

PRIMERA PARTE

ASPECTOS GEOLOGICOS DEL AGUA SUBTERRANEA

GEOLOGIA FISICA.- El estudio de nuestro mundo, sus orígenes, cambios pasados y futuros, su constitución, la de los mares de las rocas, de los ríos, de los minerales; todo ello queda incluido dentro de lo que se conoce como la ciencia de la tierra: La Geología.

LA TIERRA.- Para dar comienzo al estudio de la tierra y en especial al estudio de la corteza, diremos que la constitución del globo terráqueo es, de acuerdo con -- las teorías mas aceptadas, como muestra la figura I.1; básicamente está formado por un núcleo de alta densidad constituido probablemente por hierro y níquel en estado sólido; una capa externa que cubre a este núcleo denominada Zona Externa del Núcleo de la misma -- constitución química solo que en estado fundido; cubriendo a todo esto se encuentra el Manto, constituido por silicatos comprimidos de hierro y magnesio; finalmente y recubriendo a todo el globo se encuentra la -- Corteza Terrestre, formada fundamentalmente por dos capas; la capa superior denominada capa granítica y la inferior denominada capa basáltica. En la tabla I.1 se presentan algunas características de la tierra que pueden ser de interés.

PRIMERA PARTE
ASPECTOS GEOLOGICOS DEL MUNDO ENTERRANEA

GEOLOGIA FISICA

En el estudio de nuestro mundo, los org...
 genes, cambios pasados y futuros, en constitución, la
 de las masas de las rocas, de los rios, de los muer...
 fact todo ello quea incluido dentro de lo que se consi...
 ce como la ciencia de la tierra: la Geología.

LA TIERRA. -- Para dar concepto al estudio de la tierra
 y en especial al estudio de la corteza, diremos que la
 constitución del globo terráqueo es, de acuerdo con
 las teorías mas aceptadas, como muestra la figura 1.1,
 básicamente una formada por un núcleo de alta densi...
 dad constituido probablemente por hierro y níquel, en
 unido a una capa externa que entre a este r...
 que denominada zona externa del núcleo de la tierra.
 constituido pulcrita este que es estado fundido. En
 atando a toda esta se encuentra el manto, constituido
 por silicatos hidratados de hierro y magnesio. Este
 manto y rodeando a todo el globo se encuentra la
 corteza terrestre, formada fundamentalmente por dos
 capas: una superior denominada capa granítica y la
 inferior denominada capa basáltica. En la tabla 1.1 se
 presentan algunas características de la tierra que pug...
 der del de interiores.

