



100th. Anniversary of the Colombian Geological Survey

GOAL WORKSHOP 2016

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF GEORESOURCES

Achievements & Challenges

September 26 – 30, 2016

Bogotá, Colombia

Organizing Team

Organizers

Héctor Mora-Páez

Flover Rodríguez-Portillo

Alberto Ochoa Yarza

Thomas Cramer

Pedro Patarroyo

Milena Castilblanco

Supporting Group

Claudia Patricia Sierra

Adriana Mogollón

Cite as: Mora-Páez H., Rodríguez-Portillo F., Cramer T., (Eds.) 2016: GOAL Workshop 2016: Sustainable Development of Georesources: Achievements and Challenges, Programme and Abstracts, 79 pp.

ISBN: 978-958-57950-2-0

Cover picture: Betania Hydroelectrical Reservoir. Picture: Héctor Mora-Páez, 2016

Supported by:



Deutscher Akademischer Austauschdienst
Servicio Alemán de Intercambio Académico



Servicio Geológico Colombiano



Geo-Network of Latinamerican-German
Alumni



Universidad Nacional de Colombia



Sociedad Colombiana de Geología

Welcome and Acknowledgements

Bienvenidos a Bogotá, Colombia

Expresamos nuestra cordial bienvenida a todos los participantes al Taller GOAL 2016 a celebrarse en Colombia. Agradecemos al DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst) por proveer los fondos requeridos para soportar la participación de investigadores de Alemania y de los países latinoamericanos asistentes al evento, a través de la iniciativa GOAL (Geo-Network of Latin American-German Alumni). Igualmente, al Servicio Geológico Colombiano por auspiciar el evento, y realizar la organización del mismo conjuntamente con la Sociedad Colombiana de Geología y el apoyo del Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional. Nos place tener a todos los participantes extranjeros en Colombia, como continuación al evento realizado en Heidelberg en el año 2014, bajo el marco en ese entonces del 23º. Coloquio Latinoamericano de Ciencias de la Tierra.

Bogotá, Septiembre 26, 2016

Comité Organizador

Welcome to Bogotá, Colombia

We would like to give the warmest welcome to all participants of the GOAL 2016 Workshop to be held in Colombia. We thank the German Exchange Academic Service- DAAD for providing the funding required to support the attendance of researchers from Germany and Latin America, through the initiative of GOAL, the Geo-Network of Latin American-German Alumni. Thanks also go to the Colombian Geological Survey both for hosting the event, and structuring the local logistics jointly with the Colombian Society of Geology and the Department of Geosciences at National University. We are pleased to have all foreign participants in Colombia, following the 2014 workshop in Heidelberg, under the framework at that time of the 23rd Latin American Colloquium on Earth Sciences.

Bogotá, September 26, 2016

Organizing Committee

Herzlich willkommen in Bogota, Kolumbien

Ein herzliches Willkommen und Glückauf an alle Teilnehmer des GOAL 2016 Workshops, der dieses Jahr in Kolumbien stattfindet. Dank gebührt insbesondere dem DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst) der die Mittel zur Verfügung stellte um die Beteiligung der ForscherInnen aus Deutschland und den anderen lateinamerikanischen Ländern über das GOAL-Netzwerk zu ermöglichen (Geo-Netzwerk deutsch-lateinamerikanischer Alumni). Gleichmaßen sei dem Kolumbianischen Geologischen Dienst (SGC) gedankt, der die Veranstaltung im Rahmen seines 100 Jahrestags beherbergt und fördert, die gemeinsam mit der Kolumbianischen Gesellschaft für Geologie (SCG) mit Unterstützung des Departements für Geowissenschaften der Universidad Nacional de Colombia in Bogota ausgerichtet wird. Es befriedigt uns ungemein, all die zahlreichen ausländischen TeilnehmerInnen hier in Kolumbien versammelt zu finden, als Fortsetzung unseres gelungenen Treffens im Rahmen des 23. Lateinamerika-Kolloquiums im Jahr 2014 in Heidelberg.

Bogotá, 26. September 2016

Organisationskomitee GOAL 2016

Table of contents

GENERAL PROGRAMME	9
OPENING CEREMONY	11
ACADEMIC SESSIONS	12
ABSTRACTS	16
El agua virtual como herramienta de gestión.....	17
Environmental Geochemistry analysis Velhas River: concentration and distribution of heavy metals in water, sediments and soils.....	19
Social and Environmental Management, a challenge for Paraguay and its novel mining	22
Science and Sustainable Development.....	24
The role of the Colombian Geological Survey in establishing the framework required by the regulation of exploration and exploitation for non-conventional hydrocarbons: induced seismicity.....	26
Evaluación de las condiciones geoambientales del sector costero urbano e industrial de Moa. Cuba.....	28
Minerales estratégicos en el oriente colombiano y algunos de sus impactos sociales y medioambientales	30
Prospect for sustainable urban hydrogeology.....	32
Sustainable Hydrogeology of Monterrey/Mexico	34
Nuevos descubrimientos de pórfidos Cu-Au-Ag-(Mo) en los Andes de Chile Central: Antecedentes y experiencia exploratoria obtenida.	35
Atmospheric environmental problems, its natural and anthropogenic causes and possible solutions. An example from the Upper to Middle São Francisco Basin.	37
Use of mining waste in agriculture. An Example for emerald mining tales from Minas Gerais, Brazil.	39
Use of Si-Phytoliths in depollution of mining influenced areas in semi-desert to desert regions. A low cost process.....	41
Tectonic morphometry around the Desmonte mining district, Costa Rica: A tool for risk management and other natural hazards.....	44
Morphometric methods are reliable and efficient tools to decipher hidden active tectonics in tropical environments.....	45
Areas de relevante interés mineral y su explotación sostenible: una contribución a la dinamización del sector de la minería en Brasil	46

EcoRespira-Amazon: Surprises from the World's largest rainforest system.....	47
Programa de Servicio Comunitario: Facilitando procesos de vínculos estratégicos entre sociedad y universidad.....	49
Geodesia Espacial y Desarrollo Sostenible	53
Quiebra de presas de desechos: el caso de Bento Rodrigues-2015 (Mariana, Minas Gerais, Brasil)	55
Araucariaceae wood artificially charred reveals preservation of anatomical features and paleontological implication.....	56
Villa de Leyva and Tópaga (Boyacá-Colombia). Two opposite examples on the georesources exploitation	57
Evaluación del desempeño ambiental en la mina de cienos carbonatados en la bahía de Cayo Moa. Cuba	58
Explorando el territorio colombiano: avances y perspectivas en el Servicio Geológico de Colombia	59
Nevado del Huila volcano (Colombia): ash fall densities analysis of emissions occurred between august and november-2009; implications for roofs of low strength conditions ...	61
Fracturamiento hidráulico, oportunidad real de desarrollo?.....	67
Prospección y exploración en el Estado plurinacional de Bolivia: Nuevas perspectivas.....	69
Efecto del desarrollo de prospectos/proyectos mineros en suelos y aguas qué sabemos y qué suponemos. Algunos casos en Perú.....	71
Fortaleciendo el Liderazgo Local para el trabajo frente al Cambio Climático, Ayolas, Paraguay	72
La Floresta: Gold exploration on the Antioquia batholith.....	74
Neotectonics along the North Caribbean Plate boundary - impact on the local society.....	76
Sustainable Development of the Oil Industry – Some Experiences in Ecuador	78

GENERAL PROGRAMME

100th. Anniversary of the Colombian Geological Survey

GOAL Workshop 2016
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF GEORESOURCES
ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES

AGENDA

September 25	Arrival of international participants
September 26	Conferences Colombian Geological Survey, Auditorium “Benjamin Alvarado Biester”
September 27	Conferences Colombian Geological Survey, Auditorium “Benjamin Alvarado Biester”
September 28	Morning GOAL Internal Meeting Colombian Geological Survey, Auditorium “Benjamin Alvarado Biester” Afternoon Visit to the Geological Museum, Colombian Geological Survey Visit to the Gold Museum, Bogotá downtown
September 29 to October 1	Field trip: Hispanic Ecological Disaster Area – Geological benefits and damages. Trip to Villa de Leyva area Visit to El Fósil (<i>Kronosaurus boyacensis Hampe, 1994</i>), El Infiernito (Indigenous Astronomical Observatory. Geology and mitology), Santo Ecce Homo, Ráquira town San Marcos mountain outdoor walking. Panoramical view of geological units and structures, morphology, mining and landscape. Perspectives
October 1	Return to Bogotá city
October 2	Departure of international participants

Venue

The Servicio Geológico Colombiano (Colombian Geological Survey) and the Universidad Nacional de Colombia (National University of Colombia) are located in the Teusaquillo locality, northwest of the historical center of Bogotá city. The conferences will be held at the Auditorium “Benjamín Alvarado Biester” at the Headquarters of the Colombian Geological Survey



OPENING CEREMONY

The opening ceremony on September 26, 2016, was held at the Auditorium named “Benjamin Alvarado Biester” at the Headquarters of the Colombian Geological Survey, with the following agenda and talks:

