Volume 22 Issue 10
Originally issued as B1



Global Journal of human-social science: b
Geography, Geo-Sciences, Environmental Science & Disaster Management
Volume 22 Issue 1 Version 1.0 Year 2022
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal
Publisher: Global Journals
Online ISSN: 2249-460x & Print ISSN: 0975-587X

The Gold of Peru

By Tomas Ezequiel Gallarday Bocanegra

Resumen- Dentro del territorio peruano existen rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas analizadas por dataciones radiométricas U-Pb, Ar –Ar u otros isotopos le dan rango cronológico entre 3 a 1924ma y error de 20a 25ma, ubicadas en Madre de Dios, cordilleras de la costa y de los andes, las rocas están integradas por minerales que contienen elementos metálicos como:

Oro, plata, platino, cobre, plomo, zinc, estaño, molibdeno, antimonio, manganeso, bismuto, mercurio, titanio, litio, vanadio, níquel, cromo cobalto, Wolfromio, hierro etc. Ellos integran cuerpos que tienen diversas geometrías, se formaron juntos o después que el orógeno, por una fuerte acción telúrica, por ello es considerado el Perú un país que tiene muchos elementos metálicos (40), de los cuales solo se explotan 16, que equivale al 99 %.

El Perú es el segundo productor del mundo en cobre, plata y zinc, el cuarto en plomo, molibdeno, sexto en oro y estaño, decimo roca fosfórica. Es considerado muy rico por sus recursos minerales, por ello, debemos informarnos sobre la importancia de éstos y del necesario desarrollo empresarial ligado al mismo.

GJHSS-B Classification: DDC Code: 853 LCC Code: PQ4873.A6934



Strictly as per the compliance and regulations of:



© 2022. Tomas Ezequiel Gallarday Bocanegra. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

The Gold of Peru

El Oro del Peru

Tomas Ezequiel Gallarday Bocanegra

Resumen- Dentro del territorio peruano existen rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas analizadas por dataciones radiométricas U-Pb, Ar –Ar u otros isotopos le dan rango cronológico entre 3 a 1924ma y error de 20a 25ma, ubicadas en Madre de Dios, cordilleras de la costa y de los andes, las rocas están integradas por minerales que contienen elementos metálicos como:

Oro, plata, platino, cobre, plomo, zinc, estaño, molibdeno, antimonio, manganeso, bismuto, mercurio, titanio, litio, vanadio, níquel, cromo cobalto, Wolfromio, hierro etc. Ellos integran cuerpos que tienen diversas geometrías, se formaron juntos o después que el orógeno, por una fuerte acción telúrica, por ello es considerado el Perú un país que tiene muchoselementos metálicos (40), de los cuales solo se explotan 16, que equivale al 99 %.

El Perú es el segundo productor del mundo en cobre, plata y zinc, el cuarto en plomo, molibdeno, sexto en oro y estaño, decimo roca fosfórica. Es considerado muy rico por sus recursos minerales, por ello, debemos informarnos sobre la importancia de éstos y del necesario desarrollo empresarial ligado al mismo.

En la historia económica peruana, la minería ha contribuido a su crecimiento, siendo una fuente importante de ingresos fiscales; pero también ella ha generado diversos conflictos con los pueblos y comunidades.

Las concesiones mineras de las áreas que tienen recursos minerales son otorgadas a CIAS y/o a personas naturales con fines económicos, el costoque se obtienen de la venta de sus minerales aporta un tributo o CANON MINERO, que se utiliza en un 50% para el desarrollo de las regiones en las que se encuentran ubicadas estas concesiones, un 25% para un fondo común repartidos a sus distritos y provincias el 25% restante suma el tesoro público, es por ello que la Constitución y las Leyes tienen que garantizar este principio jurídico, más aun tratándose de una riqueza que es diferente a las actividades empresariales en las que si se produce recursos generadores de riqueza tales como agricultura, ganadería y las industrias en general.

El desarrollo empresarial en minería debe ser apoyado, promovido y difundido en todos sus niveles por los gobiernos de turno, pero bajo los preceptos de crear puestos de trabajo en función de las inversiones realizadas, y que ellas participen en el desarrollo de cada una de las regiones, con el pago de sus regalías y de los impuestos directos que corresponde, los cuales deberán ser fijados con equidad aplicando la legislación vigente.

Mencionamos el oro metálico cuya producción ha experimentado mayor crecimiento en las tres últimas décadas. Por su nuevo marco regulatorio se puso en explotación diversas operaciones auríferas de grandes yacimientos minerales diseminados, como Yanacocha, Alto Chicama, Santa Rosa, Pierina, Sipán, la Zanja, Cerro Corona, Toro Mocho, Quellaveco, La Arena, La Zanja, El Toro y otros, este artículo busca analizar parte de la influencia en nuestra economía por la explotación del oro y su producción en el Perú, que lo convierte en el primero de Latinoamérica y el sexto en el mundo. Un estudio del Servicio Geológico de Estados Unidosmenciona que las reservas de oro ascienden a 13 millones de toneladas 418 millones de onzas, que están en los andes de América del Sur de los cuales 1960 toneladas o 63 millones de onzas finas están en el Perú, se piensa que hay mucho más cifra equivalente a 61´204,800 billones de gramos finos y equivalen al 4% de las reservas existentes en el mundo. A la fecha no existe región natural en el Perú que no posea yacimientos con oro. Otro estudio de la UP (2013) menciona que lo recaudable para el Perúes de 12110 millones de dólares para el 2024 y 5353 millones de dólares para gobiernos regionales por canon y regalías.

Por lo citado, es necesario formar conciencia no solo entre los académicos interesados en la minería, sino también en la ciudadanía en general, así como también sobre la necesidad de una explotación minera responsable y sustentable en la que se utilicen los recursos naturales de manera conservadora buscando siempre nuevas y modernos métodos de explotación; en paralelo realizar un minucioso control y prevención de la contaminación, no debe soslayarse la conservación del paisaje topográfico, de allí la importancia de este artículo en el cual el autor vierte parte de su experiencia, que será de utilidad a las personas ligadas a la minería o a quienes quieran ampliar sus conocimientos sobre el tema.