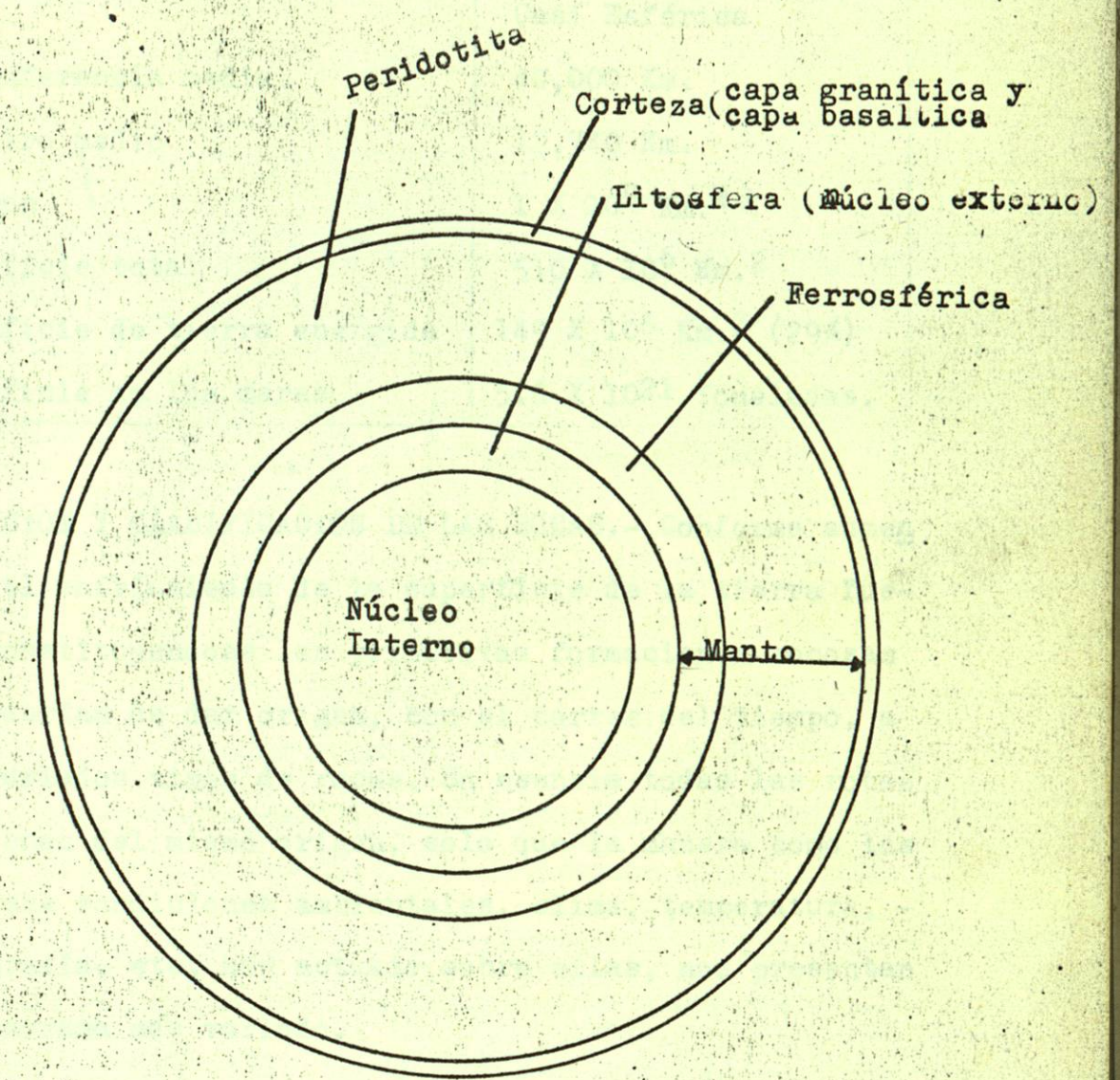


Figura 1.1) Constitución del globo terráqueo

TABLA I.1

Forma	Casí Esférica
Circunferencia media.	40,000 Km.
Diámetro medio	12,740 Km.
Volúmen	$1 \times 10^9 \text{ Km.}^3$
Superficie total	$510 \times 10^6 \text{ Km.}^2$
Superficie de tierra emergida	$149 \times 10^6 \text{ Km.}^2$ (29%)
Superficie de los mares	5.6×10^{21} Toneladas.

FORMACION Y CLASIFICACION DE LAS ROCAS.- Conforme aumen-
 taba el enfriamiento de la superficie de la tierra fue-
 ron constituyendose las primitivas formaciones rocosas
 que habrían de dar origen, con el correr del tiempo, a
 muy variados tipos de rocas. En esencia todas las rocas
 provienen del mismo origen, solo que la manera como las
 diversas condiciones ambientales, clima, temperatura, -
 topografía, etc, han actuado sobre ellas, nos presentan
 un panorama más variado.

Comunmente se hace una clasificación de las rocas que -
 considera los variados orígenes inmediatos a la forma -
 como esta se nos presenta en la naturaleza. La tabla --
 1.2 presenta una clasificación general de acuerdo con e
 el origen de las rocas.