- Oscar Paredes Zapata, General Director, Colombian Geological Survey-CGS
- Presentation of the CGS video
- Dr. Reinhard Babel, DAAD Representative in Colombia
- Prof. Jörg Matschullat, GOAL Representative, Germany
- Prof. Reinaldo García, GOAL Representative Latin American
- Héctor Mora-Páez, General Coordinator GOAL 2016

ACADEMIC SESSIONS

ACADEMIC SESSIONS		
Margarita Buitrago	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS	Science & Sustainable Development
Jorge Ellis De Luca	Sector Ciencias Naturales, Oficina en Quito y Representación para Bolivia, Colombia, Ecuador y Venezuela, UNESCO	El Programa Internacional de Ciencias de la Tierra y Geoparques de la UNESCO y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con ejemplos de procesos de geoparque en América Latina
SUSTAINABLE MINING		
Daniel Rubiolo	GeoServa Consultants	La Floresta: Gold Exploration in the Antioquia Batholith (Colombia)
Wilfredo Ramos Collorana	Universidad Mayor de San Andrés, La Paz	Prospección y Exploración en el Estado Plurinacional de Bolivia: Nuevas Perspectivas
Heinrich Horn	Departamento de Geologia-DeGel; Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG	Use of SI-Phytoliths in depollution of mining influenced areas in semi-desert to desert regions of the Cerrado-Caatinga, Minas Gerais, Brazil. a low cost process
Gerson Manoel Muniz de Matos	Divisão de Economia Mineral e Geologia Exploratória - DIEMGE, Serviço Geológico do Brasil - CPRM	Areas of relevant mineral interests and its sustainable exploitation, a contribution to the dinamization of the mineral sector in Brazil
María Eugenia Cisternas Silva	Instituto Geología Económica Aplicada (GEA) Universidad de Concepción	El uso de la madurez térmica de materia orgánica para la detección remota de mineralización
José Frutos	Universidad de Concepción, Chile.	Nuevos descubrimientos de pórfidos cupríferos-auríferos (argentíferos) en los Andes de Chile: antecedentes y experiencia exploratoria obtenida
Gloria Prieto	Servicio Geológico Colombiano	Exploring the colombian territory: advances and perspectives at the Geological Survey of Colombia
Thomas Cramer	Departamento de Geociencias, Universidad Nacional	Minerales estratégicos en el oriente colombiano y algunos de sus impactos sociales y medioambientales

María del Pilar Rodríguez	Consultor - Geología RIGEL	Efecto del desarrollo de prospectos/proyectos mineros en suelos y aguas. qué sabemos y qué suponemos? Algunos casos en Perú.
Juan Carlos Benítez	Latin American Minerals Paraguay S.A	Management of social and environmental aspects, a challenge for mining development in Paraguay
Allan Pierra Conde	Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba	Evaluación del desempeño ambiental en la mina de Cienos carbonatados en la Bahía de Cayo Moa, Cuba
Juliana Oliveira	Instituto de Ciências Exatas - Química - Universidade Federal de Minas Gerais	Quiebra de presas de desechos: el caso de Bento Rodrigues-2015 (Mariana, Minas Gerais, Brasil)
Armin Mathis	Núcleo de Altos Estudos Amazônicos / Universidade Federal do Pará (NAEA/UFGPA)	The European Raw Materials Initiative and its impact on Latin America

HIDROGEOLOGY

René Alberto Dávila Pórcel	Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma Nuevo León	Perspectivas de la hidrogeología urbana sostenible.
Héctor de León Gómez	Profesor Titular "D" T.C. y Exclusivo Hidrogeología Ambiental Facultad de Ingeniería Civil/Universidad Autónoma de Nuevo León	Hidrogeología sostenible de Monterrey, México
María del Carmen Álvarez Enciso	Instituto "Investigación para el Desarrollo"	El uso del agua virtual como herramienta de gestión

GEODYNAMICS AND RISK MANAGEMENT

Klaus Peter Stanek	TU Bergakademie Freiberg Institut für Geologie	Neotectonic along the North Caribbean Plate boundary - impact on the local society
Guillermo Alvarado Induni	Área de Amenazas y Auscultación Sismológica y Volcánica, C.S. Exploración Subterránea/ IC- Electricidad.	Esclareciendo la actividad eruptiva del Turrialba (Costa Rica) en el 2010 - 2016

Bernardo Pulgarín	Colombian Geological Survey	Nevado del Huila volcano (Colombia): ash fall densities analysis of emissions occurred between august and november-2009; implications for roofs of low strength conditions
Allan López	Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas de la Universidad de Costa Rica y Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Latina	Morfometría tectónica en el Distrito Minero Desmonte, Costa Rica: herramienta para la gestión del riesgo y otras amenazas naturales
ENERGY RESOURCES		
Martha Calvache	Servicio Geológico Colombiano	Aspectos de seguimiento a la exploración en no convencionales
Fabián Vásconez M.	Agip Oil Ecuador.	Sustainable development of the oil industry - some experiences in Ecuador
Juan Alonso Ramírez Fernández	Profesor de Mineralogía y Petrología Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León, México	Shale gas and oil: a real opportunity?
Katthy Lopez	Universidad de Guayaquil	Estudios petrológicos para definir el modelo geotérmico de la ciudad de Guayaquil
ENVIROMENTAL STUDIES		
Jörg Matschullat	TU Bergakademie Freiberg	EcoRespira-Amazon: Surprises from the World's largest rainforest system
Hernando Baggio	Departamento de Geografia Coordenador do Laboratório de Geoquímica Ambiental - University Federal of Vale Jequitihonha/Mucuri - UFVJM.	Análisis geoquímica ambiental del río Das Velhas en segmento entre la ciudades de Várzea da Palma y lo Distrito de Guaicuí-Mg Boca de la Barra con rio San Francisco: estudio de la concentración y distribución de metales pesados en agua, en los sedimentos y suelo, su liberación, transporte y reacciones químicas en medio ambiente
Heinrich Horn	Núcleo de Geoquímica Ambiental - NGqA; Instituto de Geociências-IGC; Departamento de Geologia-DeGel; Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG	The use of mining waste in agriculture. Examples from Brazil to solve environmental problems
Elizene Veloso Ribeiro	UFMG - University Federal of Minas Gerais /IFMG - Federal Institute of Minas Gerais	Circulation of atmospheric particles from industrial emissions in Pirapora-Mg: Satellites images 1984-2011

Heinrich Horn	Núcleo de Geoquímica Ambiental - NGqA; Instituto de Geociências-IGC; Departamento de Geologia-DeGel; Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG	Atmospheric environmental problems, its natural and anthropogenic causes and possible solutions
Héctor Mora-Páez	Servicio Geológico Colombiano	Geodesia Espacial y Desarrollo Sostenible
Lolita Campos	Universidad de Costa Rica.	Estado del arte de la tramitología y normativa ambiental en Costa Rica: entrevero, ineficacia y desprotección del ambiente
Yosbanis Cervantes	Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba.	Evaluación de las condiciones geoambientales del sector costero urbano e industrial de Moa. Cuba
Carmen Rojas	Proyecto Liderazgo Local frente al Cambio Climático	Liderazgo local de jóvenes en el trabajo frente al cambio climático. Experiencia del distrito de Ayolas, Paraguay"
Néstor Molinas	Centro de Liderazgo en Agricultura, Dirección de Extensión Universitaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción	Programa de Servicio Comunitario: Facilitando procesos de vínculos estratégicos entre sociedad y universidad.

PALEONTOLOGY

Pedro Patarroyo	National University	Villa de Leiva and Tópaga (Boyacá, Colombia). two opposite examples on the georesources exploitation
Isa Osterkamp	Centro Universitário UNIVATES	Araucariaceae wood artificially charred reveals preservation of anatomical features and paleontological implication

SPECIAL TOPICS

Francisco Carreño	Goethe-Institut Kolumbien	
-------------------	---------------------------	--

CONCLUSIONS

Gustavo Sarmiento	Director Departamento de Geociencias, Universidad Nacional	
Alberto Ochoa	Sociedad Colombiana de Geología	
Certificates		

ABSTRACTS

GOAL WORKSHOP 2016

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF GEORESOURCES
Achievements & Challenges

September 26–27, 2016
Bogotá, Colombia



El agua virtual como herramienta de gestión

Álvarez María, Investigación para el Desarrollo, Paraguay

Background

La gestión integrada de los recursos hídricos requiere conocer las necesidades de agua para las distintas actividades, por ello, y en particular en nuestros países, ante la falta de información detallada se requieren de herramientas que permitan conocer dichas necesidades, no solamente de la población, sino de las actividades productivas realizadas en las unidades geográficas que se analizan, sean cuencas, departamentos, provincias, regiones o países.

Methods

Para producir bienes y servicios se necesita agua; y a ese volumen se lo denomina agua virtual del producto, ya sea éste agropecuario o industrial. (Allan, J.A, 1993).

