



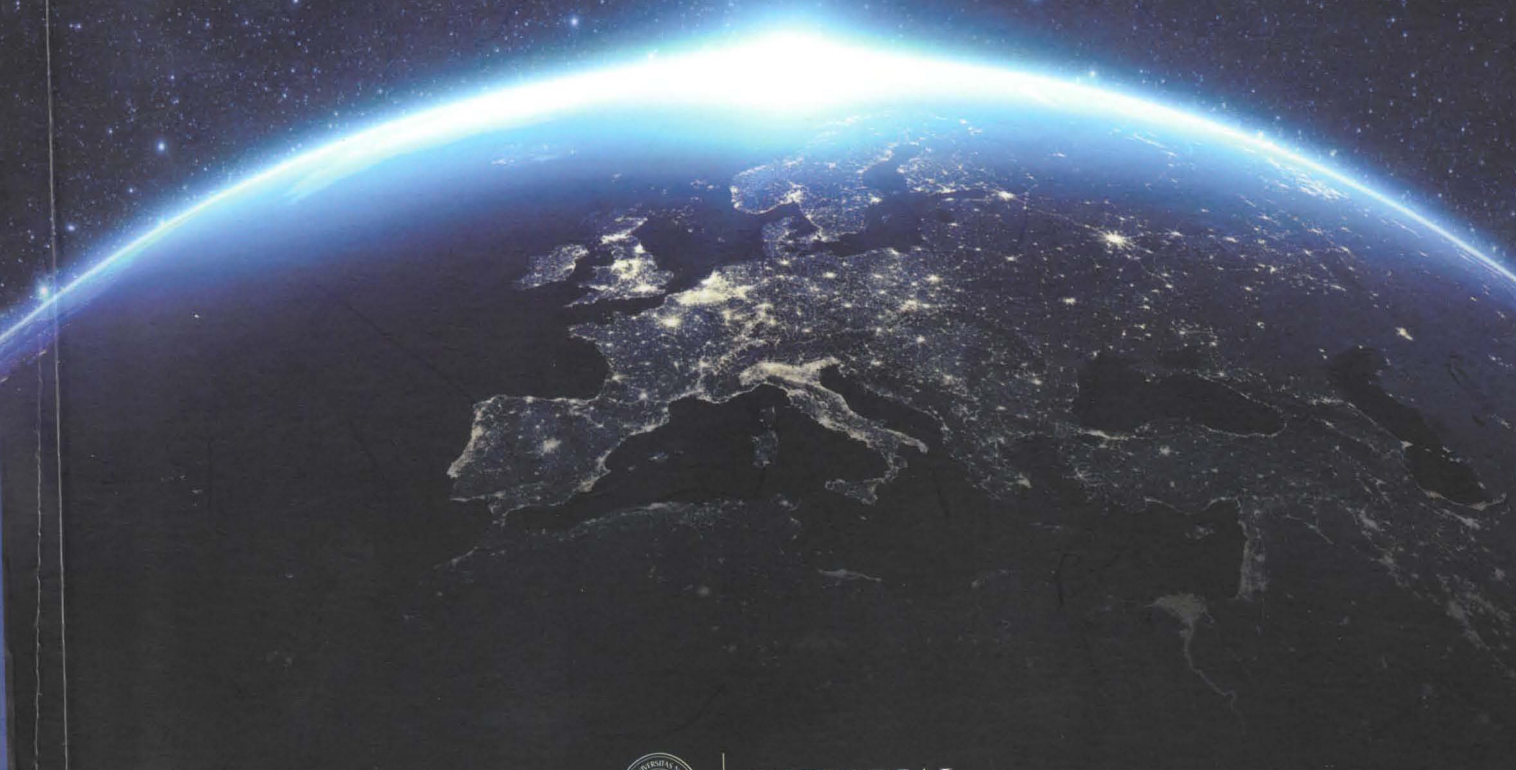
CONGRESO INTERNACIONAL
DE GEOCIENCIAS
INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA

Geociencias

REVISTA

Nº 02, 2018

INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍAS EN
CIENCIAS DE LA TIERRA



EDITORIAL
UNSA

601

Di

REVISTA GEOCIENCIAS

N° 2, 2018



IGc-Instituto de Geociencias



Investigación y tecnologías en Ciencias de la Tierra.
M27353



EDITORIAL
UNSA



UNSA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA



550.601
C749i
2.i

Revista Geociencias
N°2, 2018

©Msc. Hermógenes Edgard Gonzales Zenteno (ed.)

