

Página
2 / 4

Contenido de la página

[E. Nativos](#)
[Sulfuros](#)
[Haluros](#)
[Óxidos y hidrox.](#)
[Carbonatos](#)
[Sulfatos](#)
[Fosfatos](#)
[Silicatos](#)

[PRINT: Imprimir PDF](#)
[Versión-PDF](#)

Recuperación:

Los minerales son componentes naturales y materialmente individuales de la corteza terrestre rígida.

Científicamente se les clasifica con base en su composición química y el tipo de estructura cristalina (tabla).

Recuperación: [Definición de Mineral](#)

Cristal:

Sólido
Estructura cristalina natural o artificial orgánico o inorgánico

Karl Hugo Strunz

(*1910 - †2006):

Mineralogista Alemán, desarrolló la sistemática oficial de los minerales. Era académico en Berlín y Regensburg.

Jame Dwight Dana:

(*1813 - †1895):

Geólogo, mineralogista estadounidense. Desarrolló el modelo de los geosinclinales en conjunto con la contracción del globo terrestre. Desarrolló la primera clasificación de los minerales.

IMA:

International Mineralogical Association



W.Griem (2014) www.geovirtual2.cl

Ejemplo de un mineral del grupo "Elementos nativos": El cobre nativo
[véase en la colección virtual de](#)

[E. Nativos](#) / [Sulfuros](#) / [Haluros](#) / [Óxidos y hidrox.](#) / [Carbonatos](#) / [Sulfatos](#) / [Fosfatos](#) / [Silicatos](#)

La clasificación de los minerales según la sistemática química de Dana o Strunz es la clasificación más conocida, la clasificación oficial. Aunque hay leves diferencias entre Strunz y Dana están generalmente muy semejante:

1. Elementos nativos

Elementos nativos son los elementos que aparecen sin combinarse con los átomos de otros elementos como por ejemplo oro (Au), plata (Ag), cobre (Cu), azufre (S), diamante (C).

Aparte de la clase de los elementos nativos los minerales se clasifican de acuerdo con el carácter del ion negativo (anión) o grupo de los aniones, los cuales están combinados con iones positivos.

Fotos: [Oro \(Au\)](#) / [Cobre \(Cu\)](#) / [Azufre \(S\)](#)

2. Sulfuros incluido compuestos de selenio (Selenide), arseniuros (Arsenide), telurios (Telluride), antimoniuros (Antimonide) y compuestos de bismuto (Bismutide).

Los sulfuros se distinguen con base en su proporción metal: azufre según el propósito de STRUNZ (1957, 1978).

Ejemplos son galena PbS, esfalerita ZnS, pirita FeS₂, calcopirita CuFeS₂, argentita Ag₂S, Löllingit FeAs₂.

Fotos: [Pirita FeS₂](#) / [Bornita Cu₅FeS₄](#) / [Tetraedrita Cu₃SbS_{3,25}](#) / [Cinabrio HgS](#) / [Molibdenita MoS₂](#) / [Realgar As₄S₄](#)

3. Haluros

Los aniones característicos son los halógenos F, Cl, Br, I, los cuales están combinados con cationes relativamente grandes de poca valencia, por ejemplo [Halita NaCl](#), [Silvinita KCl](#), [Fluorita CaF₂](#).

Fotos: [Halita NaCl](#) / [Atacamita Cu₂\(OH\)₃Cl](#) / [Fluorita CaF₂](#)

4. Óxidos y Hidróxidos

Los óxidos son compuestos de metales con oxígeno como anión. Por ejemplo cuprita Cu₂O, corindón Al₂O₃, Hematita Fe₂O₃, cuarzo SiO₂, rutilo TiO₂, magnetita Fe₃O₄.

Los hidróxidos están caracterizados por iones de hidróxido (OH⁻) o moléculas de H₂O-, p.ej. limonita FeOOH: goethita *FeOOH, lepidocrocita *FeOOH.

Fotos: [Cuarzo](#) / [Amatista](#) / [Ágata](#) / [Magnetita Fe₃O₄](#) / [Pirrolusita MnO₄](#)

5. Carbonatos (y Nitratos)

El anión es el radical carbonato (CO₃)²⁻, por ejemplo calcita CaCO₃, dolomita CaMg(CO₃)₂, malaquita Cu₃[(OH)₂/CO₃].

[Más de carbonatos](#)

Fotos: [Calcita CaCO₃](#) / [Aragonito](#) / [Dolomita CaMg\(CO₃\)₂](#) / [Malaquita Cu₂\[\(OH\)₂/CO₃\]](#) / [Azurita Cu₃\[\(OH\)/CO₃\]₂](#) / Un nitrato: [Nitratina - caliche \(NaNO₃\)](#)

6. Sulfatos, Wolframatos, Molibdatos y Cromatos

En los sulfatos el anión es el grupo (SO₄)²⁻ en el cual el azufre tiene una valencia 6+, p.ej. en la barita BaSO₄, en el yeso CaSO₄*2H₂O.