Con un balance hídrico simplificado, a partir de las variables independientes de precipitación y temperatura se obtienen la evapotranspiración y la escorrentía superficial, que permite calcular la disponibilidad hídrica en un territorio.

Con la producción agropecuaria y la población, se obtiene a partir de los cultivos y la producción ganadera, los requerimientos de agua virtual de dichas producciones.

De esta manera se establece la relación entre la extracción o consumos y la disponibilidad a fin de determinar la sensibilidad hídrica de un territorio.

Results

El uso del agua virtual en el caso de estudio del Gran Chaco Americano, permitió establecer el índice de sensibilidad hídrica, para conocer las unidades administrativas en las cuales los requerimientos superaban extracciones mayores a los rangos establecidos del 40 % de la disponibilidad hídrica, en este caso, las provincias de Santa Fé y Córdoba en Argentina.

Discussion

La gestión de los recursos naturales requiere conocer los consumos, para lo cual se debe recurrir a herramientas como el uso del agua virtual, que abarca aspectos que van más allá de las necesidades de la población solamente, sino de las actividades productivas de la región.

Este conocimiento requiere el uso de herramientas adicionales, como es el uso del agua virtual o en el caso de la actual investigación “Valorando el agua en un clima y economía cambiantes”, se establecen los flujos de agua entre los distintos sectores de la economía de

cada país, a partir de la Matriz de Insumos – Productos desarrollada por Leontief, posteriormente se regionaliza la matriz de cada país, y se obtienen los flujos de agua en la región.

Conclusions

El agua fuente de vida, define aspectos profundos como la dignidad humana, la seguridad alimentaria, las necesidades productivas, los requerimientos de los sistemas de vida y los servicios ecosistémicos que estos proporcionan, producción de energía y aspectos más intangibles como valores estéticos y espirituales, entre otros.

Las investigaciones realizadas, incluyen la difusión y crear espacios de discusión a fin de tener incidencia en las políticas públicas y la toma de decisiones a partir de evidencias, que busquen gestionar mejor los recursos, en este caso el agua, identificar prácticas exitosas, y alcanzar el objetivo de realizar Investigación para el Desarrollo.

Presenter information

María del Carmen Álvarez Enciso

Ingeniera Civil de la Universidad Santo Tomas de Aquino, de Bogotá, Colombia, con una especialización en Hidrogeología en Tübingen, Alemania, y Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Hidrología, en Padova, Italia; además una maestría en Ciencias Ambientales y Políticas Públicas en Asunción, Paraguay.

Ha trabajado en Itaipu, Yacyeretá, la Comisión Pilcomayo, y otras entidades públicas y privadas.

Desde el año 2003 se desempeña como profesional independiente, como consultora en hidrología, hidráulica y ambiente. Desde el 2009 trabaja como investigadora asociada en el instituto “Investigación para el Desarrollo”, en el área de recursos hídricos y cambio climático.

Environmental Geochemistry analysis Velhas River: concentration and distribution of heavy metals in water, sediments and soils

Hernando Baggio; Federal University Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM; Brazil

Background

The Velhas River is an important tributary and the largest in extension of the São Francisco River in the North of Minas Gerais State. The area studied is entirely located in the municipality of Várzea da Palma, set in a rectangle bounded geographic coordinates: W 43° 42' 45" e S 82° 18' 32" – W 42° 42' 45" e S 82° 48' 00". The Basin Velhas River it is fully inserted into the mining territory, occupying a drainage area of approximately 29,173 km². Representing about 5% of the surface of the entire state of Minas Gerais, the Velhas River flows into the river São Francisco River, after nearly 801 km, the largest tributary extension of the São Francisco Basin. The main objective of the research was to evaluate the environmental quality (physical and chemical parameters) of the surface water in the lower course of Velhas River between the towns of Várzea da Palma and Guaicuí- MG, and investigate the possible natural sources and influences of human activities on water quality.

Methods

The method developed for this research was characterized by quantitative analytical approach. The research design developed specific procedures applied in methodologies related to geochemistry, physicochemical analysis for surface water. For the implementation of environmental characterization in the area was developed a digital information base, cartographic information was based on the following topographical maps: SE.23-XCI (Ibiaí) SE.23-XC-II (Jequitaí) SE.23 .XC-IV (Várzea da Palma) and SD.23.XCV (Pirapora), scale 1: 100,000 (SGE, 1969). For the delimitation of the study area, the interpolation of curves representative of interfluves was held, which allowed the individualization of the limits of direct drainage area. At this stage, radar images were used obtained by the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) in 1: 250,000 scale - WGS 1984 distributed by the United States Geological Survey (USGS) with spatial resolution of 86 m. Digital processing of SRTM images held in Georeferenced Information Processing System - Spring Version 4.3.3 - resulted in the generation and calibration isolines altimetry. To map the regional hydrographic context, representative vector topological data mesh drainage were used, obtained through satellite images vectorization scale of 1: 50,000, allowing the planning of field campaigns (plotting of the sampling sites and location of the main confluences). In cartographic preparation was used Arc GIS 9.2 software. a field sampling was carried out on July 10, 2015, totaling 25 points sampled for surface water. The physical and chemical parameters were determined

not conservative in situ temperature ($T^{\circ}C$), electrical conductivity (EC), hydrogen potential (pH) and dissolved oxygen (DO), the readings were made through the multiparameter meter HI 9828. The values for physico-chemical parameters analyzed were compared with the guideline values established by CONAMA Resolution 357/05.

Results

The OD and pH parameters is at odds as what determines environmental legislation, T^a and EC have framed environmental legislation. The items do not violate the CONAMA resolution deserve special attention, since they are with increased levels. The parameters analyzed are correlated the two sources of pollution, agricultural and urban / industrial.

Discussion

It was found that these two sources of parameters, agricultural and urban / industrial pollution are correlated. The lowest values of dissolved oxygen reflect the organic pollution from domestic, industrial and agricultural waste in the catchment area of the basin, the electrical conductivity values altered are related to land use in the catchment area, increasing the water temperature, means, in a way, with the decrease in dissolved oxygen concentration, however, the climate and the morphology of the river channel characteristics directly affect this relationship. In addition to these factors, and knowing the history and environmental dynamics of the basin, it can be inferred that a significant contribution with regard to the release of domestic and industrial effluents in nature, derived mainly from the upper middle course and Velhas River basin. The segment analysis (lower course) is a potentially fragile natural environment, various types of anthropogenic interference, including agriculture, commercial, industrial and urban activities significantly contributed to its environmental degradation, water resources and waters were the most affected.

Conclusions

From the data obtained, outlining some considerations about those aspects, which are of fundamental importance in assessing the environmental quality of surface water. These refer, physico-chemical parameters (T_a , EC, DO, pH), which directly influenced the geochemical quality of surface water from the Velhas River. It was found that these parameters are correlated two sources of pollution, agricultural and urban / industrial. The lowest values for OD reflect pollution from organic household waste, industrial and agricultural, in the area of influence of the watershed, the altered electrical conductivity values are related to land use in the catchment area, the increase in water temperature, means, in a way, with the decrease in dissolved oxygen concentration, however, the climate and the morphology of the river channel characteristics directly influence this relationship. In addition to these factors, and knowing the history and the environmental dynamics of the

basin, it can be inferred that there is a significant contribution with regard to the release of domestic and industrial effluent in nature, arising mainly from the upper and middle course of the river basin the Rio das Velhas. The segment (lower course) analysis is a potentially fragile natural environment, various types of anthropogenic interference, in particular, commercial agriculture, industrial and urban activities contributed markedly to their environmental degradation, water resources and aquatic environments were the most affected.

Presenter information

Hernando Baggio

Graduated in Geography from the Federal University of Minas Gerais (1989), master's degree in Geography from the Federal University of Minas Gerais (2002), Doctor of Geology of the Federal University of Minas Gerais (2008), Post-doc in Geology University Federal de Ouro Preto (2011). Associate Professor of Federal University Vales of Jequitihonha and Mucuri-UFVJM, coordinator of development projects: CNPq (2015); FAPEMIG (2015) IRSIS-UNESCO (2010). Group leader Environmental Geochemistry CNPq research. Has experience in Geosciences with an emphasis on Geomorphology, Environmental Geochemistry, Hydrology and Environmental Analysis, which acts on the following topics: environment, karst, environmental quality of water resources, air pollution, pollution of minerals heavy metals. Alumni der Universität Leipzig - Institut für Geographie - DAAD-Stipendium (2006). He is a member of the network GOAL - Geo-Network of Latin American-German Alumni. Coordinator of the Laboratory of Environmental Geochemistry - LGA / NUGEO / UFVJM.

Social and Environmental Management, a challenge for Paraguay and its novel mining

Juan Carlos Benitez; Latin American Minerals Inc.

Paraguay is facing challenges in the mining sector. Its economy, always based on the agricultural sector, with exports of meat and agricultural products; is experiencing the possibility of receiving contributions from the mining sector.

