

Código alfabético para descripción de sedimentos y rocas sedimentarias en sondeos, excavaciones y afloramientos

Por Alberto Lobo-Guerrero Sanz
Geólogo, M.Sc., Min.Ex., Ph.D.
LOGEMIN S.A., Calle 127A No.53A-28, of. 309, Bogotá

Tel: +57-1-6435364; ageo@logemin.com; ageo@iname.com

Palabras clave: código, codificación, descripción, metodología, perforaciones, rocas sedimentarias, sedimentos, sondeos, trabajo de campo

Alphabetical Code (in Spanish) to Describe Sediments and Sedimentary Rocks in Drillhole Samples, Excavations and Outcrops

Keywords: code, description, drillholes, field work, methodology, sedimentary rocks, sediments

RESUMEN

Este artículo presenta a los geólogos una metodología sencilla, en castellano, para describir sistemáticamente los sedimentos y rocas sedimentarias en sondeos y afloramientos, durante su trabajo de campo. Contiene códigos para indicar litología, color, tamaño de grano, espesor de los estratos, principales componentes, cantidades y proporciones e intrusiones que cortan las rocas sedimentarias. Al final se ofrecen algunas sugerencias para manipular y describir muestras.

ABSTRACT

This article offers geologists a simple method, in Spanish, to systematically describe sediments and sedimentary rocks in drillhole samples and outcrops, during their field work. It contains codes to indicate lithology, color, grain size, strata thickness, main components, quantities and proportions, as well as intrusions that cut sedimentary rocks. Several suggestions on field sample manipulation and description are offered at the end.

1 INTRODUCCIÓN

El código alfabético que aquí se muestra surgió de la descripción sistemática de numerosos corazones perforados con broca de diamante, muestras de ripio de pozos para exploración de agua subterránea, y sondeos para estudios de suelos excavados en suelos blandos y material no-consolidado.

El método alfabético es nemotécnico y fácil de utilizar con poco tiempo de práctica. Permite describir rápidamente muchos parámetros. Su brevedad (sistema taquigráfico) ayuda a expresar por escrito parámetros, que resultan largos y ocupan mucho espacio en el papel al ser escritos de la forma tradicional.

Este código es muy sencillo y pueden aprenderlo perforadores y laboratoristas de un equipo de trabajo. Usarlo permite sistematizar muy fácilmente una columna estratigráfica. Así se logran manejar grandes volúmenes de información.

2 EL CÓDIGO ALFABÉTICO

La Fig. 1 muestra la última versión del código, corregido y evaluado en el trabajo de campo.

La porción A (Parte superior) de la Fig. 1 presenta el código alfabético completo. Los términos en mayúsculas van antes que las minúsculas. Nótese que la convención para "arena" es **A** y la de "arenisca" es **Aca**. De forma parecida, "limo" se expresa con **L**, "limolita", con **Lta**, "arcilla" con **C** y "arcillolita", con **Cta**. "Turba", otro término de uso común en geotécnia, se indica con la letra **T**.

Los términos descriptivos más usados en la clasificación de rocas sedimentarias se representan empleando casi todo el alfabeto. Algunos calificativos como color, dureza, tamaño de grano, y gradación de capas también hallaron su codificación. Resultó que casi todas las convenciones usadas siguen un patrón nemotécnico; son fáciles de aprender y de deducir con sentido común.

Algunos símbolos matemáticos (>, <, +, -, ~) ayudan a calificar cantidades y proporciones. En la Porción B de la Fig 1, se ilustra esto para los diversos grados de cementación, dureza y meteorización. La codificación también prestó algunos términos geométricos como paralelo (*//*), ángulo (\angle) de "tantos grados", perpendicular (\perp), para designar esos mismos conceptos.

También se presentan datos sobre los colores y sus principales adjetivos: claro, medio, oscuro, rojizo.

Los términos para tamaño de grano o espesor de laminación se componen de las letras minúsculas para "fino", "medio" y "grueso": **f**, **m** y **g**, respectivamente. Cualquiera de esas letras repetidas, aumenta la cualidad. V.g.: **f** = "fino", **ff** = "muy fino", **fff** = "extremadamente fino". Lo mismo sucede con **g** = "grueso" y **gg** = "muy grueso".