En los wolframatos el anión es el grupo wolframato (WO₄)⁴⁻, p.ej. [Scheelita](#) o bien esquilita CaWO₄.

Fotos: [Yeso \(CaSO₄ x H₂O\)](#) / [Baritina \(BaSO₄\)](#) / [Chalcantita](#) / [Antlerita Cu₃\[\(OH\)₄ \]SO₄](#) / [Linarita PbCu\[\(OH\)₂/SO₄\]](#) / [Alunita KAl₃\(SO₄\)₂\(OH\)₆](#) / [Celestina](#)

Contenido

Apuntes Geología General



Contenido Geología General

1. Introducción
1. Universo - La Tierra
2. Mineralogía
 - [Definiciones](#)
 - [Propiedades de minerales](#)
 - [Sistemas cristalinos](#)
 - [Minerales -clasificación](#)
 - [Cuarzo](#)
 - [Feldspatos](#)
 - [Formadores de rocas](#)
 - [Reconocimiento minerales](#)
3. Ciclo geológico
4. Magmático
5. Sedimentario
6. Metamórfico, Introducción
7. Deriva Continental
8. Geología Histórica
9. Geología Regional
10. Estratigrafía - perfil y mapa
11. Geología Estructural
12. La Atmósfera
13. Geología económica



Apuntes

[Apuntes Geología](#)
[cristalografía](#)
[sistemas cristalinos](#)
[grupos de minerales](#)

[Museo Virtual - fotos de muestras](#)
[Colección de minerales](#)



[Historia de las geociencias y minería](#)

[Depósitos Minerales](#)

[Modulo de Citas](#)

[Páginas de Geología](#)
[Apuntes Geología General](#)
[Apuntes Geología Estructural](#)
[Apuntes Depósitos Minerales](#)
[Colección de Minerales](#)
[Periodos y épocas](#)
[Figuras históricas](#)
[Citas geológicas](#)
[Exploración - Prospección](#)

[Índice de palabras](#)

[Bibliografía](#)

[Fotos: Museo Virtual](#)



[Museo Virtual](#)



[Enlaces en inglés de minerales y mineralogía:](#)
<http://www.geologylink.com/toc/chap2.html>

Secciones transparentes:
<http://www.geolab.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/minerals/minerals.html>

minerales

Silicatos:
(SiO₄)⁴⁻

Isotrópico:

Las mismas propiedades en todas las direcciones

Anisótropo

Diferentes propiedades en diferentes direcciones

Homogéneo:

En todas las partes igual - se puede partir en múltiples partes iguales



Mineral Azurita, un carbonato de cobre. Véase en la colección de minerales:

[Azurita Cu₃\(OH/CO₃\)₂](#)



Mineral Granate, un nesosilicato.

[Véase más grande](#)

(Sr SO₄) /

Un Wolframato: [Scheelita Ca\(WO₄\)](#)

7. Fosfatos, Arseniatos y Vanadatos

En los fosfatos el complejo aniónico (PO₄)³⁻ es el complejo principal, como en el apatito Ca₅[(F, Cl, OH)/PO₄]₃ los arseniatos contienen (AsO₄)³⁻ y los vanadatos contienen (VO₄)³⁻ como complejo aniónico.

Ejemplos: Apatita Ca₅[F, PO₄]₃, Fosfosiderita: (Mn²⁺, Fe²⁺)₂(PO₄)(F, OH)

Fotos: [Apatita Ca₅\[\(F, Cl, OH\)/PO₄\]₃](#), [Fosfosiderita \(FePO₄ X 2H₂O\)](#)

8. Silicatos (fotos)

Es el grupo más abundante de los minerales formadores de rocas donde el anión está formado por grupos silicatos del tipo (SiO₄)⁴⁻.

8.1 La estructura de los silicatos [véase también Cuarzo \(grupo de SiO₂\)](#)

Más del 90% de los minerales que forman las rocas son silicatos, compuestos de silicio y oxígeno y uno o más iones metálicos.