Paso Yobai district, first mining area since the XIX century, shows two opposite facets. A gold mining company, operating with the support of the Law, following modern techno-environmental parameters, in contrast with the informal mining in the surrounding areas, where more than a thousand small informal miners, exploit the metal in mills along water courses, recovering gold through the amalgamation with mercury. They have neither environmental nor mining licenses.

The proper government must be conducive, so that international standards of exploitation, will be used for corporations, and the participants of the small-scale mining. But the Government must be also consistent with its policy of attracting investments, by ensuring respect for the foreign investment and the national laws.

The state must:

- ✓ Provide security, legal framework and facilitate the sustainable development
- ✓ Ensure harmonious coexistence in the sector.
- ✓ Develop collective capacity of informal miners providing training programs.
- ✓ Raise awareness among companies to help the most vulnerable mining sectors.
- ✓ Make proper changes in order to recognize how the mining sector can contribute to the whole country's economy chain.

Presenter information

Juan Carlos Benitez

A graduate Bachelor in Geology from the National University of Asuncion in 1981. As Geologist has served as Professor of Geology career at the National University of Asuncion.

Was part of the Mining Governmental Public Sector of Paraguay, occupying positions as Field Geologist, Coordinator of Minerals and Economic Geology Area, reaching the position of Mining Advisor at the Office of the Viceminister of Mines.

In the private sector participated in minerals explorations in Paraguay as part of MineraYamana, Yamana - Newmont JV, REX Mining NV, Transandes SA, Minas Paraguay S.A. and since 2007, as Country Manager in LAMPA SA, subsidiary of Canadian Latin American Minerals Inc., leading gold, niobium and diamonds exploration, and the operating of the Independence Gold Mine.

Science and Sustainable Development

Margarita Buitrago Reina; Colciencias; Colombia

Background

Colciencias is the Administrative Department of Science, Technology and Innovation of Colombia, and depends on the Presidency; leads the National System of STI and focuses its efforts in four specific areas:

1. Education for research
2. Research
3. Innovation
4. Scientific culture

Discussion

Science is the way to achieve a sustainable development. For this reason, Colciencias works towards ensuring the achievement of the institutional strategic aims, which are:

1. Improve the quality and the effects of the research, and the knowledge and technology transfer.
2. Promote technological development and innovation as a driver of business growth and entrepreneurship.
3. Create a culture that values and manages knowledge and innovation.
4. Develop a system and an enabling institutional framework for Science, Technology and Innovation.
5. Develop strategic projects about STI, through joint resources of the nation, departments and other stakeholders.
6. Build links among national and international strategic partners of the National System of Science, Technology and Innovation.
7. Become agile, modern and transparent.

Conclusions

The National Program of Science, Technology and Innovation in Geosciences (PNCTel Geo) is seeking for:

- ✓ New funding opportunities (national and international) for fellowships: The National Department of Planning – DNP, National Hydrocarbons Agency – ANH, Horizon2020, among others.

✓ Encourage to the researchers to:

- Apply to the available fellowships programs published at the web page of Colciencias.
- Establish links with national and international knowledge networks.
- Administrate efficiently the budget allocated to the PNCTel Geo

Presenter information

Margarita Buitrago Reina

Geologist (University of Caldas – Manizales – Colombia)

PhD. Micropaleontologist: Biostratigrapher, Paleoceanographer and Paleoclimatologist.

From 1998 to 2007, I worked mainly as mining and environmental consultant. In 2007 I joined the PhD program in Geology at the University of Salamanca, and I developed the thesis called "Biostratigraphy and Biochronology based on Calcareous Nannofossils from the Upper Miocene to Pleistocene, ODP site 999A (Atlantic NW)" to obtain the Certificate of Advanced Studies. From 2012 to 2015, I performed the PhD thesis entitled "Biostratigraphy and Paleoceanographic Evolution of the Calcareous Nannofossils Assemblages through the Neogene at the Equatorial Eastern Pacific and Western Atlantic (Caribbean)". Currently, I am the Manager of the National Program of Science, Technology and Innovation in Geosciences at Colciencias.

The role of the Colombian Geological Survey in establishing the framework required by the regulation of exploration and exploitation for non-conventional hydrocarbons: induced seismicity

Marta Lucia Calvache Velasco, M. Sc, Ph.D.; Director of Geohazard Servicio Geológico Colombiano

The government of Colombia granted the right to explore and exploit non-conventional hydrocarbons (NCH) in the Colombian territory. The Ministry of Mines and Energy (MME) issued the Resolution 90341 of 2014, "by which is establish requirements technical and procedures for the exploration and exploitation of hydrocarbons in non-conventional deposits".

The induced seismicity related to exploration and exploitation of hydrocarbons in nonconventional deposits may be related to the hydraulic fracturing and to the reinjection wells, relatively small stress and/or pore pressure perturbation could cause displacement of a suitably oriented fault.

In the Resolution 90341 of 2014, Article 12 Requirements for hydraulic fracturing operations and Article 15 Requirements for fluid injection wells, information about faults and seismicity baseline are required. In order to update the seismotectonic map of the area where non-conventional hydrocarbons activities are planned, the Colombian Geological Survey (SGC) and the Hydrocarbon National Agency (ANH) have a cooperation agreement to improve the information on seismicity in the area known as the Valle Medio del Magdalena (VMM) with the installation and operation of regional seismic networks, activities that have been done since 2014. Additionally, tectonic maps have been constructed from geologic maps, seismic profiles and wells information.

The Article 13, of the Resolution 90341, requires seismicity monitoring of the nonconventional hydrocarbons activities. In the case of the occurrence of a quake with magnitude equal or greater than 4, and whose epicenter is located within in a cylinder with a radio 2 times the depth of the well and to a depth less of than 16 km, the activity of hydraulic fracturing and fluid injection in wells must be suspended. In order to have the location of the quakes with smaller errors is necessary to have Local seismic networks. The SGC as the authority on seismicity information, will issue a resolution "by which is determine the

specifications of the monitoring of the seismicity near wells of exploration and/or production of deposits not conventional hydrocarbons"

Since the Article 14: Suspension of activities of hydraulic fracturing and Article 16:

Suspension of activities of fluid injection wells, need measurements definition to follow up those activities, the MME, the ANH and the SGC have been working in the definition of Protocols for the followed situations:

- Occurrence of an earthquake bigger than magnitude 4.0
- Early warnings for earthquakes bigger than 2.5
- Increase in low-magnitude seismicity (swarms)

In Colombia, since the first semester of 2013, a new seismicity nest has been recorder in the municipality of Puerto Gaitán, in the eastern part of the Meta department. In this area, there is an important activity of hydrocarbon exploitation.

The seismicity occurred in the Municipality of Puerto Gaitán, is used as an example of the detection and location of earthquakes with a national seismic network and with a local seismic network. A more precise location provides better information about the location and characteristics of the earthquakes. Also, this seismicity can be used as an exercise to apply the protocols for early warnings.

Evaluación de las condiciones geoambientales del sector costero urbano e industrial de Moa. Cuba

Yosbanis Cervantes Guerra, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba

Alina Rodríguez Infante, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba

Allan Pierra Conde, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

Yuri Almaguer Carmenates, Universidad Autónoma de Coahuila, México

Hans Jürgen Gursky, Universidad Técnica de Clausthal, Alemania

Los efectos del cambio climático global, por su vigencia en los estados insulares, son considerados actualmente como uno de los principales elementos que condicionan la vida en estos espacios. Sin embargo, el problema más significativo en las costas lo constituye la rápida ocupación del espacio por disímiles actividades humanas, tanto económicas como sociales. Los impactos generados por estas actividades afectan las comunidades que allí habitan, especialmente, por el deterioro progresivo del medio ambiente (Clark, 1992; Post y Lundin, 1996; Olsen, 2007). El presente trabajo titulado “Evaluación de las condiciones geoambientales del sector costero urbano e industrial de Moa. Cuba”, tiene como objetivo general caracterizar el geoambiente costero, con vista a identificar y evaluar geoindicadores que permitan el diseño y establecimiento de programas de manejo. El procedimiento empleado consistió en la identificación y valoración de geoindicadores. Con este fin se caracterizó la posición de la línea de costa, la relación del levantamiento costero con el nivel relativo del mar. Se estudió el comportamiento de los parámetros oceánicos y de los procesos geodinámicos externos que influyen en este sector costero. Por último, se hizo una valoración de la contaminación de los sedimentos superficiales del fondo marino. Como aportes del trabajo se presenta una caracterización del geoambiente en el sector costero urbano e industrial de Moa a través de un procedimiento que permite la valoración de los procesos de erosión y sedimentación en la costa. Se hace un estudio de los parámetros oceánicos: pH, conductividad, densidad, salinidad, temperatura y tramitancia en la columna de agua. Se identifican los cambios en el nivel relativo del mar y se evalúan los sedimentos superficiales a través del cálculo del índice de geoacumulación para diez metales.