Las clasificaciones de dureza y meteorización de uso común en geotécnia {3 y 8}, se pueden representar como se indica en la Porción B de la Fig 1. También se presentan datos sobre los colores y sus principales adjetivos: claro, medio, oscuro, rojizo.

Ciertas letras cambian de significado según el contexto. Así, por ejemplo, "**m**" después de la convención de "brecha" o "conglomerado", significa "matriz-soportado", y después de un color o del nombre de una roca clástica significa "medio". La letra eme mayúscula representa clastos de una roca "metamórfica" (o roca "metamorfoseada"), o "madera" en una capa de arcilla con materia orgánica.

Otros términos provienen directamente de los símbolos de los elementos químicos. **P** indica fosfatos, **Fe**, hierro y **Mn**, manganeso. Óxido de hierro se expresa como **FeX**. Algunos otros códigos vienen de simplificar un mineral. Así, cuarzo = **Qz**, el adjetivo "cuarzoso" también se expresa como **Qz**, según la posición dentro de la frase. "Calcáreo" es **Cc**, y "marmorizado", **Mrz**.

Para describir las intrusiones que cortan las rocas sedimentarias, se incluyen códigos especiales. Todos comienzan con la letra "I", de roca ígnea. Pueden subdividirse en roca ígnea de grano grueso (**Ig**), lamprófidol (**Il**), toba (**It**), y dique (**Id**). Para descripciones detalladas debe incluirse el nombre petrográfico de la roca, pero eso escapa al objetivo de esta publicación.

Colores adicionales, minerales accesorios, otros términos más detallados como granodecrecencia, redondez, esfericidad, selección, estructuras sinsedimentarias, tipos de caliza, fósiles, sedimentos vulcanoclásticos y adjetivos adicionales, deben escribirse textualmente o de manera abreviada. Ver el segundo ejemplo de aplicación, donde "rosada", "oolitos" y "redondeado" se deletrean por completo. En el tercer ejemplo, "hialino" se expresa como "hial". De igual manera, el RQD, recobro y parámetros como grado de fracturamiento y karstificación se registran por separado.

Hay numerosas publicaciones sobre la descripción de sedimentos y rocas sedimentarias. Se recomienda seguir las metodologías descritas en {19, 21 y 14} según su orden en el listado de la sección de referencias bibliográficas sobre clasificación de rocas sedimentarias. Buenas referencias sobre metodología de descripción y tipos de rocas específicas se presentan en {1, 6, 7, 12, 13, 16, 18, 22 y 23}.

3 EJEMPLOS DE APLICACIÓN

A continuación se muestra un ejemplo de aplicación del código para rocas clásticas. La descripción para codificar es: "Arenisca de grano medio, gris clara-blanca, cuarzo-feldespática, mal seleccionada, sin matriz; en capas muy finas, paralelas; con huellas "en espagueti"; muy bien cementada y muy dura".

La forma codificada de esa descripción es: **Aca m Gcl-B, Qz-feld, <sel, -matriz; en capas fff//; c/ huellas "en espagueti"; >> cem, >D.**

En la Porción D de la Figura 1, se presentan seis ejemplos de uso para el código alfabético. Cuando los términos no se incluyen en la tabla, deben escribirse completos letra por letra. Si para determinada aplicación es preciso utilizar un término repetidas veces, se puede establecer un código que tenga significado nemotécnico para fácil uso.

4 ORDEN PARA DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

Para obtener descripciones que resulten completas, se recomienda seguir un procedimiento estandarizado para cada clase de roca {16 y 1}. Al describir con orden, se optimiza el proceso de descripción. Con ese orden no se corre el riesgo de omitir algún término importante. Se memoriza el procedimiento fácilmente y pronto se vuelve algo "natural". Estandarizar mantiene uniformes las descripciones, lo que simplifica el proceso de comparación, correlación y análisis de datos. Adicionalmente, se facilita sistematizar las descripciones litológicas en un computador.

La porción C de la Fig. 1 muestra el orden sugerido para describir calcilodolitas (y calizas,

1 Lamprófidol son rocas ígneas intrusivas (hipoabisales), de grano muy fino y composición máfia (muy bajo sílice y alto contenido de óxidos de hierro y magnesio), que forman diques y silos.

macroscópicamente), brechas y conglomerados, arcillas y limos, y sedimentos clásticos palpables. Al final se listan otros parámetros que pueden adicionarse a la descripción. Clasificaciones más especializadas como la de rocas vulcanoclásticas, calcáreas, sapropélicas, fosfatos, evaporitas, pedernales e icnofósiles requieren esquemas diseñados para ese efecto y escapan al alcance de la presente metodología. Para el efecto se sugiere consultar textos especializados en esos temas {2, 4, 5, 9, 10, 11, 15, 17, 20, 25, 26, 27}.