Comite editorial:

Dr. Orlando Macedo Sánchez.

Dr. Fredy Fortunato García Zuñiga.

Dr. Rafael Roger Alvaro Carpio Begazo.

MSc. Madeleine Nathaly Guillén Gómez.

REVISTA GEOCIENCIAS

Año 02 - N° 02 - Octubre 2018

Director y/o Editor:

Hermógenes Edgard Gonzales Zenteno (ed.)

Av. Independencia S/N Arequipa

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2018-15977

Impreso en octubre 2018

Editorial UNSA

Calle Paucarpata, puerta 5

Área de Ingenierías, Arequipa-Perú

Un nivel de sismicidad mínimo de un parámetro se puede determinar a partir de su máxima frecuencia de eventos en una distribución de frecuencia no acumulativa.

Un límite superior de niveles de sismicidad normal se puede determinar dibujando el porcentaje de datos leídos por hora para diferentes propiedades sísmicas respecto del total de horas contenido en una Ventana de Tiempo, versus tiempo (la escala de tiempo suele ser en horas por día). La grafica obtenida puede ser superpuesta con otras durante un periodo de tiempo de por ejemplo 3 meses.

Es importante mencionar que la predicción de eventos potencialmente dañinos va más allá del alcance de un protocolo de seguridad.

REFERENCIAS

Kaiser, P.K., McCreath, D.R., Tannant, D.D., 1996. Canadian Rockburst Support Handbook, Mining Research Directorate, Sudbury, Canada, 314 p.

DCR, 2016. Evaluación Geomecánica del Minado de Profundización, Mina Uchucchacua. Technical memo prepared by DCR Ingenieros S.R.Ltda. para Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., Enero 2016, 231 pg.

Buenaventura, 2017. Estudio Geomecánico de la U.E.A. Uchucchacua. Internal report, prepared by Departamento de GEOLOGÍA – Geomecánica, Mina Uchucchacua, 2017, 84 pg.

Bieniawski, Z.T., 1989. Engineering rock mass classification. New York, J Willey.

Hoek, E., Kaiser, P.K., and Bawden, W.F., 1995. Support of Underground Excavations in Hard Rock. A.A. Balkema, Rotterdam, 215 p.

Kaiser, P.K., Diederichs, M.S. Martin, C.D. Sharp, J. & Steiner, W. 2000. Underground works in hard rock tunneling and mining. Keynote at GeoEng2000, Melbourne, Australia, Technomic Publishing Co., 1:841-926.

Hoek, E., and Brown, E.T., 1980. Underground Excavations in Rock. London: Institution of Mining and Metallurgy, 527 pages.

Pakalnis, V., and Ames, D., 1983. Load tests on mine screening. In: Underground Support Systems, CIM Special Volume 35, Ed. J. Udd. pp 79-84.

Loetter, E., Mendecki, A. (2017) Utility of Continuous Monitoring of Ground Motion, Short Term Hazard and Re-entry. IMS Seminar. Sudbury. Canada.

Trifu, C., Suorineni, F., 2009. Use of Microseismicity Monitoring for Rockburst Management at Vale Inco Mines.

Bath, C., y S. Duda.1968. Secular Seismic Energy release in the circum pacific belt.

Bernal, I. 2001. Características y evaluación de la energía sísmica liberada. Univ. Nac. San Agustín. 170p.