Información del presentador

Yosbanis Cervantes Guerra

El presentador es un profesor del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa de Moa (Cuba). En su producción profesional sobresale la participación en más de 30 eventos científicos de carácter nacional e internacional y la publicación de doce artículos en revistas y memorias de eventos. Ha participado en doce proyectos nacionales y tres internacionales.

GOAL WORKSHOP 2016

Como consultor ambiental tiene trece trabajos ejecutados. Ha impartido conferencias en universidades de Cuba, Austria, Alemania, Ecuador y Colombia. Actualmente dirige el Centro de Estudios del Medio Ambiente del ISMM y es colaborador del departamento de Ingeniería de Minas en esta institución.

Minerales estratégicos en el oriente colombiano y algunos de sus impactos sociales y medioambientales

Thomas Cramer, José Alejandro Franco, Zeze Amaya, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Departamento Geociencias, Colombia, thcramer@unal.edu.co

Generalidades

Desde 2008 nuestro grupo de investigación GEGEMA trabaja sobre minerales estratégicos de Nb, Ta, Sn, W, REE, Au etc. en el Cratón amazónico colombiano; cuando 2010 arrancó el “Boom del coltán” pudimos pasar de iniciativas estudiantiles a proyectos financiados por el SGC, Colciencias y el Sistema General de Regalías, incluyendo minerales industriales, gemas y materiales de construcción.

Métodos

Salidas de campo para toma de muestras y observaciones geológicas, biológicas y sociales, capacitaciones y entrevistas permitieron estudiar los procesos geológicos y al mismo tiempo entablar relaciones de confianza con los actores sociales. Informaciones sobre radiactividad, granulometría y densidad, análisis de secciones delgadas y pulidas, DRX y FRX, SEM-EDX y microsonda y dataciones U/Pb en circones y Nb-Ta-rutilos fueron cruzadas con los datos de campo para entender mejor los procesos mineralizantes en rocas más diferenciadas como sistemas pegmatíticos, neumatolíticas, hidrotermales, supergénicos o sedimentarios.

Resultados

Sobre todo, en los dos últimos de los departamentos orientales Vaupés, Guaviare, Vichada y Guainía, durante 1900Ma varios eventos magmáticos félsicos hasta máficos acompañados de metamorfismo, erosión y sedimentación formaron mineralizaciones de elementos importantes en las sociedades modernas, algunas con potencial económico.

Discusión

El desconocimiento sobre estas mineralizaciones y su extracción y procesamiento adecuado aporta a la polarización entre los habitantes que admiten la minería especialmente de oro, wolframitas, coltan y materiales de construcción como su modo de vida ancestral y otros que la rechazan totalmente en estos ecosistemas sensibles.

Conclusiones

Sin capacitación e investigación que involucre instituciones estatales, privadas y académicas un desarrollo sostenible de la mayor parte del territorio colombiano será imposible. Mientras tanto estudios detallados como sobre las pegmatitas encontradas por nosotros en San José de Guainía permitirán entender mejor los procesos mineralizantes primarios en áreas donde la meteorización tropical deja primordialmente enriquecimientos secundarios.

Información del presentador

Thomas Cramer

Estudió mineralogía y yacimientos minerales en la Technische Universität Berlin, Dr.rer.nat. (Procedencia de mármoles arqueológicos del Museo de Pergamon y sus canteras originales en Grecia y Turquía). Desde 2006 Profesor Asociado del Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Yacimientos Minerales, Mineralogía, Exploración Geoquímica), 2010-2014 editor de “Geología Colombiana” que subió a categoría B en Publindex; director del Grupo de Estudios en Geología Económica y Mineralogía Aplicada GEGEMA www.gegeunal.org, tutor del Capítulo Estudiantil de la SGA, desde 2014 dirige proyecto “Minerales estratégicos, industriales y materiales de construcción en la Región Llanos” financiado por el nuevo Sistema General de Regalías. Además, actualmente investigaciones sobre esmeraldas, arcillas, magnesitas, oro, cobre, arqueometría.

Prospect for sustainable urban hydrogeology

René Alberto Dávila Pórcel, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Background

Water: a natural wealth that must be protected and reused to ensure sustainable satisfaction of human and economic needs. It should be implement a set of techniques and technologies to avoid irreversible damage to water availability and quality. Irrigation systems waste ~ 56% of the volume supplied.

New technologies must optimize water use through: technologies for sustainable irrigation, water harvesting / green roofs and water reuse. Stewardship involves: efficiency, land use planning, public participation, regulatory environment, technological level and economic spheres.

Methods

"IWRM is a process that promotes the management and coordinated development of water, soil and other related materials in order to maximize economic performance and social welfare in an equitable manner without compromising the sustainability of vital ecosystems resources." UNEP-DHI, 2009.

The lines of action to be implemented to achieve the goal of IWRM are: planning, watershed approach, participation of stakeholders, allocation system / applications, pollution management, control and reporting, economic instruments and joint management of all the uses.

Results

There are success stories such as sustainable management of groundwater and soil conservation in Yemen where he managed to save 80 million m³ of underground water per year and 43% increased productivity of pumped water. The Law on Sustainable Management of Groundwater in California, improving watershed management, improving information collection and data processing and increases the storage volume of the aquifer.

Conclusions

In Latin America it must be implement the GSA to: improve legislation, develop the conservation of resources, develop comprehensive approaches to soil-water, implementing IWRM, using advanced technology, revaluing traditions and encourage groundwater research.

Presenter information

René Alberto Dávila Porcel

René Alberto Dávila Porcel, Civil Engineer, Master in Management and Environmental Audits and PhD in Geosciences. Professor at Civil Engineering Faculty of the Autonomous University of Nuevo Leon, Member of the National System of Researchers of Mexico category "C". Research areas: Sustainable water management, Geographic Information Systems, Groundwater modelling, Environmental management of Georesources and Geotechnics. Member of the International Association of Hydrogeologist (IAH), the American Water Works Association (AWWA) and Geo-Network of Latinamerican-German Alumni (GOAL-DAAD). Alumnus of the German Academic Exchange Service (DAAD).

Sustainable Hydrogeology of Monterrey/Mexico

Héctor de León-Gómez, Faculty of Civil Engineering-UANL, Mexico

René A. Dávila-Pórceles, Faculty of Civil Engineering-UANL, Mexico

The current priority problem in northeastern Mexico is the sustainable supply of drinking water for Monterrey city and its metropolitan area, a city with more than 4.3 million people. The water supply is covered by surficial sources El Cuchillo, Cerro Prieto and La Boca dams and underground sources Monterrey, La Huasteca, Mina wellfields, tunnels and galleries Horse falls and San Francisco, respectively (CAPDM, 1990).

The geographical location of the study area, with extremes and dry climates, marked morphology, poor hydrography, uneven water supply service, watershed degradation, and overexploitation of aquifers, effects of hurricanes and droughts, high evaporation; and the fast explosive population growth, would jeopardize the sustainability of water resources of Nuevo Leon. Through geological engineering and geoenvironmental, hydrological and hydrogeological methodologies, operating status and conservation of these sources of supply were evaluated.

It was determined in situ the current status of operation and maintenance of sources of drinking water, quantitatively evaluating the filtration of surface and groundwater sources to match demand (18 m³/s) and offer (12 m³/s) while maintaining constant supply system in quantity and quality of water and ensure the stability of the sources of possible hydraulic collapses.

A number of remedial measures and sanitation were formulated, whose goal is to obtain volumes recoverable "water seepage dams" and try to reduce the "pollution of watersheds", where these dams are located by means of the integrated management of the same and efficient operation of supply sources for sustainable supply of the city of Monterrey in short, medium and long term scenarios.

Presenter information

[Dr. rer. nat. Héctor de León Gómez](#)

Civil engineer at the universidad autónoma de Nuevo León/UANL, México, in 1981.

Master in geological sciences in geological engineering at the technical university of Clausthal, Germany, in 1988.

Doctorate in natural sciences in environmental hydrogeology at the technical university of Aachen (rwth), Germany, in 1993.

Professor "d", full time. faculty of civil engineering of the UANL, with 35 years' seniority. -

Director of the school of earth sciences/UANL, in 2004-2010 - **Teacher** profile with desirable promep. Sep - **Faculty member** "environmental geoengineering" (UANL/ca-335).

National researcher of the Mexican National System of researchers (sni).

Nuevos descubrimientos de pórfidos Cu-Au-Ag-(Mo) en los Andes de Chile Central: Antecedentes y experiencia exploratoria obtenida.

José Frutos; Universidad de Concepción; Chile

En el sector de la Cordillera Andina de Chile entre las latitudes 26° a 30° S (aprox. 500 Km) se han reportado en los últimos cinco años más de veinte recientes descubrimientos de sistemas porfídicos Au-Ag-Cu-Mo, en su totalidad de edad Terciario, que podemos separar en dos grandes grupos: **a) Pórfidos Oro-Plata** (Cu –Mo subordinados) corresponden a sistemas del Mioceno Superior (franja metalogénica de Maricunga). En ellos se reconoce esencialmente la parte superior argílica de un sistema porfídico (y en numerosos casos la relación con paleosistemas magmáticos sub-volcánicos a los cuales se asocian metalogénicamente). **b) Pórfidos Cu–Mo** (Au-Ag subordinados) corresponden a sistemas del Terciario Inferior (Paleoceno-Eoceno). En ellos se reconoce esencialmente la parte media fílica del sistema porfídico (que en la mayor parte de los casos aparece emplazado en una roca huésped correspondiente a unidades Cretácicas y/o más antiguas).