Si varias personas trabajan descripciones para un proyecto específico, estandarizar las descripciones desde el comienzo es algo de invaluable ayuda. En esos casos es imperativo diseñar un código de descripción, y asegurarse de que todos los que van a describir lo conocen a fondo. Estas ideas permiten sacar el mayor provecho de cada metro de perforación.

5 NOTAS ADICIONALES SOBRE DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

Al describir muestras de perforación en el campo, estas por lo general se hallan húmedas. Hay que tomarlas con la mano para sentir las texturas, calificar dureza y otros parámetros. Se ensucian las manos, y anotar el resultado de las observaciones sobre papel exige limpiarlas con un trapo. Ese proceso de limpieza retarda la consignación de los datos, y se olvida parte de la descripción. El resultado son descripciones limpias, pero menos precisas e incompletas.

Para describir ripio de perforaciones hechas por taladros pequeños con broca tricónica (y también otras muestras), se puede simplificar el trabajo con la técnica que se describe a continuación. Usar **una sola mano** para lavar las muestras de ripio de perforación, retirar pegotes de bentonita, y separar los granos durante la observación. **Con la otra mano** se maneja la lupa y el esfero para escribir las anotaciones litológicas.

Las muestras de roca se describen mejor húmedas. Un atomizador sencillo se puede fabricar con una botella plástica, de las que usan para envasar agua potable. Con un alfiler se perfora un pequeño orificio circular para que salga el agua. Al presionar la botella, sale un cono de pequeñas gotas que humedecen las muestras muy eficientemente, sin mayor consumo de agua. Hay geólogos que usan una esponja húmeda para el mismo efecto.

El autor agradece cualquier observación al código descrito en este artículo.

6. REFERENCIAS - CLASIFICACION DE ROCAS SEDIMENTARIAS

1. CARR, JR & HIBBARD, MJ [1991] "Open-Ended Mineralogical/Textural Rock Classification", *Computers and Geosciences*, 17: 1409-1463.
2. CAS, RAF & WRIGHT, JV [1987] *Volcanic Successions, Modern and Ancient*, Allen and Unwin, London.
3. CHARION y otros [1977] *Hardness Classification of Rock Material*, International Union of Geological Sciences, París.
4. CORBETT, GJ & LEACH, TM [1998] "Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration, and Mineralization", Special Publication No. 6, Society of Economic Geologists, Littleton, Colorado, 236 p.
5. DIMROTH, E [1976] "Aspects of Sedimentary Petrology of Cherty Iron Formations", en WOLF, KE (ed) *Handbook of Strata-Bound and Stratiform Ore Deposits*, v. 7, Elsevier, Nueva York.
6. DOTT, RH [1964] "Wacke, Graywacke, and Matrix - What Approach to Immature Sandstone Classification?", *Journal of Sedimentary Petrology*, 34: 629-632.
7. DUNHAM, RJ [1962] "Classification of Carbonate-Rocks According to Depositional Texture", en

HAM,WE (ed.) *Classification of Carbonate Rocks, American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1: 108-121.

8. ENGINEERING GROUP WORKING PARTY [1977] "The Description of Rock Masses for Engineering Purposes", *Quarterly Journal of Engineering Geology*, v. 10, Geological Society (Londres) en p. 147 de JOHNSON RB & deGRAFF, JV [1989] *Principles of Engineering Geology*, John Wiley & Sons., Inc., Singapur.

9. FISHER, RV [1960] "Classification of Volcanic Breccias", *Geological Society of America Bulletin*, 71: 973-982.

10. FISHER, RV [1961] "Proposed Classification of Volcaniclastic Sediments and Rocks", *Geological Society of America Bulletin*, 72: 1409-1414.

11. FISHER, RV [1966] "Mechanism of Deposition From Pyroclastic Flows", *American Journal of Science*, 264: 350-363.

12. FOLK, RL [1959] "Practical Petrographic Classification of Limestone", *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 43: 1-38.