I. Introduccion

El notorio incremento de la producción aurífera en el Perú en las tres últimas décadas y el inicio de la presente, donde la producción de oro ha pasado de 20.179tmf. Año 1990 a 140.210tmf. Año 2018, 128.413tmf. Año 2019 y 120tmf año 2020 a pesar de la pandemia mundial por el COVID-19. Su equivalente en dólares también ha cambiado de 232.058 millones de dólares en el año 1990 (11.5 $/gr). Subió a 706536.960 millones de dólares año 2010 (38.4$/gr). Para obtener estas cifras numéricas se ha consideradoel valor 1171.2 Dólares/onza troy = 31.1 gramos (MEM), año 2011 la producción fue de 164tmf, que produjo un canon minero de $ 1,142 millones, año 2020 precio onza $ 2067 que dio $ 3´858,480 millones, las cifras que anteceden no incluyen a la minería informal y artesanal, ellas fueron las que despertaron al autor estructurar un trabajo plasmado en este artículo, con el único afán de contribuir en algo a los amigos lectores que deseen conocer, ampliar o recordar sus conocimientos sobre el

Author: *e-mail: tgallardayb@unmsm.edu.pe*

© 2022 Global Journals

metal aurífero, es a ellos que les agradezco por anticipado. Así mismo les pido una disculpa por los errores que encuentren en este extenso, al que hemos tratado de aportarle en forma resumida la máxima información de lo que yase ha publicado sobre el oro a la fecha.

Nuestra experiencia académica y profesional nos ha permitido revisar, analizar, resumir así como estudiar parte de muchos libros de investigación científica y hemos verificado que todos ellos como este artículo, no son elproducto del trabajo de un solo autor, más bien reportan a cientos de investigadores que se abocaron al estudio del oro, muchos de ellos pasaron la mayor parte de su vida en el campo y en el laboratorio es por ello que al enfocar sus diferentes puntos de vista y más aún sus convicciones que han sido plasmadas en sus trabajos sobre el oro, los cuales ya existen publicados en diferentes medios de comunicación, tales como periódicos, revistas, libros, unidades magnetofónicas e información diversa que se encuentra colgada en internet para ellos un agradecimiento.

Los criterios que tratan de explicar la presencia del oro dentro de la cortezaterrestre es diversa, procede del magma, o de algunos planetas del espacio que se disgregaron estrellándose en la superficie de la tierra y desprendiendo mucha energía generadora de oro, como se evidencio por las explosiones nucleares y que son dadas dentro de este trabajo, en sí sonsolo pautas sencillas simples y más aún pueden ser entendidos de maneraràpida por el lector. Pero eso sí, indicamos con toda seguridad que este trabajo les servirá en algo a los cateadores, prospectores, exploradores que con su incisivo trabajo diario tratan de descubrir un nuevo yacimiento de oro ubicado dentro del territorio peruano para explotarse en el futuro.

La literatura existente en la actualidad sobre el oro es muy basta, más aún con rápido incremento yendo desde la simple a la más compleja, como es su origen paralelo al origen de la tierra y la luna 4550 y 4527ma que incluyen bombardeo de meteoritos 4000ma, empieza photosynthesis 3500ma, presentarse la atmosfera, oxígeno, hielo 2300ma, 750 a 640ma segunda glaciación de la tierra, compartiendo nuestra columna estratigráfica Precámbrica, Paleozoica, Mesozoica, Cenozoica, con sus eventos tectónicos que sucedieron por la dinámica de las placas, Nazca que subduce a la Americana (Brasileña compresiva, Eoherciniana compresiva, Tardiherciniana tensional, Finherciniana tensional, Fase peruana [Inca I tensional, Inca II compresional, Inca III tensional, Quechua I tensional, Quechua II compresional, Quechua III tensional], se piensa que todas estas fases que originaron estructuras geológicas permitieron el alojamiento desoluciones mineralizantes con presencia de oro.

Este trabajo es la base para sus futuras lecturas sobre el oro, ella agudiza el espíritu crítico, refuerza la autonomía de juicio. Educa el sentimiento estético, nutre la fantasía, ensancha la imaginación, habla a la efectividad, cultiva los sentimientos, descubre nuestros intereses haciéndolo más amplios y autónomos, contribuye a la promoción de una sólida conciencia moral y cívica, abre los ideales de nuestra comprensión humana, resaltando la solidaridad por coadyuvar a la formación de nuestro ego, suma conocimientos sobre el oro.

El autor de este articulo lo ha trabajado desde el año 2018, para publicarlo en una revista indexada a Scopus, se considera los grandes avances en la exploración del oro en el Perú, nuevos criterios o herramientas que permiten al geólogo perfeccionar los métodos directos e indirectos que usan cateadores, prospectores, exploradores para la búsqueda del oro estos son:

Modernos detectores de oro, los GPS (sistema de posicionamiento global) de alta precisión como el GPSMAP r 66s, Trimble 4800 -5800 analizadores marca PIMA y TERASPEC (analizador portátil de rayos fluorescentes XRF), fabricación de lupas de 100 aumentos, lápices imanados con grabadoras y filmadoras, Pistolas de exploración geoquímica, cámaras digitales con gran zoom que permite ampliar la toma de fotos en puntos de interés de lasmuestras de roca, perfeccionamiento y rapidez en los análisis geoquímicos, petrológicos, pruebas al fuego realizados por los laboratorios como SGS-Perú, ALSCHEMEC, Áurica, Química Germana, Plenge y otros, uso del Prima100 – FWD (Deflectómetro de Impacto Portátil) instrumento para determinar el empaque del subsuelo, avance de la Geoquímica, IP. (Polarización Inducida) Magnetometría, fotos satelitales, sensores remotos, información dada a través de fibra óptica en amplias autopistas de Internet, Planos a falso color, programas o software, memorias (USB), apoyo de internet estático y portátil, ordenadores de datos tipo laptop, fotos satelitales dados en programas como Googleearth, Googleearth pro, Googlemaps, Geocatmin, sidemcat ingemmet, kitco Gold, drones etc. Su aplicación ha permitido proyectar y realizar sondajes de perforación diamantina técnicamente sustentados 2200metros deprofundidad (Antamina), tal es así que en el rubro de publicaciones, por cateo, prospección, exploración, explotación, uso del código de Jorc y QA/QC, procesamiento, transporte y comercialización aurífera, ha tenido una acelerada rapidez que para el tiempo en los que se recopiló la primera información necesaria para elaborar este trabajo, ya estaba desfasada, los problemas planteados por la revisión continua dado en el mismo, nos ha permitido mantener el equilibrio entre nuestra inicial recopilación y los nuevos criterios que han surgido en este rubro, que la hemos resuelto en forma parcial, compartiéndolo con equidad. Al final hemos obtenido este artículo, ahora introducimos la historia del oro, uso, producción, los tipos de yacimientos que son los de mayor importancia en aporte aurífero para el Perú, la damos apoyados por cuadros estadísticos, exponemos del medio ambiente el que es impactado por el cateo, prospección, exploración, extracción, tratamiento y transporte de los minerales que contienen oro así como el cierre de las labores mineras de las cuales se extrajo oro.