TABLA I.2
CLASIFICACION GENERAL DE LAS ROCAS

TIPO	ORIGEN	SUB-DIVISION	ROCA TIPICA
IGNEAS	Enfriamiento del magma	Extrusivas Porfiriticas Intrusivas	Basalto Riolita Granito
SEDIMENTARIA	Deposición de partículas	Clástica Química Organica	Conglomerado Yeso Carbón
METAMORFICA	Recristalización de minerales	Presión Temperatura	Esguisto Mármol

Las rocas ígneas (1) Son aquellas que provienen directamente de la solidificación del magma al enfriarse. En virtud de que el enfriamiento, y consecuentemente la solidificación puede ser relativamente rápida o lenta se subdivide en Extrusivas cuando el enfriamiento es rápido e intrusivas -- cuando el enfriamiento se efectúa lentamente.

En el primer caso el proceso de enfriamiento del magma es tan rápido que no permite la formación de fenocristales o cristales macroscópicos que pueden ser visibles a simple vista, de esta manera, la textura de las rocas ígneas extrusivas es del tipo afanítico (o vítrea) ya que no presenta cristales.

(1) Ignea, del latín: fuego.

Las rocas Igneas Intrusivas presentan una textura denominada granitoide o sea que tienen una gran cantidad de fenocristales. Existe la posibilidad de que alguna roca presente características intermedias de enfriamiento, - esto es: una matriz afanítica aglutinando a los fenocristales, en este caso se dice que la textura es Porfirítica. La tabla 1.3 presenta una clasificación de las rocas ígneas.

TABLA I.3

CLASIFICACION DE LAS ROCAS IGNEAS

ROCA IGNEA	TEXTURA	ROCAS ACIDAS: Minerales claros predominan la ortoclasa plagioclasa sodica y minerales Ferromagnéticos.	ROCAS BASICAS: Minerales oscuros predominan la plagioclasa cálcica y los minerales Ferromagnéticos.
INTRUSIVA	Granitoide o Franerítica (cristales visibles a simple vista)	Granito Sienita	Gabro Diorita
PORFIRITICA	Porfirítica (Matriz afanítica aglutinando fenocristales)	Riolita Porfirítica Traquita y Piedra Pomez	Andesita Porfirítica Basalto Porfirítico
EXTRUSIVO	Afanítica o Vítrea (cristales visibles al microscopio solamente)	Riolita Traquita Piedra Pomez	Andesita Basalto Obsidiana

TABLA 1.3
CLASIFICACION GENERAL DE LAS ROCAS

ROCA TIPICA	SUB-DIVISION	ORIGEN	TIPO
Basalto Molita Granito	Intrusivas Porfiríticas Intrusivas	Diferencial del magma	IGNEA
Conglomerado Yeso Carbon	Deposición Orgánica	Deposición de partículas	SEDIMENTARIA
Granito Molita	Presión Temperatura	Reestructuración de minerales	METAMORFICA

Las rocas ígneas (1) son aquellas que provienen directamente de la solidificación del magma al enfriarse. En virtud de que el enfriamiento y consecuentemente la solidificación puede ser relativamente rápida o lenta se subdividen en intrusivas cuando el enfriamiento es rápido e intrusivas cuando el enfriamiento se efectúa lentamente. En el primer caso el proceso de enfriamiento del magma es tan rápido que no permite la formación de fenocristales o cristales por los cuales se pueden ver vidrios a simple vista. En este caso, la textura de las rocas ígneas intrusivas es del tipo granitoide (o vítrea) ya que no presenta cristales.

(1) Igneas, del latín ignis.

Las rocas sedimentarias son aquellas originadas, en general, por la depositación en aire o agua, de partículas minerales producto de la desintegración o disolución de otras rocas y que pueden o no estar consolidadas. Las areas de depositación pueden ser los lechos de los ríos, los valles, el fondo del mar, etc. los tamaños de las partículas sedimentadas pueden variar desde magnitudes microscópicas hasta grandes trozos de roca.

Este tipo de rocas son de gran interés en nuestro estudio ya que contienen aproximadamente el 95% de agua -- subterránea existente. Las rocas sedimentarias presentan excelentes cualidades como rocas portadoras de -- agua subterránea y además se encuentran profusamente -- distribuidas sobre la corteza terrestre.

