

RECURSOS NATURALES					
<u>METALICOS</u> (YACIMIENTOS MINERALES)			<u>NO METALICOS</u>		
<u>Con</u> Fe		<u>Sin</u> Fe	COMBUSTIBLES (RECURSOS ENERGÉTICOS)	<u>No</u> COMBUSTIBLES	
NO R E N O V A B L E S	Fe (6% en peso de la corteza)	ABUNDANTES Al (8%), Mg (3%); ESCASOS Au (0.000,000,4%), Ag (0.000,007%), Cu (0.005,8%), Pb (0.001,5%), Ni (0.007%), Zn (0.008%), Hg (0.000,01%), Pt, Mb, etc	<i>DE ORIGEN ORGÁNICO</i> <i>* <u>FÓSILES</u></i> + Petróleo, Gas (\geq 70% energía mundial) + Carbón + Hidrocarburos sólidos en sedimentos [bitumen, asfalto o kerógeno] <i>* <u>GEOMETANO E HIDRATOS DE METANO</u></i> <i>[¿Explotables?]</i> .	<i>DE ORNATO:</i> + Gemas y piedras preciosas <i>PARA LA I. QUÍMICA</i> Sal, sosa, bórax, flúor. <i><u>PARA LA I. DE LA CONSTRUCCIÓN</u></i> Canteras, agregados de roca y ligeros. Cal, cemento, concreto. Yeso; Asbesto.	<i>Fertilizantes</i> nitratos, fosfatos, potasa, azufre; Silice, Mn
				<i>RENOVABLES</i> + <i><u>E. NUCLEAR Y URANIO</u></i> + <i><u>E. ALTERNATIVAS:</u></i> Geotermia hidroelectricidad. E. solar, eólica, mareas, oleaje, oceánica. Hidrógeno. + <i><u>E. ORGÁNICA:</u></i> Leña, estiércol, composta	Ladrillos y productos cerámicos, Vidrios, refractarios y fundentes

RECURSOS METÁLICOS	Ocurren como:	YACIMIENTOS MINERALES (ORE),
Son concentraciones o depósitos naturales de minerales metálicos de importancia económica		
Mena (ore) , es el material de interés e importancia económica para su explotación		
Ganga , es la roca encajonante sin interés económico con la que se mezcla la mena		
Al proceso para separar mena de ganga se le llama: Beneficio		
Reservas:	Depósitos minerales localizados, de extensión conocida y potencialmente explotables con la tecnología existente "[disponibles, probadas, probables y posibles]	
Recursos:	Incluye las Reservas más todos los depósitos conocidos pero que no son económicamente explotables y los no determinados pero que las evidencias geológicas indican su presencia	

CONCENTRACIÓN EN CUERPOS ÍGNEOS.- Segregación magmática. Por incompatibilidad de elementos a “combinarse” en minerales formadores de roca, se forman minerales que se precipitan al fondo de la cámara magmática al cristalizarse debido a su elevada densidad.

Pt, Cu, Ni, Cr, sulfuros de Fe

CONCENTRACIÓN EN ROCAS ENCAJONANTES.-

Soluciones hidrotermales: reemplazamiento metasomático

(formación de nuevos minerales por reacción). Sulfuros de Cu, Pb, Zn, Ag, Ni, Fe

Depósitos diseminados (venas rellenas con pegmatitas);

Li, Bo, Nb, Tantalum y tierras raras (no. atóm. 57 a 71)

ENRIQUECIMIENTO POR INTEMPERISMO.- Enriquecimiento supergénico movilidad de materiales a zonas preferenciales de concentración (varios sulfuros se enriquecen de esta manera), **Oxidación** (hematita, hidroxidos Al)

CONCENTRACIONES POR ALUVIÓN Y ACTIVIDAD EÓLICA.- Depósitos de Placer: por peso específico

CONCENTRACIONES POR PROCESOS MARINOS.- Depósitos de sulfuros, nódulos de manganeso, Co y Mn

ENRIQUECIMIENTO POR PROCESOS GEOLÓGICOS No VIGENTES.- Banded iron formation (atmósfera reductora)