© 2022 Global Journals

Recordamos al lector que los conceptos recopilados y vertidos en este trabajo son únicamente una pequeña parte de una etapa muy intensa dadapor la evolución dinámica de nuevos criterios escritos todos los días sobreel oro, la que está integrada por diferentes puntos de vista de otrosgeólogos y personas, que en la mayor de las veces, es el resultado de sus ideas meditadas y maduradas sobre el oro, ellas son las que forman parte del amplio campo del conocimiento humano, por ello hemos previsto que no todos los lectores acepten este trabajo más aún aquellas personas que vienen trabajando toda una vida en la exploración del oro en el Perú. Sin embargo tratamos de dirigir la atención del lector a conceptos generales que siempre serán usados cuando se quiera buscar oro. Así mismo en lasimágenes se menciona la fuente para que el lector la ubique con suma facilidad en artículos, libros, revistas o navegando en internet. Existen diversas formaciones rocosas del Perú, resaltándose la formación Calipuy que es considerada unidad estratigráfica metalotecto muy favorable paraexplorar y buscar oro en el Perú. Esperamos que la continuación del presente objetivo dado en este trabajo sea seguida por otras personas, quecon el uso de los ordenadores de datos, de alta velocidad electrónica, generará nuevos trabajos muy interesantes sobre el oro. Más aún en el presente siglo de la transparencia y las ideas, donde podríamos considerara nuestro planeta tierra que es una única nación dentro del campo del conocimiento humano, así como el empleo de las partículas Boson de Higgs (origen de las partícula elementales) que probablemente permitió cuajar, transmutar y formar el oro metálico, ello nos permite depurar y favorece alcanzar una rápida, acertada, precisa o actualizada información sobre la presencia del oro en el Perú. Los análisis geológicos y juicios razonables surgidos después de nuestras observaciones realizadas en campo, las que coadyuvadas por nuestra experiencia y estudio geológico, estoy seguro que abrirán nuevas puertas a nuevos estudiosos del oro. El autor no puede sustraerse a la deuda que contrae con sus colegas y amigos, cuyas ideas a veces captadas en conversaciones amicales han influido y están diseminadas a lo largo de este artículo.

II. Metodologia

a) "La Exploración Minera de Oro en el Perú"

Una crónica resumida y enumerada de lo que ha sido la exploración mineraen el Perú. Se encuentra en la obra del Ing. Mario Samamé B. En ella los hechos se relatan desde la época del Virreinato. Donde un número elevado de españoles o sus descendientes se dedicaron a la minería, en sus diversas fases o etapas como es el cateo, prospección, exploración, preparación, explotación, concentración, fundición, transporte, venta de concentrados de minerales y metales procedentes de yacimientos tipo filonianos - vetas, o sulfuros con valores de oro.

España dio mucha importancia a la explotación minera en el Perú, actividadque ha quedado evidenciada en los relatos o memorias de los Virreyes. (Manuel de Amat, Juan de Mendoza Marqués de Montesclaros, Francisco de Toledo). Fue Toledo el que dictó las primeras ordenanzas de minería, es importante señalar que en la memoria del virrey Mendoza año 1615. En su capítulo que refiere a los mineros escribió: "asientos mineros formados para extraer plata: Potosí, Pasco, Oruro, Vilcabamba, Castrovirreyna, Nueva Potosí, Carabaya y Laruma donde se extraía oro, Huancavelica que producía azogue (mercurio). Se piensa que la importancia que se lee en lasmemorias del mencionado virrey. Época en la que se daba poca ayuda jurídica a la minería, por ello ésta actividad paso a segundo plano hasta elaño 1750 (Siglo XVIII), fecha en la que los Reyes de España muestran un verdadero interés por la descripción y estudio de diversos distritos mineros de sus colonias en Sud América, por ello que se encuentra en la literatura peruana escritos como el llamado "Derrotero de Monroy" que esun escrito hecho en julio del año 1769 "Representación dirigida al Virreinato del Perú para el restablecimiento del mineral procedente de Castrovirreyna departamento de Huancavelica, fundada porreconocimiento que hizo de ese mineral don Álvaro de Monroy". Este documento contiene una descripción detallada del distrito minero de Castrovirreyna (Monroy, Álvaro, "Representación dirigida al Virreynato delPerú en junio de 1769 para el restablecimiento del mineral de Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica".

(Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 1929, núm. 3, pp. 61-83). Posterior a este suceso vino a las colonias españolas una misión presididapor el Barón de Nordenflicht que después de visitar Potosí en el año 1788, paso a Lima en abril del año 1789. Realizó estudios mineros en Cerro de Pasco y otros lugares aledaños, después concentró sus actividades mineras en Hualgayoc Cajamarca.

En los primeros años de la República, no hubo interés de los presidentes del Perú para desarrollar la minería. Dentro en este lapso de tiempo sobresalen científicos como el Dr. Antonio Raimondi con su obra "El Perú" Volumen IV, Minerales del Perú (1878–1880), y Mariano de Rivero y Ustárizlos dos publicaron libros de mucho interés, en los que se describían con detalle las riquezas minerales del Perú.

El Ing. Eduardo Juan de Habich (Edward J. Habich), es quien en el año 1876 funda la Escuela de Ingenieros del Perú, de ella egresan varios grupos de ingenieros de minas con nuevas ideas y mucha capacidad técnica, son quienes comienzan la explotación de minerales en el Perú. Ellos ya estaban seguros que el Perú para beneficiarse y desarrollarse podría hacerlo con sus recursos minerales, por lo tanto era necesario conocerlos cualitativamente y

© 2022 Global Journals

cuantitativamente. Primero debería conocerse, para después, extraerlos y venderlo a los países europeos.