Todos estos nuevos descubrimientos presentan como antecedente exploratorio inicial la ocurrencia en superficie de abundante pequeña minería artesanal (vetillas de oro, plata o cobre trabajados por mineros informales) y alteración hidrotermal (no siempre pervasiva ni homogénea). Han sido herramientas exploratorias importantes: a) el reconocimiento y mapeo geológico detallado de estructuras mineralizadas clásicas (alteración hidrotermal propilítico-argílica-fílica (ocasionalmente K), reconocimiento y mapeo de vetillas bandeadas de cuarzo, stockwoks y/o brechas hidrotermales (en partes en pequeños cuerpos filoneanos); la geoquímica de superficie en roca y finalmente la exploración geofísica (principalmente secciones con resistividad eléctrica y polarización inducida o cargabilidad), todo lo cual en conjunto ha permitido la definición de blancos para campañas de sondajes exploratorios. El resultado de las exploraciones efectuadas (por distintas compañías y propietarios) para los 21 depósitos minerales ha permitido definir para el conjunto un potencial de reservas (con leyes de los metales en rango de explotabilidad económica) en el orden de 20 M oz Au y 27 Mt Cu.

Información del presentador

José Frutos, Geólogo, Universidad de Chile

Post-Grado (Tectónica, Metalogénesis), Universidad de Viena, (ONU).
PhD Universidad de París, 1977.

Investigador Invitado Universidad de Heidelberg,1979-1980 (Fundación Alexander von Humboldt).

Curso de Geología Isotópica y Paleomagnetismo Universidad de Buenos Aires, (Beca Instituto Panamericano Geografía e Historia).

-Curso Internacional (ICSU-CODATA) "Data Management in the Geosciences",1982, Minas Gerais, Brasil. (UNESCO).

Profesor Visitante, Instituto de Mineralogía, Petrología y Geología Económica, Univ. Tohoku, Japón, (JICA) 1984-1985

Profesor Visitante "Earth and Planetary Sciences Institut" Univ. Kyushu, Japón, Gobierno de Japón (JICA) 1987

Profesor Titular Geología, Director Instituto Geología Económica Aplicada, Universidad de Concepción, 1980 a 1996.

Cel. +569-89007400.

E-mail: frutosig@gmail.com

Atmospheric environmental problems, its natural and anthropogenic causes and possible solutions. An example from the Upper to Middle São Francisco Basin.

Heinrich Adolf Horn; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Elizene Veloso; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Wallace Trindade; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Hernando Baggio; Federal University of Jequitinhonha e Mucuri Valleys; Brazil

Background

Anthropogenic activities generated an increase in atmospheric pollutant emissions, especially particulates. Their presence in the atmosphere and their deposition is responsible for diverse negative impacts like soil contamination, health problems in plants, animals and human beings. The Upper to middle São Francisco River valley host many mining and metallurgic facilities, monoculture farms and cities due to the soil conditions, the energetic situation and the occurrence of many subsoil resources.

A study of the different particulate plumes of the punctual or diffuse sources, based on climate data, geomorphology and laboratory work were done.

Methods

Pains-Arcos-Doresopolis, Pedro Leopoldo, Três Marias and Várzea da Palma were selected for this study. The emitted particles (anthropogenic; natural) were analysed for size/grain distribution, mineralogical (XRD), chemical (XRF; ICP-OES) and morphological analyses (microscope; SEM; microprobe). Soil samples were analysed for metals concentrations (ICP-OES). Finally, the effects over soil and living beings were investigated.

Results

There is a strong correlation between plume density, -direction, -extension and outfall/wash area with climate and production conditions.

The particulates originated from these activities are characterized by fine grains of the materials used and new compounds formed in the function of temperature, process conditions and air-dust relation.

At all examples, we found metals adsorbed or chemically connected to the particles of the dust, especially to oxy-hydroxides, organic compounds and clay minerals.

The atmospheric particles of industrial origin show a spherical or flat morphology.

In soil, plume compounds show higher percentages in the surroundings of the source indicating their influence over the soil chemical composition. Plant have anomalous surfaces and cancer structures and their evolution is negatively influenced.

Discussion

The presence of metals and spherical particles (<0.1 μ - >100 μ) alert to the possible chronic effects on the health of local population by breathing, deposition on the skin or eating of local vegetables.

It is expected that the information about air pollution can contribute to better the environmental quality in the studied areas enabling the establishment of control and supervision systems of particulate, including participation of the population.

Conclusions

The situation in some region need special attention and remediation activities and it is suggested to conduce permanent monitoring of atmospheric particulate at mobile and fixed sampling stations in the surrounding municipalities.

Presenter information

Adolf Heinrich Horn

Full Professor, Subdirector of Geological Department at IGC/UFMG, Minas Gerais, Brazil, coordinator of the environmental geochemistry laboratory NGqA-CPMTC and of a CNPq-excellency group.

Postdoctoral fellowship by Jean Monet University at St. Etienne, France. Doctorate in geochemistry, Diploma and Bachelor's degree in Geology and Palaeontology, all at Ludwig-Maximilian's Universität München and Eng. chem. at Dr. E. Elhardt School.

Experience in geology, geo-, analytical- and inorganic/organic- and radiologic chemistry.

Acting in the areas of Pegmatites and associated rocks and their minerals, evolutionary and genetic processes in magmatic bodies, chemical processes in karst s.l., heavy metals in sediments, water and soils and atmospheric pollution and its impacts.

Use of mining waste in agriculture. An Example for emerald mining tales from Minas Gerais, Brazil.

Amando Aguiar, Federal University of Minas Gerais, Brazil

Heinrich Adolf Horn, Federal University of Minas Gerais, Brazil

Alexandre Sylvio Vieira da Costa, Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys,
Brazil

Hernando Baggio, Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys, Brazil

Essaid Bilal, Ecole des Mines de St. Etienne, France

Background

Population increase demand more food and more imported fertilizer. To secure an adequate food production, a very high consumption of input (fertilizers, correctives) is necessary. A consequence is an extensive use of natural resources and the generation of a huge amount of residues. Mining is one of the major producer of waste tailings, causing landscape and environmental impacts which are considered of high cost and complex dealing.

Mining wastes are composed of minerals which liberate chemical elements necessary for plants. Therefore the use of tailing material blended with industrial products, can reduce impacts on the mining- and industrial sites and lower the cost of agriculture.

Here is shown the use of material from emerald province near Nova Era-MG, Brazil. Brazil has three principal emerald provinces (Nova Era-Minas Gerais; Campo Formoso-Bahia; Santa Terezinha-Goiás) that produced significant amounts of waste, exceeding 45,000 tons in 2010, which can be used on >4,500 ha planted area.y⁻¹. Therefore, the importation of fertilizer for agriculture can be reduced considerably, generating jobs and reducing investment.

Methods

Waste material and a typical medium-sandy soil were used for tests at the State University of Rio Doce Valley (UNIVALLE).

The samples were collected (0-20cm depth), dried (25-30°C; shadow), crushed and sieved (<5.0mm). The mining residue was crushed (<0.560 mm), mixed with soil in different proportions (99.8g soil: 0.2g waste and 98.0g soil; 2.0g waste, corresponding to 4 or 40 t/ha in field application).

Tests

Samples were put in plastic beakers, incubated for 60 days under temperature (27 and 33°C) and humidity control (80% of field capacity).

In greenhouse tests the prepared material were placed at greenhouse in plastic containers in the same proportions and two corn plants were planted in every pot. To determine the

efficiency as a nutrient source for plants, every month, the weight of dried roots, stems and fruit samples was determined.

At a farm near Divinópolis-MG, open field tests were executed on a typical soil after normal agriculture preparation. All conditions were the same as in the other tests. Minerals were separated and analysed from soil-mining waste mixtures after different periods (immediately after mixing; after six, twelve and eighteen months).

Analytcs

Analyses were done by ICP-OES /ICP-MS, extracts, overall rock and soil chemistry, mineral composition by DRX/microprobe and soil specification in the usual way.

Results

The results of the test indicate that in relation to the original soil considerable changes in fertility, element concentration (>K; Ca; Mg; Co; Cu; Cr; Zn an P; <Al; Mn; Fe) and plant production can be observed.

The waste material can be used as a soil corrective, betters the physiological situation of the soil and increase production and reduces de necessity of importation and lowers the costs for producer and government.

To be a real fertilizer, blending with other sustaces is necessary (>Ca; pH- corrections).