ENERGIA

COMBUSTIBLES ORGÁNICOS FÓSILES

CARBÓN.- Roca compuesta principalmente por C, formada por acumulaciones orgánicas constituidas por restos de plantas (tejidos, madera), depositadas en pantanos carentes de O₂ (**Swamp**) con procesos retardados de descomposición por hongos y bacterias (pH bajos):

Aguas ácidas, alejadas del intemperismo de rocas carbonatadas y del agua de mar

Enterramiento de depósitos por subsidencia, continuando el depósito con iguales características

Los procesos de compactación reducen espesores depositadas hasta en un 90% (1 m de carbón requiere 10 m de acumulación)

Los procesos de diagénesis requieren para su conservación °T < 150°C, si sube, se volatiliza

Rango	Tipo de Carbón	% en peso de carbón seco libre de cenizas (lím superior)	Poder calorífico en (BTU/lb) (lím superior)
bajo	Turba (peat)	60	
	Lignito (carbón café)	71	9,900
	Subbituminoso	77	12,600
	Bituminoso	91	15,500
	Antracita (carbón negro)	> 91	> 15,500
alto	Grafito (negro)	Carbón puro	

PETRÓLEO.- Aceite oscuro, pegajoso y viscoso (petróleo líquido) constituido por cientos de componentes químicos orgánicos, que puede tener en solución hidrocarburos gaseosos (crudos ligeros), o sólidos (crudos pesados). Se refina para producir propano, gasolina y otros combustibles; el poder calorífico es mayor para los crudos ligeros que para los pesados. Es usado también para la manufactura del plástico, nylon y materiales petroquímicos diversos. Los petroquímicos se emplean en productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y textiles, entre otros.

Origen.-

Está formado por el decaimiento de materiales orgánicos acarreados de los continentes y por la acumulación de restos de microorganismos marinos (la diferencia con el carbón es la celulosa de las plantas), preservados en fondos oceánicos en condiciones altamente reductoras y cuyo enterramiento incrementa la presión y temperatura de estos sedimentos ricos en materia orgánica. La acumulación de grandes cantidades de material orgánica puede ser importantemente favorecida en climas cálidos al momento del depósito, la actividad de bacterias puede también incrementar la formación de petróleo.

Rocas Productoras o generadoras.-

El sedimento (lodos) transformado en roca (lutitas) en el que se produce el petróleo se conoce como “*roca generadora*”.

Rocas acumuladoras o reservorios, Trampas y Rocas confinantes.-

Una vez formado el petróleo tiende a migrar hacia la superficie (zonas de menor presión) por efectos de la presión litostática de las rocas sobreyacentes y la propia densidad del petróleo. En este camino queda atrapado en *trampas* estratigráficas (bajo o entre capas impermeables), tectónicas (pliegues anticlinales, fallas) y de domos salinos.

Trampas en las cuales generalmente queda concentrado en las capas porosas ó “*rocas almacenadoras*” de las cuales es más fácilmente extraíble. La acumulación en las rocas almacenadoras (porosas) es posible por la geometría de las trampas en las cuales las rocas almacenadoras se encuentran confinadas bajo o entre rocas impermeables (ej. lutitas, planos de fallas, sal) que las confinan, designadas como rocas sello o confinantes.

SEDIMENTOS RICOS EN HIDROCARBUROS SÓLIDOS.- Sedimentos que contienen cantidades variables de mezclas naturales muy densas y viscosas de hidrocarburos sólidos pesados (bitúmen, asfalto, kerógeno).

ARENAS ASFÁLTICAS (18% - 20% es bitumen), **PIZARRAS BITUMINOSAS** (ricas en kerógeno, pobres en bitumen)

BITUMEN Mezcla altamente viscosa de líquidos orgánicos, de molécula muy pesada y productos sulfurosos minoritarios. Es negra y pegajosa y completamente soluble en sulfuro de carbono (CS_2). Se compone principalmente por hidrocarburos aromáticos policíclicos. Los hidrocarburos semirrefinados que se extraen de los bitúmenes reciben el nombre de crudos sintéticos.