Los principios estructurales de los silicatos son los siguientes:

a) Cada uno de los silicatos tiene como compuesto básico un ion complejo de forma tetraédrica. Este tetraedro consiste en una combinación de un ion de silicio con un radio de 0.42Å, rodeado por 4 iones de oxígeno con un radio de 1.32Å tan estrechamente como es posible geoméricamente. Los iones de oxígeno se encuentran en las esquinas del tetraedro y aportan al tetraedro una carga eléctrica de -8 y el ion de silicio contribuye con +4. Así, el tetraedro puede considerarse como un anión complejo con una carga neta de -4. Su símbolo es [SiO₄]⁴⁻. Se lo conoce como anión silicato.

b) La unidad básica de la estructura de los silicatos es el tetraedro de [SiO₄]⁴⁻. Se distinguen algunos pocos tipos estructurales de los silicatos: los neso-, soro-, ciclo-, ino y tectosilicatos.

c) El catión Al³⁺ puede ser rodeado por 4 o 6 átomos de oxígeno (cifra de coordinación de 4 o 6) y tiene un diámetro iónico muy similar a Si⁴⁺ (Si⁴⁺: 0.42Å, Al³⁺: 0.51Å). Por esto reemplaza al Si⁴⁺ en el centro del tetraedro por ejemplo en la moscovita KAl[6]₂[(OH)₂/Si₃Al[4]O₁₁] o se ubica en el centro de un octaedro como los cationes Mg²⁺ o Fe²⁺ por ejemplo en el piroxeno de sodio Jadeíta NaAl[6]Si₂O₆.

8.2 Tipos de estructuras de silicatos

-Silicatos formados de tetraedros independientes, que alternan con iones metálicos positivos como p.ej. en el olivino.

Además el oxígeno del anión silicato [SiO₄]⁴⁻ simultáneamente puede pertenecer a 2 diferentes tetraedros de [SiO₄]⁴⁻. De tal manera se forman aparte de los tetraedros independientes otras unidades tetraédricas.

- Sorosilicatos formados de pares de tetraedros: [Si₂O₇], por ejemplo epidota.

- Ciclosilicatos formados por anillos de tetraedros de [SiO₄]⁴⁻: [Si₃O₉]⁶⁻, [Si₄O₁₂]⁸⁻, [Si₆O₁₈]¹²⁻, p.ej. berilo Be₃Al₂[Si₆O₁₈].

- Inosilicatos formados por cadenas simples o cadenas dobles de tetraedros de [SiO₄]⁴⁻:

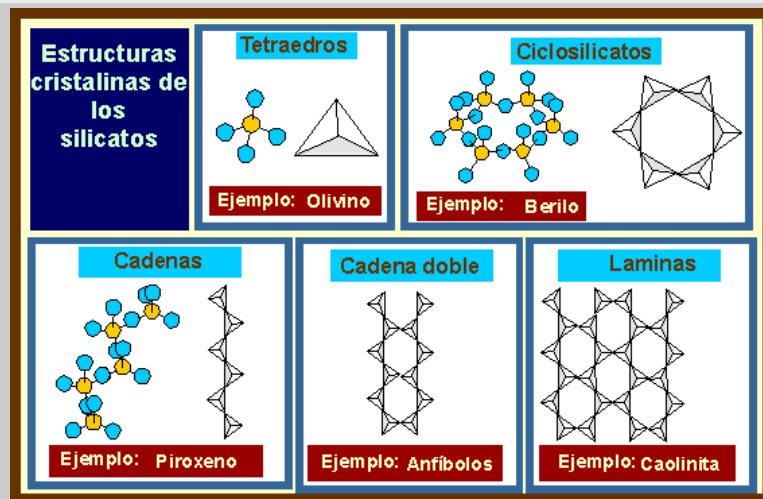
por cadenas simples por ejemplo piroxenos

por cadenas dobles por ejemplo anfíboles.

- Filosilicatos formados por placas de tetraedros de [SiO₄]⁴⁻ por ejemplo caolinita, talco.

- Silicatos con estructuras tetraédricas tridimensionales, por ejemplo feldespatos y los feldespatoídes.

Listados, fotos y museos de minerales: Athena Mineralogy (Suiza): <http://un2sg4.unige.ch/athena/mineral/mineral.html>



Grupos de los minerales (Strunz, 9ª edición; IMA, 2009)

Grupo	formula	ejemplos
I. Elementos nativos	[Elemento]	Oro (Au) Cobre (Cu)
II. Sulfuros	S	Pirita FeS₂ Bornita Cu₅FeS₄
III. Haluros	-Cl	Halita NaCl Atacamita Cu₂(OH)₃Cl
IV. Óxidos y hidróxidos	O ₂ , OH	Cuarzo SiO₂ Magnetita Fe₃O₄
V. Carbonatos Nitratos	-CO ₃	Calcita CaCO₃ Azurita Cu₃[(OH/CO₃)₂ Nitratina - caliche (NaNO₃)
VI. Boratos	NO _x B _x	Ulexita Bórax
VII. Sulfatos	-SO ₄	Yeso (CaSO₄ x H₂O) Baritina (BaSO₄)
VIII. Fosfatos	PO ₄	Apatita Ca₅[(F, Cl, OH)/PO₄]₃ Fosfosiderita (FePO₄ X 2H₂O)
IX. Silicatos	Si _x O _y	
Nesosilicatos		Olivino Granate Cianita
Sorosilicatos		Epidota
Ciclosilicatos		Turmalina
Inosilicatos		Anfibol: Antofilita Piroxenos
Filosilicatos		Biotita, Muscovita Crisocola
Tectosilicatos		Feldespatos de sodio: Albita, Plagioclasa Sodalita Na₈(Cl,OH)₂[Al₆Si₆O₂₄] Zeolitas
X. Compuestos orgánicos		Succinita