Presenter information

Adolf Heinrich Horn

Full Professor, Subdirector of Geological Department at IGC/UFMG, Minas Gerais, Brazil, coordinator of the environmental geochemistry laboratory NGqA-CPMTC and of a CNPq-excellency group.

Postdoctoral fellowship by Jean Monet University at St. Etienne, France. Doctorate in geochemistry, Diploma and Bachelor's degree in Geology and Palaeontology, all at Ludwig-Maximilian's Universität München and Eng. chem. at Dr. E. Elhardt School.

Experience in geology, geo-, analytical- and inorganic/organic- and radiologic chemistry.

Acting in the areas of Pegmatites and associated rocks and their minerals, evolutionary and genetic processes in magmatic bodies, chemical processes in karst s.l., heavy metals in sediments, water and soils and atmospheric pollution and its impacts.

Use of Si-Phytoliths in depollution of mining influenced areas in semi-desert to desert regions. A low cost process.

Heloiza Márcia Fernandes-Horn; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Adolf Heinrich Horn; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Regynaldo Arrudas Sampaio; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Hernando Baggio; Federal University of Jequitinhonha e Mucuri Valleys; Brazil

Marcio Neves Rodrigues; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Luana Duarte; Federal University of Minas Gerais, Brazil

Izabelle de Paula Sousa; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Adelaide Cristielle Barbosa da Silva; Federal University of Minas Gerais; Brazil

Essaid Bilal, Ècole des Mines de St. Etienne, France

Background

Activities such as industry and agriculture liberate in large-scale heavy metals. These metals normally occurring in small quantities may be concentrated by anthropogenic activities in a significant way and then released into the environment with accumulation, causing metabolic disorders and chronic diseases.

Phytoremediation techniques are well known and often employed, but studies using Si-Phytoliths are recent.

This work was developed in the surroundings of the Carpathian Gold Company Gold Mine, municipality of Riacho dos Machados, North of the Minas Gerais State, Brazil. During the Precambrian there take place intense hidrotermalism, impregnating the rocks with high metals concentrations in disseminated form or concentrated in specific zones, exceeding locally the values of Brazilian environmental legislation.

This work tried to select native plants that form Si-Phytoliths with the capacity to absorb and retain metals.

Methods

At fieldwork, five adequate species typical of the Cerrado biome were identified and three of them selected (*Rollinia leptopetala*, *Piptadenia gonoacantha*, *Sida sp*).

Eighteen soil samples at a depth from three to ten cm were collected around the location of plants sampled (45).

The separation of the Si-Phytoliths were executed using the methodologies of Kelly (1990) modified by Coe (2009) for soil samples, and of Parr et al. (2005) for plants.

These Si-Phytoliths were dissolved by HF/HNO₃ and the soil samples extracted with different solutions (H₂O; HNO₃ 10%; HNO₃ conc.) to obtain information about concentration and the availability of metals.

The analyses were realized by FRX, ICP-OES and microprobe, respectively.

Results

The results revealed that the studied species concentrated the selected metals in the Si-Phytoliths. The concentrations vary for the different organs of the plant (root, stem and leaves).

Highest concentration in the soil coincided with highest concentrations in Si-Phytoliths (extracted from plants or soil).

Discussion

The best concentration effect for selected elements was obtained with *Rollinia leptopetala* and *Piptadenia gonoacantha*. The largest concentrations of metals occurred in Si-Phytoliths from sheets then stems and roots.

The Si-Phytoliths extracted from the soil (with small amounts of other compounds like oxides, clays >1-3%) show average concentrations comparable to those of the studied plants.

Conclusions

The investigated plants can be used for the decontamination of soils.

It is necessary to find adequate plants for every environment by using native species, which avoid genetic contamination.

Greenhouse test has to be performed to obtain statistical results.

Presenter information

Adolf Heinrich Horn

Full Professor, Subdirector of Geological Department at IGC/UFMG, Minas Gerais, Brazil, coordinator of the environmental geochemistry laboratory NGqA-CPMTC and of a CNPq-excellency group.

Postdoctoral fellowship by Jean Monet University at St. Etienne, France. Doctorate in geochemistry, Diploma and Bachelor's degree in Geology and Palaeontology, all at Ludwig-Maximilian's Universität München and Eng. chem. at Dr. E. Elhardt School.

Experience in geology, geo-, analytical- and inorganic/organic- and radiologic chemistry.

Acting in the areas of Pegmatites and associated rocks and their minerals, evolutionary and genetic processes in magmatic bodies, chemical processes in karst s.l., heavy metals in sediments, water and soils and atmospheric pollution and its impacts.

Tectonic morphometry around the Desmonte mining district, Costa Rica: A tool for risk management and other natural hazards

Allan López; CICG, Universidad de Costa Rica; Costa Rica.

Leomaris Dominguez; Institut für Geologie TU Bergakademie Freiberg, Germany.

Louis Andreani; Institut für Geologie TU Bergakademie Freiberg, Helmholtz Zentrum Dresden Rossendorf, Germany.

Background

We attempt to understand the link between tectonics and landscape evolution in central Costa Rica focusing on the so called diffuse limit between the Panamá microplate and the Caribbean plate. The Desmonte mining district emplacement can be linked to such frontier. A new international airport is planned in the neighborhood and a regional hospital will be emplaced just above a destructive active fault.

Methods

We have examined variations in the hypsometric characteristic from Palsar DEM (10m resolution) for the different catchment areas in order to differentiate clusters of high or low hypsometric values and to evaluate their significance in relation with changes in lithology and tectonics.

Results

The N to NE ongoing compression is mainly accommodated along NW thrusts and a set of NW and NE strike-slip faults. The difference in elevation between elevated surfaces detected from superimposed topographic analysis and the bottom of the present-day valleys gives an estimate of 40 to 60 m for river incision in the upper part of the catchment and 150 to 200 m for the lower part. Stream longitudinal profiles show that several catchments are in a transient stage as we observe large convex anomalies, for example in the Río Grande de Tárcoles, a regional stream which runs along and across the proposed diffuse tectonic limit and is considered as representative of the present day geomorphic scenario. Downstream projection of the upper segment (above the knickzone) suggests a 500 m base-level fall which is greater than the observed 150 to 200 m river incision. We also analysed and mapped gradient anomalies using the integral approach of Peyron and Royden (2013). Knickzones are mainly found in the central part of the catchment where they are associated to the base-level fall of the Rio Grande de Tárcoles.

Discussion

The alignment of knickzones in the upper catchment is clearly related to the activity of the reverse East-West oriented Alajuela fault. A similar geomorphic behavior was detected elsewhere at the different sub-basins. The correlation of several morphotectonic indices

allow us to interpret that the Rio Grande de Tárcoles and other main streams are affected by a differential uplift in response to the NE-trending compression imposed by the Cocos-Caribbean plate boundary, as suggested by the earthquakes focal mechanisms and the differential motion between GPS stations. This differential uplift may explain the discrepancy between the expected and actual elevations of observed paleo-surfaces.

Conclusions

Morphometric methods are reliable and efficient tools to decipher hidden active tectonics in tropical environments.

Presenter information

Allan López

1975. B.Sc. Universidad de Costa Rica

1980. Msc, ITC, Delft, The Netherlands, Structural Geology

1999. Dr.Rer. Nat., Universität Tübingen, Active Tectonics

1975-1983. Dirección de Geología, Minas e Hidrocarburos.

1980-1983. RECOPE, Exploración Petrolera.

1983-1986. Private consultor

1986-2012. Instituto Costarricense de Electricidad-ICE.

Since 2005. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad Latina

Since 2012. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica.

2012 & 2014. Visiting scientist, China Academy of Sciences, China Earthquake Administration, Institut of Geology, Beijing. State Lab Geodesy, Wuhan.

Consultory & Evaluation.

Áreas de relevante interés mineral y su explotación sostenible: una contribución a la dinamización del sector de la minería en Brasil

Gerson Matos, Servicio Geológico de Brasil, Brasil

Generalidades

Desarrollo y mantenimiento de geo-tecnologías de soporte en apoyo al Servicio Geológico de Brasil, en cumplimiento de su función de gestión de informaciones relacionadas con los recursos geológicos e hídricos.

Métodos

Utilización de la tecnología SIG con el fin de definir y priorizar las áreas potenciales para la exploración de minerales en el territorio brasileño.

Resultados

El proceso de definición de las áreas de relevante interés mineral resulta de un método de trabajo del Servicio Geológico de Brasil, con una propuesta de aplicación inmediata para los distintos segmentos interesados en decidir o planear, basado en el conocimiento del potencial minero de Brasil.

Discusión

El montaje del SIG movilizó manejo de una colección de más de 75.000 registros de ocurrencias minerales minas, yacimientos, depósitos, títulos mineros etc, procesados bajo el lastre de 1.300 bases cartográficas digitales técnicas, de infraestructura y de áreas con restricción de uso minero.

Conclusiones

Como parte culminante del estudio, las informaciones temáticas seleccionadas fueran sometidas a tratamiento geomático o tomada en cuenta para la caracterización de las Áreas de Relevante Interés Mineral existentes en Brasil.

