sello

Roca almacén

Roca madre

4 GENERACIÓN Y MIGRACIÓN

Los hidrocarburos se forman por la transformación térmica de la materia orgánica de la roca madre. Esta materia orgánica comienza a transformarse (**generación**) en petróleo o gas al estar sometida a altas temperaturas y presiones. Después de ser expulsados de la roca madre, el petróleo y/o gas deben fluir (**migración**) hacia una roca porosa y permeable (roca almacén) con una configuración geométrica (trampa) que permita su acumulación, y que a su vez este recubierta por una roca impermeable (roca sello) que impida su escape hacia la superficie.

Serie petrolífera

- Definición:
 - la existencia de ciertas facies en un mismo conjunto geológico, determina la presencia de petróleo
- La presencia de esas facies se denomina serie petrolífera
- Varias series se llama cuenca petrolífera

Provincia petrolífera

- existencia de roca –madre
- Existencia de roca que permita la circulación del hidrocarburo a través del subsuelo
- Existencia de una trampa estructural
- Acumulación de los yacimientos explotables

Facie petrolífera

- Conjunto de rocas caracterizados por una misma asociación físico-química, petrográfica y paleontológica, resultante de una sedimentación en condiciones geográficas, tectónicas, físico-químicas y biológicas determinadas

Roca madre

- Llamada también roca generadora
- Se acumula la materia orgánica proveniente de animales y vegetales que quedaron incorporados en el fondo del mares o lagos.
- Rocas ricas en materia orgánica que son o han sido capaz de generar hidrocarburos

Roca sedimentaria con alto contenido de materia orgánica enterrada a gran profundidad de sepultamiento y con alta temperatura.

Contenido de materia orgánica	color de roca
entre 1% y 3% (hasta 20%)	negro
0.5%	verde a gris

Tipo	Kerógeno	Profundidad (km)	Temperatura (° c)
Aceite	sapropélico Origen marino	2 a 4	110
Gas	húmico Origen terrestre	> 6	150

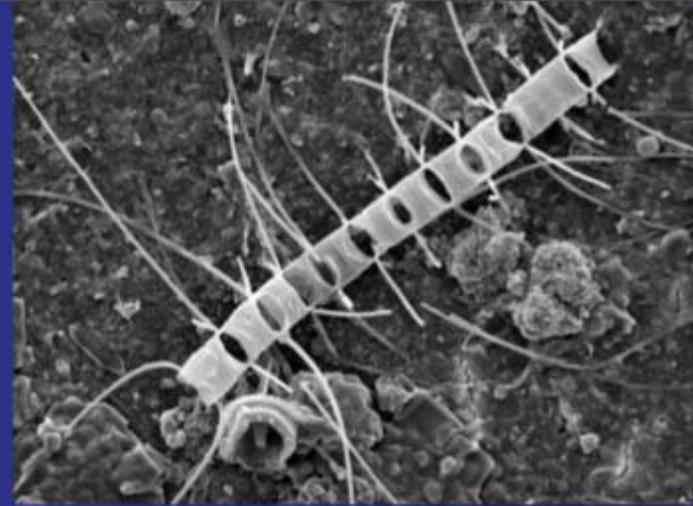
Determinación e identificación de roca madre

- Contenido de materia organica
- Tipo de materia organica

Contenido de materia orgánica

- Material compuesto de moléculas orgánicas (monómeros o polímeros) derivados directa o indirectamente de la parte orgánica de los organismos,
- Si no hay oxígeno se forma petróleo
- Aportes:
 - Primario fitoplancton: diatomeas dinoflagelados y cocolitoforidos, plancton vegetal
 - Secundario: zooplancton, de origen animal
 - Último bacterias

El 95% de la productividad primaria en el mar se debe al fitoplancton. Este constituye la base de la pirámide alimenticia de todo el ecosistema marino. Está constituido principalmente por algas unicelulares microscópicas.



El zooplancton, por el contrario, está constituido por organismos heterótrofos que no pudiendo sintetizar su propio alimento, la obtienen del medio exterior por ingestión de partículas vivas o muertas.