Krzyszton, Danuta. 2007. Susceptibility of rocks bumps. Fundacja Nauta I traducie Górnicze. 102p

MINERALES TIPO DEL PERÚ

DANIEL ATENCIO

Instituto de Geociências – Universidade de São Paulo

De las aproximadamente 5300 especies minerales hoy conocidas, 28 fueron descritas por primera vez a partir de muestras del Perú, o sea, son minerales tipo del Perú (Tablas 1 y 2). Entre estos, 12 fueron descritos antes y 16 después de la creación de la CNMNC (Comisión de Nuevos Minerales, Nomenclatura y Clasificación) de la IMA (Asociación Mineralógica Internacional). Se destacan las ocurrencias de Minasragra, con 9 minerales tipo, y mina Uchucchacua, con 8. En cuanto a la composición química, predominan grandemente sulfuros y sulfosales, con 15 especies. Hay 9 minerales de Ag y 8 de V.

Tabla 1. Minerales tipo válidos del Perú: número IMA y referencia

	Número IMA	Mineral	Referencia
1		enargita	Breithaupt y Plattner (1850)
2		oxammita	Shepard (1870)
3		matildita	D'Achiardi (1883)
4		patrónita	Hewett (1906)
5		pascoita	Hillebrand et al. (1914)
6		hewettita	Hillebrand et al. (1914)
7		minasragrita	Schaller (1915)
8		fernandinita	Schaller (1915)
9		melanovanadita	Lindgren (1921)
10		sincosita	Schaller (1922)
11		gratonita	Palache et al. (1939)
12		retgersita	Frondel y Palache (1949)
13	1973-056	guanina	Bridge (1974)
14	1977-009	virgilita	French et al. (1978)
15	1980-042	stanleyita	Livingstone (1982)
16	1980-073	benavidesita	Oudin et al. (1982)
17	1981-007	uchucchacuaíta	Moëlo et al. (1984)
18	1981-031	dwornikita	Milton et al. (1982)
19	1999-049	baumstarkita	Effenberger et al. (2002)
20	2009-018	huanzalaita	Miyawaki et al. (2010)
21	2011-008	manganoquadrata	Bonazzi et al. (2012)
22	2011-009	menchettiita	Bindi et al. (2012)
23	2011-014	anoropimente	Kampf et al. (2011)
24	2011-017	terrywallaceita	Yang et al. (2013)
25	2014-038	keutschita	Topa et al. (2014)
26	2014-083	agmantinita	Keutsch et al. (2015)
27	2015-116	spryita	Bindi et al. (2017)
28	2016-097	hyrslita	Keutsch et al. (2017)