En el año 1902 se funda el Cuerpo de Ingenieros de Minas, institución queinicia la publicación de monografías e informes. Ellas contienen temas que tratan sobre distintos sectores geográficos de nuestro territorio. Los Ingenieros. C. Lisson "los Fosfatos de Ocucaje", Fuchs, Bravo, Málaga Santolalla "La mina de Consuso", Dueñas, Balta, Denegrí y muchos otros figuran como autores de estos interesantes y valiosos estudios.

La Sociedad Geológica del Perú es fundada en el año 1924, ella aporta y difunde los conocimientos de la geología del Perú en sus boletines ya finalizados de los 501 cuadrángulos a escala 1/100000 y parcialmente de lacosta y del orógeno a escala 1/5000. Hecho similar se da en las colecciones de Boletines del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, ambas fuentes literarias constituyen dos valiosos aportes de información, suman a ella los lectores interesados en conocer la historia de muchos de nuestros yacimientos de minerales.

Todas las descripciones geológicas que en los boletines se encuentran pueden parecer en el presente desactualizadas. Sin embargo tienen observaciones interesantes que sucedieron y aun pasando ahora desapercibidas nos podrían servir para obtener actualizada la evolución geológica, como el particular caso del retroceso de los glaciares, fuertes procesos geodinámicos originados por diversos niños y acciones de diferentes sucesos sísmicos son los que cambiaron la geomorfología actual del Perú (sismo 1970 desapareció la ciudad de Yungay).

El Código de Minería del año 1950 que se promulga en el Perú, contribuye a darle mucha importancia a la actividad minera. Por ejemplo con su aplicación y respaldo se incrementan las operaciones mineras, se desarrollan nuevos proyectos mineros, a los proyectos ya existentes. Se suman nuevas operaciones mineras y se da inicio a la exploración de nuevos prospectos mineros. Muchos de ellos son los ya descritos en los citados boletines.

Es así, como se demostró la importancia del estudio de los minerales en elPerú. Por ejemplo, fueron conocidos los yacimientos de minerales de Antamina, Marcona, las Bambas, La Granja y Tintaya, los Fraylones (Conga Yanacocha), el molino (ahora Santa Rosa), Por aquella época también se descubrió y describió el yacimiento de minerales de cobre en Cuajone.

Algunos expertos mineros consideran que el aumento de la producción de minerales fue favorecido dentro del Perú, por el Código de Minería del año 1950 que promovió el Ing. Mario Samamé B.

El Código de Minería también dio impulso a la exploración minera, trabajos realizados en este rubro demostraron la presencia de importantes yacimientos de minerales, aún por explorar y para luego en el futuro explotarlos, como es que al transcurrir el tiempo este lo ha demostrado, pues se ha puesto en producción los mencionados yacimientos de minerales.

El Código de Minería del año 1950 estuvo en vigencia por corto tiempo (dos décadas), se promulgaron nueva jurisprudencia minera, se hicieron recortes a sus actividades promocionales, manteniendo solo el artículo que establecía los contratos de estabilidad tributaria para la minería, al amparo de dicho artículo se firmó el contrato de Cuajone al inicio de la década de 1970.

Este hecho fue el último contrato, firmado al amparo del Código de Minería de 1950 acto que conllevo a su finalización por la falta de su aplicabilidad. Luego transcurrieron 20 años con marcado nacionalismo estatal, que expropio a la gran minería (Cerro de Pasco Co. Marcona Mining Co.,Northern Perú Mining Co.) con excepción de Santa Luisa con su mina Huanzalá, Southern Perú Copper Corporation, operadora de Toquepala y Cuajone.

En el año 1990 es revisada la legislación minera peruana, y se inician los programas de privatizaciones, es lograda la estabilización de la economía peruana, que era precedida por una inflación de más de 7000 % por año. Los hechos realizados crearon condiciones favorables para la inversión minera en el Perú, muy similar a la que hubo en los años 50.

En el año 1992 Cía. de Minas Buenaventura, asociada con Bureau y Newmont Mining Co., logró poner en producción el yacimiento epitermal de Yanacocha que inicialmente fue explorada en la década de 1965 por la CIA Minerales Santander INC. Con los Geólogos N Sirvas y J.Villanueva en lostrabajos incluso se hicieron algunos sondajes en la zona de Maqui Maqui, sin embargo desecharon el área, la que fue peticionada por M. Carassai B, con nombre de los Fraylones, a su deceso revirtió al Estado para ser peticionada por SEDIMIN 4000 has para exploración de plata, con el Geólogo J. Paredes P, luego en 1982 se firmó un contrato Joint Venture entre minera SEDIMIN 40%, minera NEWMAN 40% y minas BUENAVENTURA 20% quienes siguieron la exploración intensamente.

El hecho fue de impacto positivo tan grande que despertó y favoreció una intensa labor exploratoria en todo el territorio peruano que culminó con descubrimientos de yacimientos de minerales de oro importantes, como Sipán, La Arena y Pierina, A este período de exploración el diario El Mundo Minero lo refirió como un Boom de exploración minera en el Perú.

En este periodo el estado concentró su acción en la regulación y supervisión de la actividad minera a la vez que, a través del Instituto de Geología, Minería y Metalurgia (INGEMMET), logró completar el mapa Geológico del Perú a escala 1:100,000 (logro de ello el Perú tiene ya sus 501 cartas geológicas), que es un valioso aporte de información para desarrollar la actividad minera aurífera y demás metales como, plata, cobre, plomo zinc, estaño, fierro, manganeso, wolframio,

© 2022 Global Journals

antimonio, el oro se encuentra presente en todos los yacimientos o cuerpos mineralizados talescomo:

Filones o vetas o está presente en cuerpos irregulares (ore bady), mantos, pórfidos cu, oro, diseminados, IOCG, VSM, orogénicos de Au (Cu- Zn- Pb),epitermales de baja, media y alta sulfuraciòn, como subproducto en minerales de sulfuros metálicos, skarn, pórfidos de cu-mo, cu-w, nódulos de manganeso, aventaderos, arenas u placeres de oro que en el van desde Ordovícico hasta fin del Neógeno, en el rango 255.5ma al Holoceno 10,000 años habiendo estado sujeto a los ciclos orogénicos dados por las estructuras compresivas de la Tectònica Eoherciniana, a las estructuras tensionales Tectónica Tardiherciana y fin Herciniana (48.1ma), así como a las estructura compresionales Tectónica fase peruana, Inca II, Quechua II, Quechua III, y las tensionales Inca I, Inca III Y Quechua I en el rango 237.1ma – 8.92ma.