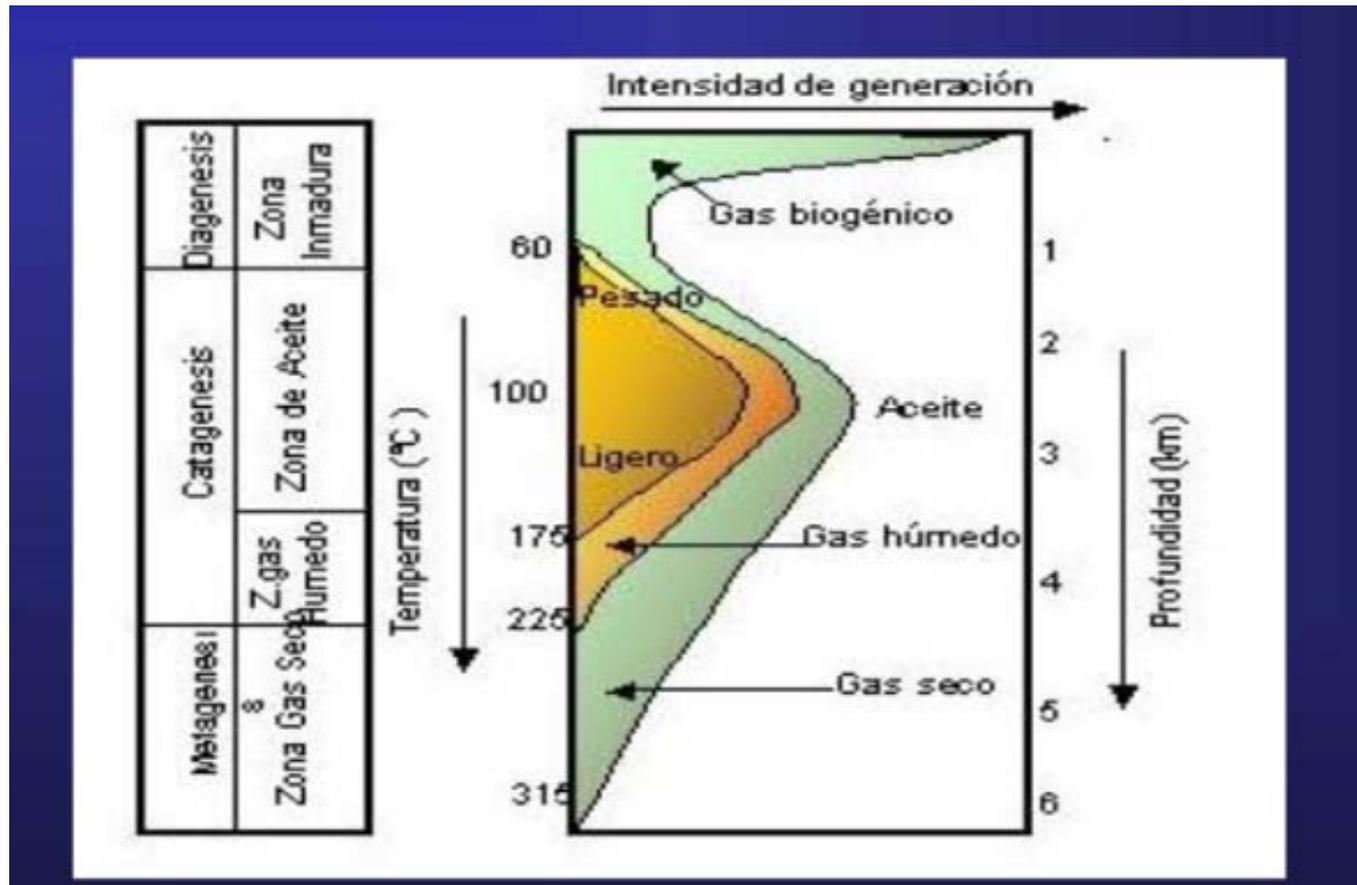


Carbono Organico Total (COT)

Riqueza orgánica de las rocas sedimentarias, potencial generador que contiene un nivel estratigráfico en una cuenca sedimentaria

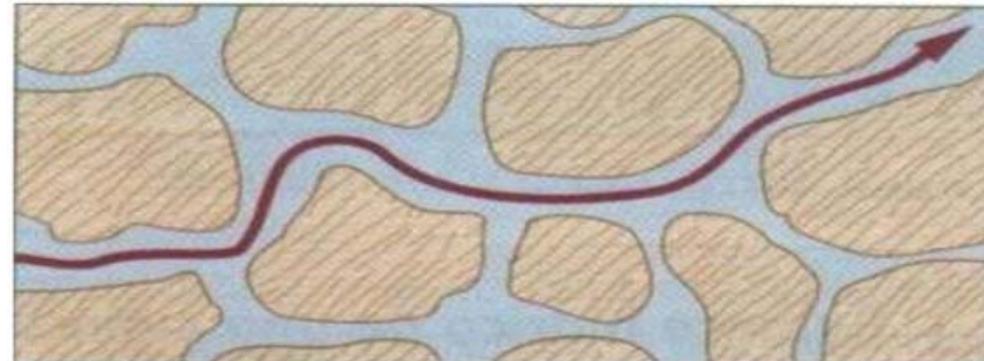
Tipo de roca	COT
Areniscas	.03
Lutitas Rojas	.04
Lutitas verdes	0.11 a .54
Lutitas grises	1.2 a 3
Lutitas negras	7 a 11
Calizas y dolomias	.2 a 3.2
Lutitas calcáreas y Calizas arcillosas	4 a 18