ASFALTO mezcla de bitumen con minerales.

KERÓGENO.- Sustancia orgánica precursora de hidrocarburos, sólida y untuosa ó cerosa (cerosa). Se explota y convierte en petróleo al calentarse en presencia de agua.

Solamente son explotables las rocas que tienen grandes cantidades de kerógeno, de otra forma se gasta más energía en extraer y transformar el kerógeno a petróleo que la energía que el petróleo transformado puede proporcionar. Existen al menos 4 tipos diferentes de kerógeno en función de las proporciones del C e H y del C y O y de la presencia de S.

Su origen es la acumulación de material orgánico en lagos u océanos en condiciones reductoras: hipóxicas a anóxicas (poco a nada de O). El carbón puede contener kerógeno. También se encuentra material semejante al kerógeno en meteoritos carbonáceos (condritas carbonáceas) y en nubes interestelares alrededor de estrellas.

OTROS COMBUSTIBLES ORGÁNICOS

Metano.- Es el hidrocarburo alcano más sencillo. Con él se puede producir biogás. Producto final de la putrefacción anaeróbica de plantas, por lo que ocurre principalmente en pantanos y fondos de lagos [23% del metano]; forma parte del 97 % del gas natural asociado a combustibles fósiles [20% del metano]; producto de digestión y defecación de animales (ej ganado) [17%]; derivado de la actividad de bacterias del arroz [12%]; producto de digestión anaeróbica y biomasa. El 60% del metano es antropogénico.

Hidratos de metano.- Mezcla de hidratos de gas (hielo con gas encerrado en su estructura molecular) y metano. Se puede encontrar bajo las capas de lodo marinas y en suelos de zonas polares. Se encuentra en forma sólida gracias a que el metano ha sido "encerrado" dentro del agua congelada.

ENERGÍA NUCLEAR Y URANIO

La **Energía Nuclear** es la obtenida por la fisión nuclear controlada por bombardeo de electrones

Fisión nuclear núcleos atómicos grandes se dividen en más pequeños \Rightarrow se libera energía en forma de calor
Fusión nuclear los núcleos atómicos más pequeños – como los de H, se combinan y forman átomos más grandes como los de He, con lo que se libera energía en forma de calor

Reacción en cadena. Cadena de reacciones de fisión nuclear, consecuencia del bombardeo inicial de electrones a átomos de elementos “fisionables”, como el Uranio: Ej.: la fisión del U-235 libera: **tres neutrones**, fragmentos de fisión y energía (calor),

Los neutrones liberados bombardean a otros átomos de U-235, liberando a su vez **más neutrones**, fragmentos de fisión y energía.

En una bomba atómica esta reacción es incontrolada llevando rápidamente a una explosión.

Las reacciones estables sostenidas efectuadas en los reactores nucleares son usadas para proporcionar calor para la generación de electricidad.

URANIO.- Presente naturalmente en la corteza terrestre en concentraciones DE 2 ppm. EXISTEN 3 TIPOS (ISÓTPOPOS) DE URANIO EN LA NATURALEZA

U-238 = 99.3% del Uranio natural, **U-235** = 0.7% del U natural y **U-234** = 0.005% del U natural

El **Uranio-235** es el único material natural “fisionable”, por lo que su obtención s esencial para la generación de energía nuclear.

El **Uranio enriquecido** es el resultado del procesar el U natural para incrementar la cantidad de U-235 del 0.7% al 3%

El **Plutonium-239** es un material fisionable obtenido a partir del Uranio-238, mediante al bombardeo de neutrones

ENERGÍA ALTERNATIVA

GEOTERMIA.- Empleo del calor interno de la Tierra para obtención de energía de consumo humano. El calor interno es producido de forma natural por la energía liberada debido al decaimiento de elementos radioactivos y es acumulado de forma excepcional debido a procesos geológico-tectónicos en zonas selectas. Si el uso de la energía fuese mayor de lo que la Tierra es capaz de reponerla sería recurso no renovable. La energía para el consumo humano se recupera por medio de agua caliente y vapor de pozos perforados en zonas de gradiente geotérmico excepcionalmente alto. En algunos sitios esto sucede de forma natural: géiseres y fuentes termales.