Tabla 2. Minerales tipo válidos del Perú: fórmula y localidad tipo

	Mineral	Fórmula	Localidad tipo
1	enargita	Cu_3AsS_4	vena San Francisco, Distrito Morococha, Provincia Yauli, Departamento Junín
2	oxammita	$(\text{NH}_4)_2(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$	Islas Guañape, Provincia Virù, Departamento La Libertad
3	matildita	AgBiS_2	Mina Matilda, Distrito Morococha, Provincia Yauli, Departamento Junín
4	patrónita	VS_4	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
5	pascoita	$\text{Ca}_3(\text{V}_{10}\text{O}_{28}) \cdot 17\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
6	hewettita	$\text{CaV}_6\text{O}_{16} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
7	minasragrita	$(\text{V}_4\text{O})(\text{SO}_4) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
8	fernandinita	$(\text{Ca}, \text{K})(\text{V}_5^{+}, \text{V}_4^{+}, -\text{Fe}_2^{+})_8\text{O}_{20} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
9	melanovanadita	$\text{Ca}(\text{V}_5^{+}, \text{V}_4^{+})_4\text{O}_{10} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
10	sincosita	$\text{Ca}(\text{VO})_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Sincos, Distrito Sincos, Provincia Jauja, Departamento Junín
11	gratonita	$\text{Pb}_9\text{As}_4\text{S}_{15}$	Mina Excelsior, Cerro de Pasco, Provincia Pasco, Departamento Pasco
12	retgersita	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
13	guanina	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$	Isla Chinchá Norte
14	virgilita	$\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$	Macusani, Provincia Carabaya, Departamento Puno
15	stanleyita	$(\text{V}_4\text{O})(\text{SO}_4) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
16	benavidesita	$\text{Pb}_4\text{MnSb}_6\text{S}_{14}$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
17	uchucchacuaíta	$\text{AgMnPb}_3\text{Sb}_5\text{S}_{12}$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
18	dwornikita	$(\text{Ni}, \text{Fe})\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Minasragra, Distrito Huayllay, Provincia Pasco, Departamento Pasco
19	baumstarkita	$\text{Ag}_3\text{Sb}_3\text{S}_6$	Mina San Genaro, Distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Departamento Huancavelica
20	huanzalaita	MgWO_4	Mina Huanzala, Huallanca, Distrito Huallanca, Provincia Bolognesi, Departamento Ancash
21	manganoquadrita	AgMnAsS_3	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
22	menchettiita	$\text{AgPb}_{2.40}\text{Mn}_{1.60}\text{Sb}_3\text{As}_2\text{S}_{12}$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
23	anoropimente	As_2S_3	Mina Palomo, Provincia Castrovirreyna, Departamento Huancavelica
24	terrywallaceita	$\text{AgPb}(\text{Sb}, \text{Bi})_3\text{S}_6$	Mina Herminia, Vena 14, Nivel 390, Distrito Julcani, Provincia Angaraes, Departamento Huancavelica
25	keutschita	$\text{Cu}_2\text{AgAsS}_4$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
26	agmantinita	$\text{Ag}_2\text{MnSnS}_4$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
27	spryita	$\text{Ag}_8(\text{As}_3^{+0.5}\text{As}_5^{+0.5})\text{S}_6$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima
28	hyršilita	$\text{Pb}_8\text{As}_{10}\text{Sb}_6\text{S}_{32}$	Mina Uchucchacua, Provincia Oyon, Departamento Lima