El empleo de nuevos instrumentos Geodésicos (GPS, PIMAS, pistolas de análisis geoquímicos, microscopios de alta resolución, lapiceros imanados, software, cartas satelitales, cámaras fotográficas y filmadoras digitales, ordenadores de datos portátiles, internet estático y portátil, teléfonos satelitales, cartas de anomalías geofísicas, etc.) y la nuevas tecnologías Geofísicas y de IP. Aplicadas en campo o gabinete han contribuido mucho en el descubrimiento de nuevos yacimientos de oro epitermal, como Río Blanco, Alto Chicàmac, La Rueca, El Toro, La Arena, La Tía, La Conga, La Carpa, El Galeno, Santa Rosa etc. Es por ello que los mineros peruanos, se capacitan cada vez más con el uso de estas nuevastécnicas, por ejemplo en el rubro de las imágenes satelitales, geofísica, geoquímica, microscopia etc.

El futuro de la exploración minera en el Perú, está aún incompleto falta desenmascarar de la cobertura cuaternaria algunos sectores del territorio peruano, para explorar grandes yacimientos de oro y otros minerales con contenido aurífero aún ocultos como por ejemplo, los grandes yacimientosde fierro con oro escondido en la zona de Olmos y colorado Bermejo.

Imágenes de oro Perú	Imágenes oro y amalgama Perú
 Fundición oro PampaBlanca Puno	 Oro fundido Pampa Blanca Puno
 Oro cerro La Cumbreracuzco	 Amalgama con oro, rio SecoLima

© 2022 Global Journals



Dureza del oro:
Escala Mohs : 2.5
Color de raya: Amarilla blanquecina, brillante Formula química: Au Ag Sistema cristalino: Cúbicohexoctaédrico
Ensamble minera.: Dentro de cuarzo lechoso Fabrica: Hidrotermal Yacimiento: En vetas y/odiseminados
Procedencia: Agua salada Canta Lima
Alteración: Meteórica Fílica en los filones



Dureza del oro:
Escala Mohs 24 quilates: 2.5 Color de raya: Amarillablanquecina, brillante
Formula química: Au
Sistema cristalino: Cúbico hexoctaédrico
Ensamble minera.: Dentro de arenas o placeres
Fabrica: Hidrotermal Yacimiento:
Procedencia: Moches Chiclayo,Perú
Alteración: Meteórica

b) Cualidades Físicas Del Oro

Densidad: 19,300 kg por metro cúbico. Punto de fusión: 1337.33 K (1064.18 °C). Punto de ebullición: 3129 K (2856 °C).

Número atómico: 79.

Peso atómico: 197.

c) Cualidades Químicas Del Oro

El oro es un elemento químico, solo puede ser encontrado, no fabricado. Es inerte, significa que: difícil al deterioro, poco útil en proceso industrialo químico, es barato para almacenar durante largos periodos de tiempo.

Es notable por su rareza, densidad y su excelente conductividad eléctrica.

El oro tiene usos industriales por sus cualidades físicas. Se usa en odontológica, fabricación de productos electrónicos en contactos no corrosivos, se usa también en adornos personales, por su color y su relación con la riqueza se fabrican joyas, se conserva como valor público o privado al respaldar sistemas monetarios. Su precio en comparación a todos los demás metales, siempre es y ha sido alto, dado a su rareza, ductilidad,maleabilidad, belleza y resplandor.

d) Paragénesis de Áreas Mineralizadas.

La secuencia paragenética se soporta en el estudio de dos secciones pulidas extraídas de la zona de estudio y sus análisis efectuados por el autor en el laboratorio de petrología y microscopía de La UNMSM. Con el estudio del resultado obtenido postulamos el modelo de la mineralización presente en el área trabajada, en ella se determinó dos fases:

- La primera fase está dada por la presencia de cuarzo, pirita arsenopirita, y tenues valores de oro.
- La segunda fase está dada por la existencia de galena, tetrahedrita, esfalerita, calcopirita, sulfatos y carbonatos, estos dos últimos minerales son considerados tardíos, por presentarse en toda la secuencia mineralizada y además contienen mayores valores de oro.

e) Descripción Microscópica De Las Muestras En SeccionesPulidas

Oro de 0.02m - 0.10m. procedente de cubos octaedros y dodecaedros deformados, diseminados dentro de los demás sulfuros, arsenopirita, calcopirita, esfalerita, galena y pirita; el cuarzo se presenta cristalizado en formas eudrales, anedrales de 5.00∝ a 9.0∝. Ver figura que sigue:

© 2022 Global Journals

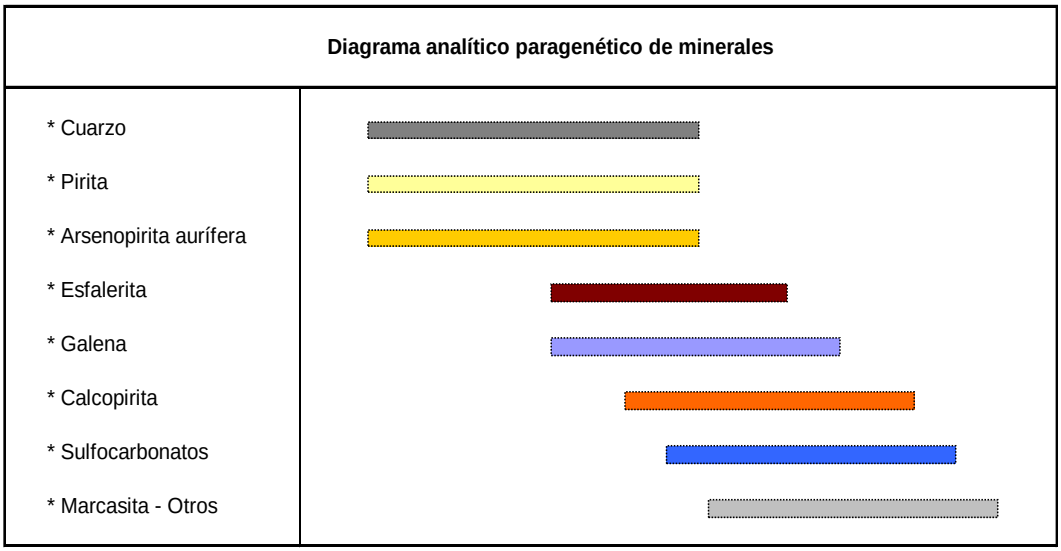
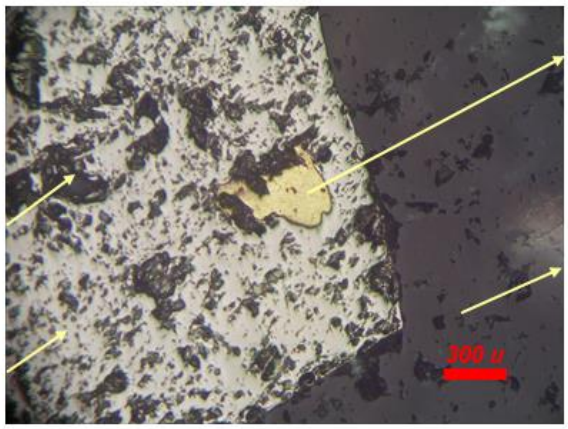
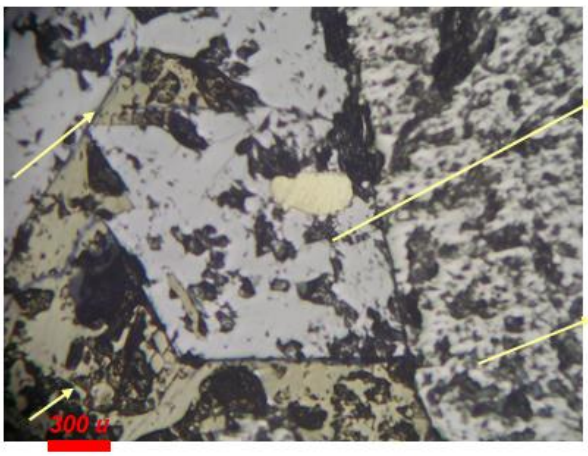


Figura Nº 28: Muestra el diagrama para genético Con barras horizontales de diferentes colores

MTA. TEGB – 5.
Textura: idiomòrfica
Sito: zona 18.
N 8701164 E 300084
Microfotografía de la sección pulida en nicoles // s
Aumentos 200x



Microfotografía de la sección pulida en nicoles //s
Aumentos 200x



© 2022 Global Journals

III. Procesos Metalúrgico Para Obtener Oro de Detritusrocosos

Por ser poco reactivo el oro se presenta natural en masas irregulares, hojuelas, filamento, charpas, pátinas, escamas, esporádico en cristales, con leyes dada en partes por millón o billón, está dentro de todas las rocas del planeta tierra, manométricos o sub microscópicos a macroscópico.

Ocurre en solución sólida dentro de sulfuros, teluros de oro o plata, sobresale su alta densidad, mojabilidad con mercurio, flotabilidad natural y solubilidad en cloruros, cianuros, hiposulfatos en medios ácidos. Ello permite su aplicación de cuatro formas que se usan en todos los procesos de su extracción, su pre tratamiento (oxidación química, bio oxidación u tostación de sus concentrados sulfurosos).de los yacimientos existentes de este metal en el Perú.

La obtención del oro por gravimetría método usado desde la antigüedad cuando se le encuentra nativo no refractario y con partículas auríferas superiores a 10 micras.

Por cianuración técnica usada para obtener el oro de los sulfuros, muchasveces se somete la mezcla a aireación básica previa (pirita, pirrotita, calcopirita).

La amalgamación proceso que funciona por la tensión superficial o interacción oro mercurio, que es inferior a la tensión superficial agua oro, que permite contacto y combina los dos metales formando amalgama. Para ello el oro debe ser limpio, libre de óxidos, sulfuros, sin arsénico, grasas y no muy fino, el método forma gotitas de mercurio que no atrapa oro fino, método que se sanciona al contaminar el medio ambiente, este método se aplica en los concentrados gravimétricos o de flotación, pre al uso de las placas de cobre, donde la amalgama es prensada para así poder eliminar el oro residual, sigue su destilado a una temperatura de 400°C, después ser refrigerado y recibido en agua. El mercurio es reciclado, el oro decantado, se recupera y es sometido a refinación.

Proceso de flotación se hace cuando el oro se encuentra diseminado en soluciones sólidas sub microscópicas, dentro de sulfuros (pirita, calcopirita), o minerales con sulfuro de arsénico o antimonio. Previamentees molienda la roca, salvo que el oro este muy fino y dentro la ganga y nosea densa (porosa). La pulpa flotada se tuesta y después se recupera el oropor cianuración o bio oxidación.

Para obtener oro de teluros, se muele muy fino a la roca, luego se oxida, después se trata con cianuro obteniendo oro con 80% de ley. Si no fuera positivo el método se clora y se tuesta el material aurífero.

Extraer oro de gangas carbonosas de 5% de C, se oxida el material,después se flota, luego es testa y se trata la mezcla con kerosene antes de cianurarlo. Para obtener oro de minerales con arsénico y antimonio excepto el mispiquel (oropimente), los que son más o menos solubles en soluciones de cianuro, el tratamiento es sumando reactivos y oxígeno. Ellohace más lenta la obtención de oro. El arsénico se precipita sobre el polvo de zinc y una parte se deposita en el cemento, como gas arsenamina (AsH_3)que es venenoso.

El oro en arsenopirita está en tamaños submicroscópicos y no es cianurable, tiene que flotarse para eliminar arsénico y antimonio, el concentrado es tostado, proceso que libera oro, antes de cianurarlo. A veces es necesario lixiviarlo con una solución alcalina, liberando arsénicoy antimonio, que cuando este fundida cubra al oro (controlar aire y temperatura, el oro de sulfuros de fierro, pirrotita aurífera, para extraer de ella usar oxígeno para disolver. A veces los granos de oro se cubren con una película de Fe S, los iones ferrosos reprecipitan el oro disuelto. Por ello debe oxidarse el concentrado en un medio básico, antes de cianurarlo. La pirita aurífera por ser poco soluble al cianuro, el oro está en ella en forma sub microscópica. Primero se mezcla y luego se flota, se tuesta, después se oxida y al final se cianura, lo que vuelve caro el proceso. Raras veces hacemos bio-oxidación que abarata su proceso y tratamiento.