La tabla I.4 presenta una clasificación del tamaño de partículas que pueden ser de utilidad.

Las rocas ígneas intrusivas presentan una textura homogénea...
 cuando fragmentos o sea que tienen una gran cantidad de...
 características. Existe la posibilidad de que algunas rocas...
 presente características intermedias de entramiento...
 esto es una matriz granítica acompañada a los fenocristales...
 tales, en este caso se dice que la textura es porfirítica...
 en la tabla I.3 presenta una clasificación de las rocas ígneas.

TABLA I.3
 CLASIFICACION DE LAS ROCAS IGNEAS

ROCA IGNEA	TEXTURA	ROCA AGNITA	ROCA MAGMÁTICA
INTRUSIVA	Granulada o fenocrística con (cristales de las variedades de tamaño varios)	Granito Diorita Gabbro	Granito Diorita Gabbro Andesita Basalto Obsidiana
PORFIRITICA	Porfirítica (matriz agnita con cristales de tamaño varios)	Diorita Granito Gabbro	Granito Diorita Gabbro Andesita Basalto Obsidiana
EXTENSIVO	Alentada o Vitrificada (algunas veces con cristales de tamaño microscópico solamente)	Basalto Diorita Granito Gabbro	Basalto Diorita Granito Gabbro Andesita Obsidiana

TABLA 1.4

TAMAÑO DE PARTICULAS SEGUN LA ESCALA DE WENTWORTH

Nombre de partícula	mm	pulgadas
Canto Rodado	$\frac{254}{256}$	10
Guijarro	64-256	2.5-10
Grava	4-64	0.15-2.5
Gravilla	2.4	0.07-0.15
Arena	1/16-2	0.0025-0.07
Limo	1/256-1/16	0.00015-0.0025
Arcilla	1/256	0.00015

Una subdivisión de las rocas sedimentarias que generalmente se presenta es la siguiente:

Rocas sedimentarias { clásticas⁺ o mecánicas
químicas
orgánicas.

Las rocas sedimentarias de origen clástico son aquellas que se forman por la depositación de trozos de otras rocas, estas pueden presentarse consolidadas o en estado suelto; los ejemplos típicos de estas rocas son los materiales de aluvión, los conglomerados y la arenisca.

+ Clástico: del griego roto.

Las rocas que se han formado por depositación de sedimen-
 tos químicos se denominan simplemente rocas sedimentarias
 de origen químico, entre estas se incluyen rocas típicas
 como la caliza, la dolomita y el yeso. La caliza está -
 formada principalmente por carbonato de calcio ($CaCO_3$);
 La dolomita por carbonato de calcio y magnesio ($CaMg - -$
 CO_3) por lo que el agua de lluvia que contiene bióxido
 de carbono reacciona con estas rocas produciendo una di-
 solución de las mismas que se manifiesta en forma de ca-
 vernas.

Los sedimentos orgánicos originan el tercer tipo de ro--
 cas sedimentarias, las rocas típicas son: el carbón y la
 caliza.

Las rocas metamórficas se presentan como aquellas rocas -
 cuyo origen inmediato ha sido la transformación, por al--
 gún agente natural, de una roca ígnea o sedimentaria en -
 una forma nueva. Los agentes que fundamentalmente produ-
 cen estos cambios son la presión y la temperatura.

TABLA 1.1
 TIPOS DE PARTICULAS DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Dimensiones	Nombre de partículas
10	Gravels
2-10	Sands
0.075-0.425	Silts
0.0075-0.075	Clays
0.0001-0.00025	Colloids

Las rocas sedimentarias de origen químico son aquellas
 que se forman por la depositación de trozos de otros
 que, estas pueden presentarse consolidadas o en estado
 sueltas; los ejemplos típicos de estas rocas son los
 carbonatos de calcio, los carbonatos de magnesio y la arcilla.