13. FOLK, RL [1962] "Spectral Subdivisions of Limestone Types" en HAM,WE (ed.) *Classification of Carbonate Rocks, American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1: 62-84.

14. FOLK, RL [1974] *Petrology of Sedimentary Rocks*, Hemphill, Austin, Texas.

15. FRANCIS, W [1961] *Coal, Its Formation and Composition*, Edward Arnold, Londres.

16. HIBBARD, MJ [1995] *Petrography to Petrogenesis*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

17. MAIKLEM y otros [1969] "Classification of Anhydrite – A Practical Approach", *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 17: 194-233.

18. MOUNT, J [1985] "Mixed Siliciclastic and Carbonate Sediments: A Proposed First-Order Textural and Compositional Classification", *Sedimentology*, 32: 435-442.

19. MURRAY [1981] "Megascopic Classification of Rocks", *Journal of Geological Education*, 1991, v. 39, pp. 376-386.

20. PEMBERTON, SG, MacEACHERN, JA & FREY RW [1992] "Trace Fossil Models: Environmental and allostratigraphic Significance", en JAMES, NP & Walker, RG (eds.) *Facies Models – Response to Sea*

Level Change, 2a. ed., Geological Association of Canada, St. Johns, Terranova, 47-72.

21. PETTIJOHN, FJ [1975] *Sedimentary Rocks*, 3a. ed., Harper & Row, Nueva York.

22. PIPER, DP & RODGERS, PF [1980] "Procedure for the Assessment of the Conglomerate Resources of the Sherwood Sandstone Group", Assessment Report Institute, *Geological Science*, 56:11.

23. POTTER, PE y otros [1980] *Sedimentology of Shale*, Springer-Verlag, Nueva York.

24. SCHMID, R [1981] "Descriptive Nomenclature and Classification of Pyroclastic Deposits and Fragments: Recommendations of IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks", *Geology*, 9: 4-43.

25. SLANSKY, M [1986] *Geology of Sedimentary Phosphates*, Elsevier, Nueva York.

26. Van KREVELEN, DW [1981] *Coal – Typology, Chemistry, Physics, Constitution*, Elsevier, Nueva York.

27. WRIGHT, JV y otros [1980] "A Working Terminology of Pyroclastic Deposits", *Journal of Volcanological and Geothermal Research*, 8: 315-336.

Doradal, Antioquia, Colombia, abril de 1997.

[<20]	Profundidad en metros	Cta	Arcillolita	m	medio (tamaño de grano)
>	Mucho/s, abundante	Cz	Caliza	m	matriz-soportado (luego de Br, Bx o Cong)
<	Rastros, poco/s, escaso	D	Dureza	Mn	Manganeso (elemento)
+	Más, con	Db	Blando (dureza)	Mr	Mármol
-	Sin	Dd	Desmenuzable (dureza)	Mrz	Marmorizado
~	Moderado	F	Café, carmelito (color)	Msv	Masivo/a
Ø	Diámetro	f	Fino (tamaño de grano)	Mtz	Meteorizado
//	Paralelo	Fe	Hierro (elemento)	N	Negro (color)
⊥	Perpendicular	feld	Feldespato, feldespático/a	O	Materia orgánica
∠	Ángulo	ff	Muy fino (tamaño de grano)	o	Oligomíctico/a
%	Porcentaje, por ciento	G	Gris (color)	osc	oscuro
A	Arena	g	Grueso (tamaño de grano)	P	Fosfato, fosfático/a
Aca	Arenisca	gg	Muy grueso (tamaño de grano)	p	Polimíctico
B	Blanco (color)	Gv	Grava, gravilla	prop.	Proporción
Br	Brecha (sedimentaria), brechoide	H	Habano (color)	Qz	Cuarzo, cuarzoso/a
Bx	Brecha (de origen ígneo)	I	Roca ígnea intrusiva, indeterminable	R	Rojizo
C	Arcilla	ld	Dique (roca ígnea intrusiva)	Rz	Rojizo/a
c	Clasto-soportado (luego de Br o Cong)	lg	Roca ígnea de grano grueso (~granito)	S.R.	Suelo Residual
c/	Con	//	Lamprófidio (roca ígnea intrusiva)	sel	Selección
Cb	Carbón	lt	Toba (roca ígnea efusiva, porosa)	T	Turba
Cc	Calcáreo, calcita (mineral)	J	Naranja (color)	V	Verde (color)
Cca	Calcarenita	L	Limo	v	Vetas o Venillas
cem	Cementación (grado de...)	Lam	Laminado/a, laminación	Vc	Ceniza volcánica
cl	Claro	Lid	Lidita	X	Óxido
Cld	Calcilodolita	Lta	Limolita	Xal	Cristal, cristales
Cl	Calcilutita	M	Madera	Z	Azul (color)
Cong	Conglomerado	M	Roca metamórfica indeterminada; metamorfoseado/a	z	Raíces, raiz
cv	Capa vegetal				