Obtener oro de óxidos de fierro, con cianuro forman a veces una película protectora de los granos de oro, que impide concentrarse por flotación, para solucionar este impase se activa el reactivo con dióxido de azufre o este con ácido diluido.

Recuperación de oro presenten rocas carbonáceas. Al ser materiales húmicos, y carbones, al ser disueltos hacen precipitar al oro, ídem para obtener oro de algunas arcillas.

IV. Artificialmente el Oro se Obtuvo en el Laboratorio Por Transmutación

El oro se obtuvo en el laboratorio por un proceso de transmutación, con la conversión espontanea de una sustancia radioactiva en otra distinta o proceso de física atómica, que consistió en obtener por fisión átomos más simples a partir de otros átomos más complejos llamados isótopos. Se obtienen también átomos más complejos que el uranio a partir de él este, los nuevos elementos obtenidos son los llamados transuránicos, el pionero de este proceso fue Rutherford en el año 1919. La transmutación en sí, consiste en el hecho que la energía cinética de los protones emitidospor los átomos de nitrógeno, pudieran ser superiores a la energía de las partículas que incidían sobre él.

Para ello era necesario que la diferencia energética proviniera del núcleo del átomo de nitrógeno, el inglés P.M.S Blackett, observó la reacción:

$$N + He \rightarrow O + H + \uparrow$$

Transmutación de un cuerpo en otros dos, el resultado se explicaba por una reorganización del equilibrio energético del átomo.

© 2022 Global Journals

La creencia de transmutar los metales poco valiosos en oro, comenzó con los alquimistas. Siguió Newton sin éxito, y se tuvo que esperar hasta 1960, fecha en la que se pudo obtener en el laboratorio algunos micro gramos de oro de un isótopo, bombardeando mercurio con neutrones rápidos para eliminar un protón.

Todo ello se hizo a un costo muy elevado, cumpliéndose así los sueños dealquimistas. Ahora está demostrado que sí se puede obtener oro en el laboratorio, a partir de los metales que tienen características más próximasa él, los que por su número atómico son bismuto, plomo y mercurio seríanlos más fácilmente transmutables, en 1,980 Glenn T Seaborg usando procedimientos nucleares transmuto plomo a oro el que solamente demoro unos como tal segundos debito a su inestabilidad atómica y su pequeña masa. Sin embargo en la actualidad obtener oro resulta más barato buscarlo en la naturaleza.

El número atómico de oro es 79 y el plomo es 82. Transmutar plomo a oro, no es una posibilidad, se ha hecho. Para ello se necesita es un acelerador de partículas, gran suministro de energía y un logro por peso de oro. Hace 35 años, científicos nucleares del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (LBNL) California, lograron obtener oro a partir de bismuto de número atómico 83, su logro fue al golpear sus átomos con partículas, lo que les hizo expulsar cuatro protones de su núcleo, lo llevar su número de protones a 79 y obtuvieron oro. El proceso fue muy oneroso, el oro obtenido por transmutación término siendo demasiado costoso que su obtención es económicamente no realizable pierde así interés.

Los 10 principales países productores de oro

1. China: 383,2 toneladas. ...
2. Rusia: 329,5 toneladas. ...
3. Australia: 325,1 toneladas. ...
4. Estados Unidos: 200,2 toneladas. ...
5. Canadá: 182,9 toneladas. ...
6. Perú - 143,3 toneladas. ...
7. Ghana: 142,4 toneladas. ...
8. Sudáfrica: 118,2 toneladas.
9. México 111.4 toneladas
10. Brasil 106.9 toneladas



Fuente: Mining Dot Com

Figure

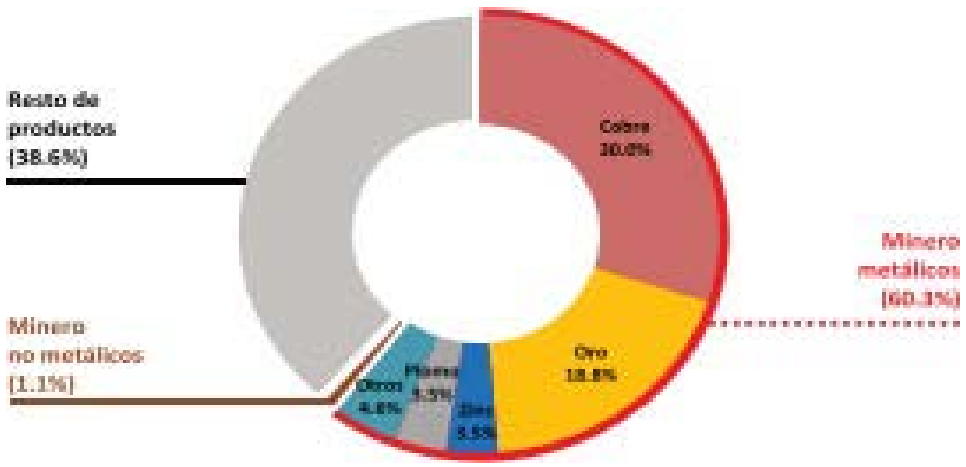
La producción histórica de oro en el Perú, acumulada desde antes de La Colonia (1496,000.00) Moz = 46.53TM, hasta el 2013, ha sido de 118 Moz = 3,669.8 TM. El 84% ha procedido de 3 franjas metalogenéticas, como la del Mioceno, Cretácico superior y Carbonífero-Pérmico. Esta franja ha producido 17 Moz de oro principalmente de Parcoy, Retamas y Poderosa 43.6. Año 2020 78.7TM 687´317,117.moz 213,755 tm. Total 4,008.785 TMf. No está incluida la minería informal y artesanal.

© 2022 Global Journals

V. Conclusiones

El año 2020: La estructura del valor por las exportaciones (enero- noviembre) analizado al detalle, en noviembre 2020, el valor por exportaciones de cobre fue US$ 1348 millones creciendo en 18.9% respecto a noviembre de 2019. Además, dicha cifra permite superar por tercer mes consecutivo el valor de exportación de similares meses del añoprevio.