Etapas de evolución térmica (Tissot y Welte, 1978)



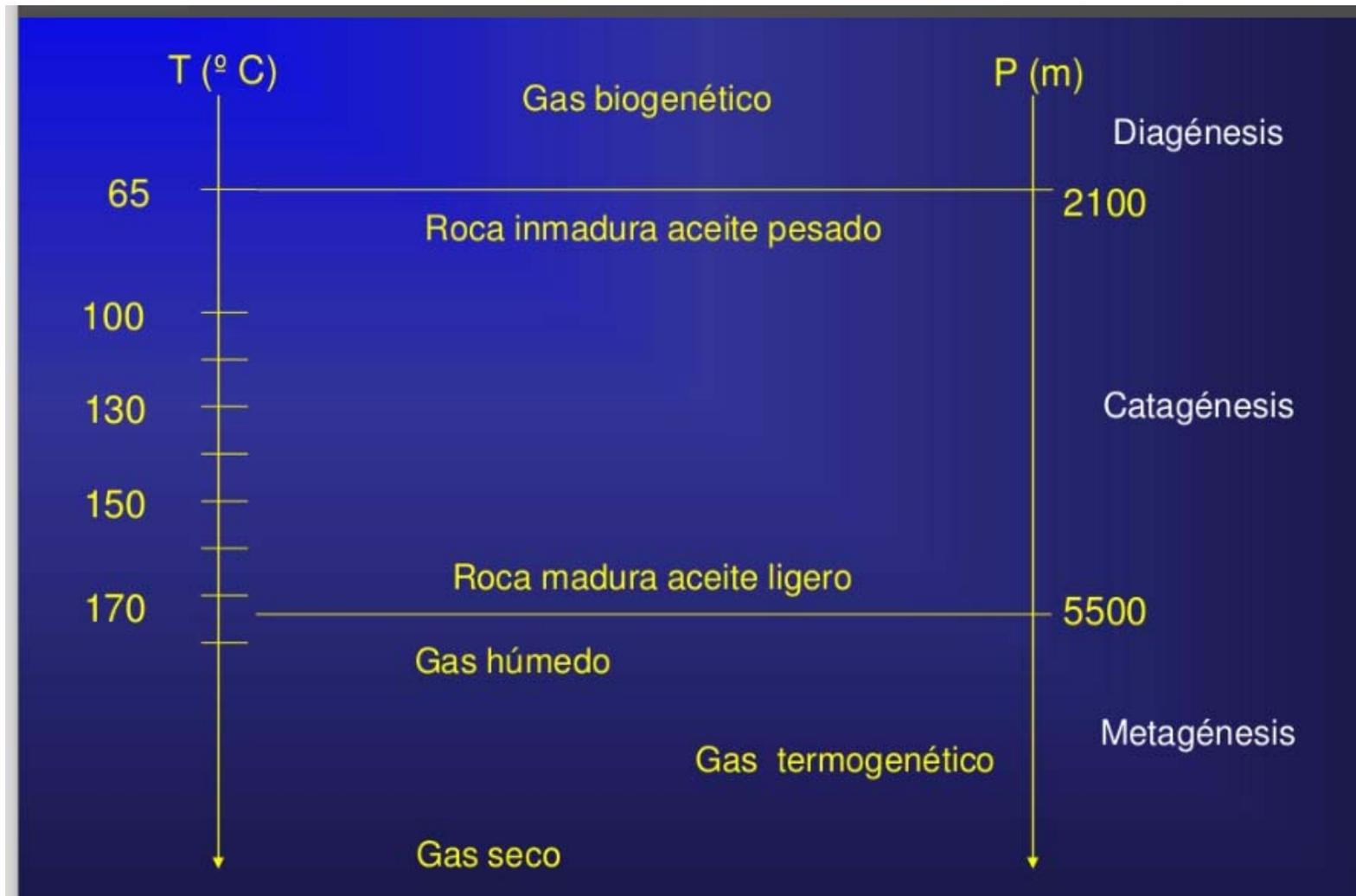
características

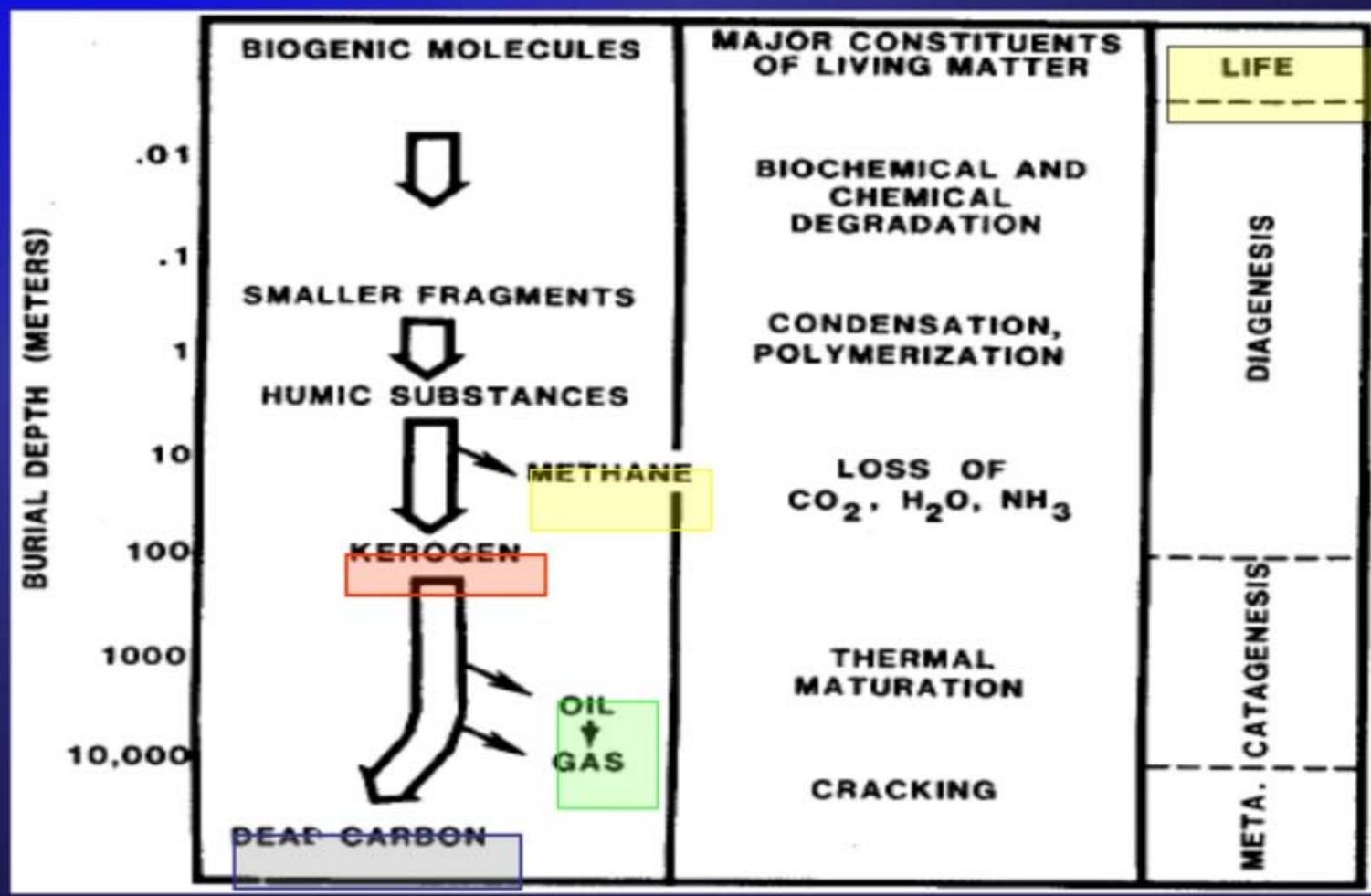
- Porosidad: es el porcentaje de volumen total de la roca generadora ocupada por espacios vacíos
- Permeabilidad: la facilidad de una roca de desprenderse de los hidrocarburos que contiene, depende de la porosidad.
 - Porosidad
 - Poros interconectados
 - Poros tamaños superiores al capilar