HIDROELECTRICIDAD.- Generación de energía mediante el empleo de corrientes de agua para mover turbinas. No produce contaminación, pero sí un impacto ambiental debido a la interrupción de las corrientes fluviales que son derivadas para generar la energía.

ENERGÍA SOLAR.- Conversión de los rayos solares en energía. Se emplea para calentar hogares o agua y para producir electricidad mediante células fotovoltaicas.

VIENTOS Ó ENERGÍA EÓLICA.- Usada desde tiempos remotos para mover barcos y molinos. Actualmente se genera electricidad con aerogeneradores de forma muy localizada, los aerogeneradores se colocan de manera de cubrir determinadas áreas o “campos eólicos”. Tienen un fuerte impacto visual.

ENERGÍA DE MAREAS.- Generada por las bajadas y subidas regulares que provoca la fuerza gravitacional de la Luna sobre los océanos. Se usa localmente para generar electricidad mediante principios similares a las hidroeléctricas al guardar el agua de marea alta en reservorios y liberarla para hacer mover turbinas durante la marea baja. Los costos de mantenimiento son elevados debido al ambiente marino de corrosión.

ENERGÍA POR OLEAJE.- Generada por el viento que produce las olas, las cuales tienen más energía que el viento de igual velocidad. Los mecanismos de recuperación de energía son variados con múltiples prototipos. El ambiente marino de corrosión y tormentas es limitante para su empleo.

ENERGÍA OCEÁNICA.- Generada en plantas piloto aprovechando el gradiente de temperatura oceánico.

HIDRÓGENO.- Importante fuente potencial de energía para el futuro debido a su abundancia. Arde sin contaminar y puede usarse en motores de combustión convencionales en celdas de combustible. Sin embargo, la generación y distribución de hidrógeno como combustible plantea grandes desafíos.

MATERIALES DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y USO INDUSTRIAL

Recursos en volumen, más ampliamente explotados, casi inagotables por su abundancia, su valor se incrementa con el transporte al sitio donde se requieren.

CON NINGÚN O SENCILLOS PROCESOS DE ELABORACIÓN:

- + Roca de Construcción (Cantera).- Caliza, Travertino, Mármol, Onix, Onix mexicano, Arenisca, Pizarra, Granito
- + Agregados de Roca: - Roca triturada. - Arena y Grava (Depósitos fluviales, glaciares y piroclásticos)

Usos: Como roca construcción, mampostería, pavimentos, acabados. Como agregado del concreto y relleno en terraplenes y basamentos (para dar sostén, protección y obtener pendientes).

CON PROCESOS DE POCA ELABORACIÓN:

- + Agregados ligeros: - Arenas de expansión, vermiculita y perlita procesamiento incluye calentamiento para aumentar su volumen (de 4 hasta 30 veces original).
- Piedra pómez, escoria, diatomita.

Usos: agregados ligeros en concreto, bloques construcción, aislantes térmicos y acústicos, filtros

CON PROCESOS ELABORADOS DE MANUFACTURACIÓN:

Caliza.- Para fabricación de: cemento, cal y concreto. Cemento es para unión de bloques de construcción, elaborar concreto con agregados de roca, ligeros o de acero (concreto armado).

Yeso: para acabados, revestimientos y placas (tablaroca)

Asbesto.- Aislantes térmicos, eléctricos, resistentes al desgaste, corrosión, tenaces. Trenzado en industria del motor para resistir fricción y como agregado en concreto, cartón, papel.

Ladrillos, productos cerámicos y de arcillas.- Adobes, adoquines, mosaicos, azulejos, tuberías. Arcilla para cargas y pigmentos (dan cuerpo, textura, color en diversos productos).

Arenas (sílice) con/sin arcillas.- vidrio, fibra de vidrio, fundentes, refractarios.

Asfaltos.- para pavimentos y como impermeabilizantes