REFERENCIAS

- Bindi, L., Keutsch, F.N., Bonazzi, P. (2012): Menchettiite, $\text{AgPb}_{2.40}\text{Mn}_{1.60}\text{Sb}_3\text{As}_2\text{S}_{12}$, a new sulfosalt belonging to the lillianite series from the Uchucchacua polymetallic deposit, Lima Department, Peru. *American Mineralogist*, 97, 440-446.
- Bindi, L., Keutsch, F.N., Morana, M., Zaccarini, F. (2017) Spryite, $\text{Ag}_8(\text{As}_3+0.5\text{As}_5+0.5\text{S}_6)$: structure determination and inferred absence of superionic conduction of the first As_3 -bearing argyrodite. *Physics and Chemistry of Minerals*, 44, 75-82.
- Bonazzi, P., Bindi, L., Keutsch, F.N. (2012): Manganocubite, AgMnAsS_3 , a new manganese-bearing sulfosalt from the Uchucchacua polymetallic deposit, Lima Department, Peru: Description and crystal structure. *American Mineralogist*, 97, 1199-1205.
- Breithaupt, J.F.A., Plattner, C.F. (1850) Enargit, ein neues Mineral aus der Ordnung der Glanze. *Annalen der Physik und Chemie*, 80, 383-391.
- Bridge, P.J. (1974) Guanine and uricite, two new organic minerals from Peru and Western Australia. *Mineralogical Magazine*, 39, 889-890.
- D'Achiardi, A. (1883) Matildite e scirmerite. in *I Metalli Loro Minerali e Miniere*, Volume 1, Ulrico Hoepli (Milano), 136-137.
- Effenberger, H., Paar, W.H., Topa, D., Criddle, A.J., Fleck, M. (2002) The new mineral baumstarkite and a structural reinvestigation of aramayoite and miargyrite. *American Mineralogist*, 87, 753-764.
- French, B.M., Jezek, P.A., Appleman, D.E. (1978) Virgilite: a new lithium aluminum silicate mineral from the Macusani glass, Peru. *American Mineralogist*, 63, 461-465.
- Fronzel, C., Palache, C. (1949) Retgersite, $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, a new mineral. *American Mineralogist*, 34, 188-194.
- Hewett, F. (1906) A new occurrence of vanadium in Peru. *Engineering and Mining Journal*, 82, 385.
- Hillebrand, W.F., Merwin, H.E., Wright, F.E. (1914) Hewettite, metaheuwettite and pascoite, hydrous calcium vanadates. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 53, 31-54.
- Kampf, A.R., Downs, R.T., Housley, R.M., Jenkins, R.A., Hyrsl, J. (2011) Anorpiment, As_2S_3 , the triclinic dimorph of orpiment. *Mineralogical Magazine*, 75, 2857-2867.
- Keutsch, F.N., Topa, D., Makovicky, E. (2017): Hyršlite, IMA 2016-097. *CNMNC Newsletter* No. 36, April 2017, page 404; *Mineralogical Magazine*, 81, 403-409.
- Keutsch, F.N., Topa, D., Takagi Fredrickson, R., Makovicky, E., Paar, W. (2015) Agmantinite, IMA 2014-083. *CNMNC Newsletter* No. 23, February 2015, page 57; *Mineralogical Magazine*, 79, 51-58.
- Lindgren, W. (1921) Melanovanadite, a new mineral from Mina Ragra, Pasco, Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 7, 249-251.
- Livingstone, A. (1982) Stanleyite, a new vanadium sulfate mineral from Peru. *Mineralogical Magazine*, 45, 163-166.
- Milton, C., Evans, H.T., Johnson, R.G. (1982) Dworikite, $(\text{Ni,Fe})\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, a member of the kieserite group from Minasragra, Peru. *Mineralogical Magazine*, 46, 351-35.
- Miyawaki, R., Yokoyama, K., Matsubara, S., Furuta, H., Gomi, A., Murakami, R. (2010) Huanzalaite, MgWO_4 , a new mineral species from the Huanzala mine, Peru. *Canadian Mineralogist*, 48, 105-112.
- Moëlo, Y., Oudin, E., Picot, P., Caye, R. (1984) L'uchucchacuaite, $\text{AgMnPb}_3\text{Sb}_5\text{S}_{12}$, une nouvelle espèce minérale de la série de l'andorite. *Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie*, 107, 597-604.
- Oudin, E., Picot, P., Pillard, F., Moëlo, Y., Burke, E.A.J., Zakrzewski, M.A. (1982) La bénavidésite, $\text{Pb}_4(\text{Mn,Fe})\text{Sb}_6\text{S}_{14}$, un nouveau minéral de la série de la jamesonite. *Bulletin de Minéralogie*, 105, 166-169.
- Palache, C., Fisher, D.J. (1939) Gratonite - preliminary description of a new mineral from Cerro de Pasco, Peru. *American Mineralogist*, 24, 136-136.
- Schaller, W.T. (1915) Four new minerals. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 5, 7.
- Schaller, W.T. (1922) Sincosite, a new mineral. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 12, 195.
- Shepard, C.U. (1870) Notice of the Guanape Island guano. *The Rural Carolinian*, 1, 469-471.
- Topa, D., Takagi Fredrickson, R., Stanley, C. (2014) Keutschite, IMA 2014-038. *CNMNC Newsletter* No. 21, August 2014, page 804; *Mineralogical Magazine*, 78, 797-804.
- Yang, H., Downs, R. T., Evans, S. H., Pinch, W. W. (2013). Terrywallaceite, $\text{AgPb}(\text{Sb,Bi})_3\text{S}_6$, isotypic with gustavite, a new mineral from Mina Herminia, Julcani Mining District, Huancavelica, Peru. *American Mineralogist*, 98(7), 1310-1314.