TIPOS DE ROCAS GENERADORAS

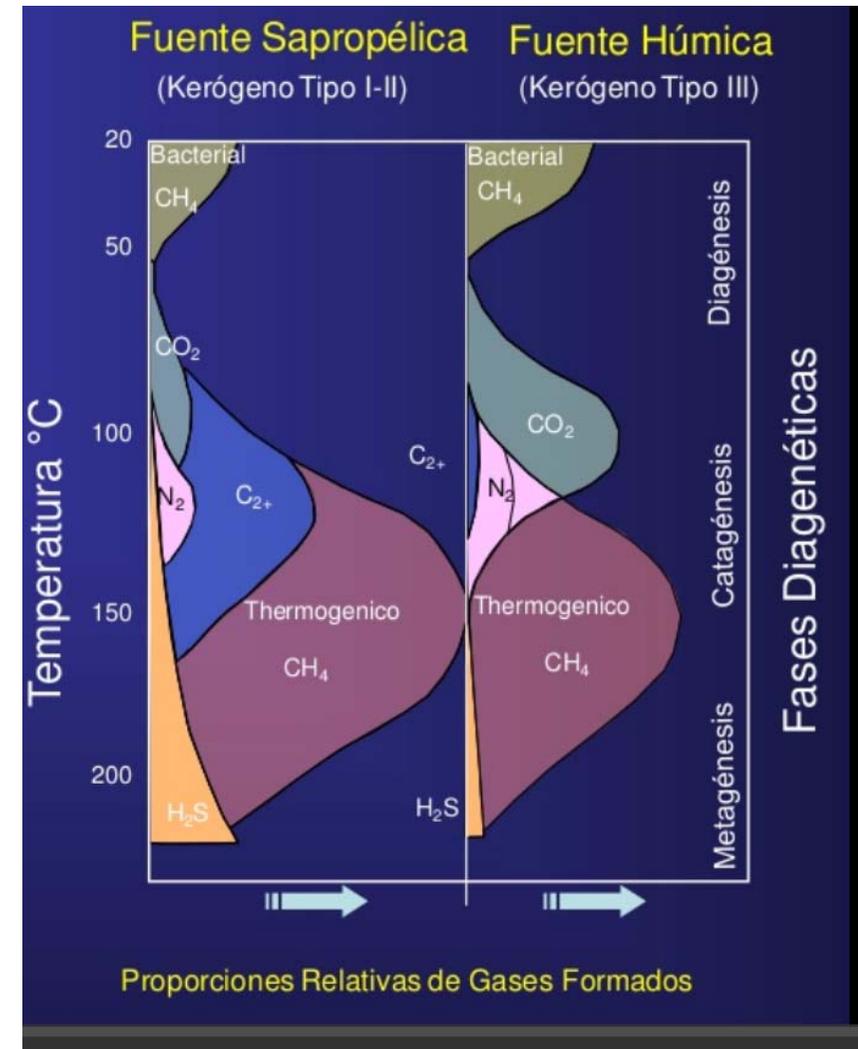
- **ROCA GENERADORA EFECTIVA:** cualquier roca sedimentaria que ha generado y expelido hidrocarburos.
- **ROCA GENERADORA POSIBLE:** cualquier roca sedimentaria en la que su potencial generador no ha sido aun evaluado pero la cual pudo haber generado y expelido hidrocarburos.
- **ROCA GENERADORA POTENCIAL:** cualquier roca sedimentaria inmadura con riqueza orgánica, la cual puede generar y expeler hidrocarburos si su nivel de maduración termal fuera mas alto.





Condiciones para la generación del gas natural

- Gas biogenico: es un gas seco compuesto de metano, resultado de la fermentación, de 60-70°, profundidades menores de 1000m
- Gas natural: contiene metano, etanol, bióxido de carbono, acido sulfúrico, nitrógeno y helio.
- Origen:
 - De carbón húmico
 - De rocas con kerogeno durante y después la formación de petróleo



Rocas madre típicas

- Sedimentos marinos francos, ricos en plancton
- Sedimento deltacos, ricos en plancton y restos vegetales
- Localmente, sedimentos contienetales ricos en lignito
- Ciertos sedimentos lacustres.

Condiciones para la clasificación de roca madre

- Rocas que tengan las condiciones que permitan la formación de petróleo
 - Estudio geoquímico
- Rocas que tengan porosidad y permeabilidad que permitan la extracción del mismo
 - Porosidad y permeabilidad
 - Tipo de roca

Características de la probabilidad de roca madre

- De textura fina
 - Favorece la sedimentación y enterramiento, protección a materia organica
- Depositada en medio reductor
 - Ausencia de animales excavadores bentónicos
- De color obscuro, gris o marrón oscuro
 - Kerobitumen
 - Betún libre
 - Productos pesados

complejidad

- Geoquímica
 - Naturaleza y evolución
- Sedimentológicos
 - Medios y condiciones de deposición de los organismos
- Paleontológicos
 - Vías y épocas
- Físicos
 - Circulación de los fluidos