www.geovirtual2.c

Clasificación con base en las propiedades externas de los minerales

Clasificaciones de minerales basadas a la química o su sistemas cristalinas tienen un sentido científico. Es muy recomendable para trabajos en terreno "del día" tener otro concepto más práctico en la mente que permite un reconocimiento

más fluido:

Se recomienda el uso de mapas conceptuales como:

- a) Por color (aunque sabemos el color no es muy fiel)
 - b) Por su brillo
 - c) Por reacción con HCl
 - d) Por su paragénesis
- [véase ejemplos aquí](#)

Para los minerales que más abundan en las rocas puede aplicar la clasificación siguiente la que se basa en las propiedades externas de los minerales.

En esta clasificación se distingue:

Los componentes claros los más comunes son cuarzo, los aluminosilicatos de potasio, sodio y calcio como el feldespato potásico y las plagioclasas, los feldespatoideos y moscovita. Otros minerales claros importantes formadores de rocas son calcita CaCO_3 , [dolomita](#) $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, yeso $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, anhidrita CaSO_4 , apatito, zoisita, cordierita, talco, zeolita, los minerales arcillosos como por ejemplo montmorilonita y caolinita y la mica illita. Los minerales arcillosos y illita son de extraordinaria importancia en el campo sedimentario y sobre todo en la formación del suelo.

Los componentes oscuros los más comunes son los silicatos de hierro y magnesio (máficos) como olivino, piroxeno, anfíbol, biotita, clorita.

Los minerales típicos de las paragenesis metamórficas son los granates y los silicatos de aluminio andalucita, sillimanita distena (cianita).

No se permite expresamente la re-publicación de cualquier material del Museo Virtual en otras páginas web sin autorización previa del autor: [Condiciones](#) [Términos](#) - [Condiciones del uso](#)



Contenido Apuntes Geología General

[Índice de palabras](#)



Literatura:

- HURLBUT, C.S. & KLEIN, C. (1982). Manual de Mineralogía de Dana. Reverté, Barcelona.
HURLBUT, C.S. & KLEIN, C. (1993). Manual of Mineralogy. John Wiley and Sons, New York.
KLEIN, C. (1993). Minerals and Rocks. John Wiley and Sons, New York.
MATTHES, S. (1987): Einfuehrung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstaettenkunde.- 444 pág., 165 fig., 2 tablas, Springer Verlag, Berlin
MEDENBACH, O., SUSSIEK-FORNEFELD, C. (1982): Mineralien.- 287 pág. Mosaik-Verlag
PICHLER, H. & SCHMITT-RIEGRAF, C. (1987): Gesteinsbildende Minerale im Duenschliff.- 230 pág., 322 fig. 22 tabl, Enke Verlag
Strunz mineralogical tables: Chemical-structural mineral classification system
Strunz, K.H., Tennyson, Chr.: Mineralogische Tabellen. 8. Auflage. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig 1982.

[Listado Bibliografía para Geología General](#)

www.geovirtual2.cl

Apuntes	Entrada del Museo virtual	Región de Atacama / Lugares turísticos
Apuntes Geología General	Recorrido geológico	Historia de la Región
Apuntes Geología Estructural	Colección virtual de minerales	Minería de Atacama
Apuntes Depósitos Minerales	Sistemática de los animales	El Ferrocarril
Periodos y épocas	Historia de las geociencias	Flora Atacama
Módulo de referencias - geología	Retratos históricos minería	Fauna Atacama
Índice principal - geología	Fósiles en retratos históricos	Mirador virtual / Atacama en b/n
	Índice principal - geología	Mapas de la Región / Imágenes 3-dimensionales
		Clima de la Región Atacama
		Links Enlaces y Bibliografía
		Índice de nombres y lugares

[sitemap](#) - [listado de todos los archivos](#) - [contenido esquemático](#)

www.geovirtual2.cl / [contenido esquemático](#) / [Apuntes](#) / [Apuntes geología general](#)



© Dr. Wolfgang Griem, Copiapó - Región de Atacama, Chile

Actualizado: 21.2.2010, 13.7.2015
[mail - correo electrónico - contacto](#)
Autor info's aquí: [Google+](#)

Todos los derechos reservados

No se permite expresamente la re-publicación de cualquier material del Museo Virtual en otras páginas web sin autorización previa del autor: [Condiciones](#) [Términos](#) - [Condiciones del uso](#)