Código Alfabético
Para descripción de sedimentos
y rocas sedimentarias en sondeos,
excavaciones y afloramientos

Por el Geólogo Alberto Lobo-Guerrero Sanz, M.Sc., Min.Ex., Ph.D.
 Consultor en geología aplicada y exploración minera
 LOGEMIN S.A., ageo@iname.com; ageo@logemin.com

CEMENTACIÓN		TAMAÑO DE GRANO		DUREZA		METEORIZACIÓN		COLORES		CALIFICATIVOS COLOR	
-cem	sin	fff	extremadamente fino	Db	blando/a	-Mtz	no meteorizado	B	Blanco	V	Verde
<cem	mal	ff	muy fino	Dd	desmenuzable	<Mtz	ligeramente Mtz	F	Café	Z	Azul
~cem	regular	f	fino	<D	baja dureza (poco)	~Mtz	moderadamente Mtz	G	Gris	cl	Claro
>cem	bien	m	medio	~D	moderadamente duro	>Mtz	altamente Mtz	H	Habano	m	Medio
		g	grueso	>D	muy duro/a	>>Mtz	completamente Mtz	J	Naranja	msv	Masivo
		gg	muy grueso			S.R.	Suelo Residual	N	Negro	osc	Oscuro
								R	Rojo	Rz	Rojizo

ORDEN DE DESCRIPCIÓN PARA ALGUNOS TIPOS LITOLÓGICOS

Calcilodolitas: Nombre, color, adjetivo (arenoso, conglomerático, masivo, etc.), estratificación, estructuras sedimentarias, fauna, otros.	Brechas: Brecha, calcárea/no-calcárea, oligomíctica/polimíctica, matriz-soportada/clasto-soportada, color, angularidad de clastos, esfericidad, selección de clastos en orden %, tamaño de clastos, color, matriz, otros.	Arcillas: Nombre, color, inclusiones, estratificación, fauna, cementación, meteorización, dureza, resistencia, venas, minerales secundarios, discontinuidades, otros.	Clásticos: Nombre según tamaño de grano principal, color, composición, selección, angularidad, redondez, matriz, estratificación, estructuras sedimentarias, otros.	Otros: Cementación, meteorización, dureza, resistencia, venas, minerales secundarios, discontinuidades, espaciamiento de discontinuidades, etc.
---	--	--	--	--

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

LCG-Fcl plástico BrCcpc >cem g (2-3 cm) GltGm Lam f, Clt rosada c/ oolitos, AcaB Qzm redondeado S.R. rosado, D, <rz + Qz hial	Limo arcilloso gris-café claro, plástico. Brecha calcárea polimíctica clasto-soportada, bien cementada, con clastos de tamaño grueso, diámetro = 2-3 cm, compuesta por calcilodolita gris medio finamente laminada, calcilodolita rosada con oolitos, arenisca blanca cuarzosa de grano medio, redondeado. Suelo Residual rosado, duro, con escasas raíces y cuarzo hialino.	Dique // Voliva >Mtz, Db + FenoXtal de plagio, <vffCc LCF + M + T c/ CNO LtaGm, lam f //, <lam Cb (1-1.5 mm) Aca CGcl gg c/<Gv	Dique de lamprófidio verde oliva, fuertem/ meteorizado, blando, con fenocristales de plagioclasa y escasas venas muy finas de calcita. Limo arcilloso café con madera y turba, con intercalaciones de arcilla negra orgánica. Limolita gris medio, en finas láminas paralelas, con esporádicas láminas de carbón de 1 a 1.5 mm. Arenisca arcillosa gris clara de grano muy fino, con rastros de grava.
---	--	---	---