En cuanto al valor por exportaciones de oro, en noviembre se registró el segundo mayor valor exportado de (US$ 782 millones) desde el inicio de lapandemia y el tercer mayor valor de los 11 meses analizados 2020. Además, logró incremento interanual de 10.3% relacionado a noviembre de 2019. El valor de exportación acumulado de oro al onceavo mes 2020 sumó US$ 7012 millones. Valor por Exportaciones de oro (Valor FOB en millones US$)El destino de exportación al mes de noviembre, Canadá fue primero con 28.7% de la participación nacional. Seguido por Estados Unidos y Suiza con 21.3% y 19.7%, Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX). Consulta: 8 de enero de 2021. 2020: Destino de las exportaciones de oro (enero-noviembre). Ver diagrama que sigue:



Fuente: Boletín estadístico minero N° 12 – 2020.

Figure

El orógeno del Perú o cordillera de los andes es huésped de más de 100 yacimientos de minerales con contenidos de elementos metálicos que actualmente se viene explotando tales como:

Vetas o filones de cuarzo (La Rinconada, Buldibuyo), skarn (Cobriza, Constancia), óxidos de hierro, cobre y oro IOCG (Marcona, Raúl y Condestable), sulfuros masivos vulcanogénicos (María Teresa, Cerro Lindo), polimetálicos de plomo, zinc y plata (San Cristobal, Morococha), orogénicos de oro, plomo, zinc y cobre (El Porvenir, Huanzalá), Mississippi Valley (San Vicente, Bongará), pórfidos de Wolfromio y cobre (Zafranal, Pasto Bueno), pórfidos de cobre y molibdeno (El Galeno, Magistral), pórfidos de cobre oro (La tía María, minas Conga), epitermales de baja y media sulfuraciòn (Corani, Arcata) epitermales de alta sulfuraciòn (Yanacocha, Yesica), nódulos de manganeso, cobre, níquel cobalto en llanuras abisales. En algunas minas explotadas se ha utilizado sus laboressubterráneas para a partir de ellas descubrir reservas a profundidad Brownfiel y sumar su potencial (Carhuacayan, Santander, Huanzalá con sondajeshasta de 2200 metros de longitud Antamina).

En la cordillera de los Andes del Perú existen proyectos de prefactibilidad, exploración inicial, avanzada y áreas prospectivas o puntos blancos y en el 90% de ellos está presente el oro junto a los metales de plata, cobre, plomo, hierro y mercurio citamos la cordillera de La Ananea, pampa Blanca, cerro La Cumbrera, cordillera Alancoma, Verónica, cordillera de la Costa Arequipa Nazca, Ocucaje, Colorado Bermejo, complejo de Olmos, Tambo Grande y la cordillera Oriental, donde muchas de sus áreas mineralizadas están enmascaradas con material cuaternario o vegetación gramínea, marañosa o arbórea faltando aún muchos yacimientos de minerales por descubrir que están sellados o ciegos ya que no llegaron aflorar a superficie y con el uso de métodos geofísica pueden ser evidenciados, se piensa que si extrae todas las rocas sedimentarias del orógeno la cordillera de los andes estaría formada solamente por rocas ígneas y estas tendrían cuerpos de minerales con oro y demás elementos metálicos y no metálicos, de allí que el potencial de estos metales en la mencionada cordillera es inconmensurable por lo tanto será exitosa cualesquiera que fuere la prospección u exploración.

References Bibliograficas

1. https://oro.bullionvault.es/guia-oro/propiedades-del-oro
2. https://portal.ingemmet.gob.pe/image/journal/article?img_id=1125891&t=1582126 864326

© 2022 Global Journals

3. http://p-gruporpp-media.s3.amazonaws.com/2016/10/19/270185mapa-minero-homejpg.jpg
4. https://portal.ingemmet.gob.pe/image/journal/article?img_id=1128850&t=1630294792855
5. Aguirre L., Levi B., Nystrom J. "The Link Between Metamorphism Volcanism and Geotectonic Setting During the Evolution of the Metamorphic Belts"
6. Geological Society Special Publication, 1989, Nº 223-232.
7. Atherton M.P. Warden V., y Sanderson. "The Mesozoic-Marginal Basin of Central Perú a Study of Within-Plake-Edge Geochemical Volcanismo" INS.S Pitcher et.al.ads. magmatatica of a Plate Edge. The Peruvian Andes. Backie, 1985, pp. 47-58.
8. Atherton M.P. Webb S. "Volcanic Facies Structure and Geochemistry of the Marginal Base Rocks of Central Perú" J. South Amer Earth Sci. 1998, Vol 2: pp.242-261.
9. Bellido Bravo E. Sinopsis de la Geología del Perú. INGEMMET. Boletín Nº 22,1979, pp. 15-25.
10. Boletín de la sociedad geológica del Peru.1929, núm. 3 pp 61 – 83
11. Clemens J.D. And Wall V.J Origen y Cristalización de Magmas GraníticosCanadian Mineralogist. 1981, pp., 40-64.
12. Cobbing E.J. y Pitcher W.S. Serie D. Estudios Especiales. Petrología del Batolito costanero en la parte Central del Perú. 1979, Boletín Nº 7, pp. 28–64.
13. Dávila B.J. Diccionario Geológico IV Edición. Lima. 2006, pp. 128-214-215.
14. Díaz B.N Geología del distrito Minero de Colqui y Huampar Inf. Privado. 1975, pp.20-40.
15. Depósitos Metálicos en el Perú, Su Metalogenia, Sus Modelos, Su Exploración y el Medio Ambiente INGEMMET P.1 – 171.
16. González de Vallejo L.I. Ingeniería Geológica. Editorial Pearson Prentice HallMadrid. 2004. Cap. 4 Descripción de Macizos Rocosos, pp. 238–245.
17. Guía de los Minerales H. Chaumeton (omega) pp. 1, 2, 36, 37, 208.
18. Peña Herrera del Águila Carlos. Manual de Cartografía Geográfica, Cápac S.A.Lima. 1985, pp. 20-26.
19. Perales C.F. Glosario y Tabla de Correlación de las Unidades Estratigráficas delPerú. Grafica

© 2022 Global Journals



© 2022 Global Journals