Información del presentador

Gerson Manoel Muniz de Matos

Grado en Geología de la Universidad Federal de Río de Janeiro (1974), un título de maestría en Mineralogía - Universitat Heidelberg (Ruprecht-Karls) (1984) y doctorado en génesis de yacimientos minerales- Universitat Heidelberg (Ruprecht-Karls) (1991). En la actualidad es un geólogo investigador de la Compañía de Pesquisas de Recursos Minerales - el Servicio Geológico de Brasil.

EcoRespira-Amazon: Surprises from the World's largest rainforest system

Jörg Matschullat, Sophie von Fromm, Carolin Schröder, TU Bergakademie Freiberg; Germany

Gilvan Coimbra Martins, Embrapa Amazônia Ocidental, Brazil

Laura Medeiros Braga, Federal University of Brasília; Brazil

Roberval Monteiro Bezerra de Lima, Embrapa Amazônia Ocidental, Brazil

Background

The “green lung” of the World, the endless jungle. The Amazon basin is one of the World’s least known iconic regions. Increasing population, settlements and transport infrastructure come with land-use change, mostly deforestation; at some locations mining. What does this mean for ecosystem functions, what does it mean for the foreseeable future? The project EcoRespira-Amazon attempts to evaluate soil and ecosystem respiration of forest and directly neighboring post-forest sites in conjunction with soil investigations.

Methods

Dynamic closed chamber systems (SEMACH-FG) are used for onsite gas measurements. Samples are taken through an interface for subsequent GC-based analysis (CO₂, CH₄, N₂O). Soil samples (manual augers) from 0–20 and from 30–50 cm, the key root horizons, are collected parallel to litter material. All sample material undergoes seriously quality-controlled analysis of major, minor and trace components.

Preliminary results

The ongoing project shows surprises: Median soil CNS concentrations in the basin are in the same order of magnitude as in European soils – and higher under forest. Forest soils retain, even after many weeks of serious drought, sufficient water to sustain plant life. Soil pH is lower in forest soils as compared with post-forest land-cover soils. Soil respiration is higher under forest cover as compared to post-forest land cover and varies strongly between wet season (more) and dry season (less). Seasonal differences appear to grow.

Discussion

Forest soils indicate stronger biogeochemical activity with various parameters. Unexpectedly high CNS pools partly reflect fast and efficient humid tropical turnover rates of organic matter. Lower soil pH-values under forest land cover signal strong metabolism of soil organisms. Higher soil respiration under forest cover corroborates the arguments.

Conclusions

Is it possible to calculate the time of deforestation, and the degradation rate of post-forest soils, based on the obtained information? How long does the system last?

Presenter information

Jörg Matschullat

Jörg Matschullat received his PhD in Environmental Geochemistry from Göttingen University (1989) and his habilitation in Mineralogy and Geology from Heidelberg University (1995), where he also received his first professorship (1995). As of 1999, Jörg serves as professor for Geochemistry and Geoecology at TU Bergakademie Freiberg in Germany.

Jörg has been shaped by numerous work and study periods in various African countries, in India, in various Latin American countries (mostly Brazil), and lately in Australia and Japan. His key scientific interests relate to Earth System Science with an improved understanding mostly of interactions between the sub-systems atmosphere, biosphere and pedosphere.

Programa de Servicio Comunitario: Facilitando procesos de vínculos estratégicos entre sociedad y universidad

Néstor Molinas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

Lorenzo Meza, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

Clotilde Benítez, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

Fidel Delgado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

Roberto Rodríguez, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción,
Paraguay

Generalidades

LA UNIVERSIDAD Y LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA ACTUAL

La Universidad Nacional de Asunción (UNA) posee tres pilares fundamentales que hacen a su razón de ser: la Docencia, la Investigación y la Extensión.

Atendiendo uno de ellos, la extensión universitaria vincula a la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) con la sociedad, con los diversos actores, ya sea con empresas, instituciones, personas y grupos referenciales formales o informales, en base a intercambios continuos de servicios y productos emergentes de las investigaciones científicas de docentes y estudiantes, de las prácticas, de los conocimientos generados y adquiridos por los actores de la sociedad toda. La misma está sujeta a reglamentaciones pertinentes que marcan las reglas de juego.

Al respecto, se considera que la cobertura de la extensión universitaria de la FCA es insuficiente por la naturaleza de las actividades esporádicas que la extensión universitaria propiamente supone, por lo que se dificulta la interacción efectiva entre la FCA y las comunidades.

Entonces, focalizando las actividades de extensión con el servicio a las comunidades rurales y urbanas, con la ejecución de proyectos de desarrollo comunitario, se pretende incrementar el conocimiento en tecnologías o prácticas agrícolas, pecuarias, medioambientales, forestales y de desarrollo social, que redundarán en una mayor calidad de vida de la población asistida, y sobre todo, permitirán oportunidades de intercambios que no solo puedan satisfacer las necesidades básicas del ser humano sino además aquellas complejas (recreación, actividades culturales y otras) que van más allá de aspectos puramente económicos o productivos.

Por tanto, la generación del Programa de Servicio Comunitario (PSC), con su equipo de Agentes de Desarrollo, busca implementar proyectos de desarrollo según las realidades propias de cada comunidad, enmarcados en el área de influencia de la FCA/UNA.

Métodos

La gestión y administración de la FCA permite concebir el PSC como una iniciativa, aunque austera, muy necesaria y oportuna. En ese sentido, se tiene los medios y recursos más relevantes que todo emprendimiento puede disponer, el capital humano: personas jóvenes,

profesionales graduados recientemente, ávidos de nuevos desafíos. Estos serán los conectores, los llamados Agentes de Desarrollo, que unirán los conocimientos y experiencias académicas con los saberes locales de la sociedad. Por otro lado, con relación a los recursos físicos, insumos, capital operativo, en principio aún son limitados.

Se pretende interactuar con grupos de personas que ya tienen trabajos o iniciativas conjuntas, organizadas formal o informalmente, que requieran un apoyo puntual o específico que esté dentro de las posibilidades del PSC. Según el caso, con grupos que ya estén trabajando con otras organizaciones de desarrollo, sea pública o privada.

El diálogo y el consenso en cada caso serán las claves para acompañar las propuestas generadas, mediante microproyectos, herramientas de negociación y diseño de ideas y discusión, en un contexto programático abierto, en construcción continua y participativa.

Algunos puntos destacados del enfoque metodológico del programa, se menciona a continuación:

- Abajo para arriba, los proyectos son elaborados desde las bases de las comunidades, es decir se construyen con los miembros de las organizaciones a ser beneficiarias.
- Participativo e inclusivo, cada uno de los miembros participan en la toma de decisiones, y del mismo modo se trabaja con hombres, mujeres, niños y jóvenes, como así también organizaciones formales e informales.
- Adecuado a la realidad local, los proyectos se elaboran de acuerdo a las necesidades reales de cada comunidad/grupo humano, identificados mediante las visitas de campo y la elaboración de Diagnósticos (DRP).
- Facilitación del proceso continuo de desarrollo. Con la elaboración y ejecución de proyectos, existe un intercambio de experiencias, conocimientos e ideas entre los grupos humanos y los técnicos de campo. Del mismo modo se busca que estas organizaciones o grupos humanos trabajen de manera independiente y se auto-gestionen para desarrollar soluciones a los problemas que tienen en común dentro de sus respectivas realidades.
- Multisectorial. Se promueve la participación de la comunidad, a través de la cooperación interinstitucional, la coordinación entre los sectores claves de la sociedad, integrados por diversas instituciones, personas y recursos

Resultados

- Plantel de Agentes de Desarrollo: Se inició con un curso de capacitación de postgrado con una carga de 100 horas dirigido a 18 técnicos seleccionados para formar parte del programa.
- Los diferentes equipos de Agentes, luego de una rápida identificación de grupos de pobladores, mediante el contacto con personas clave, discutieron y priorizaron algunos temas o situaciones que se tradujeron en una diversidad de proyectos.
- Propuestas direccionadas hacia ferias agropecuarias, producción hortícola, arborización de parques e instituciones educativas, recuperación de la productividad del suelo para diferentes rubros agrícolas, provenientes de grupos formales e

informales, de familias agropecuarias y educativas (estudiantes, docentes y padres de familias de escuelas y colegios).

- La receptividad de parte de la gente para con el programa es altamente positiva, por lo que se gana en motivación de ambas partes, como idealmente se espera, tanto de parte de la sociedad como de los agentes de desarrollo.
- Resumen de cantidad de personas, grupos organizaciones y proyectos presentados y trabajados.
 - 15 Instituciones Educativas
 - 3 Penitenciarias
 - 2 Centros de Rehabilitación
 - 5 Comités de mujeres
 - 10 Comités de productores

Nº de Proyectos	Proyectos Concluidos	Proyectos en Ejecución	Proyectos en Análisis
49	10	25	14
Hombres		Mujeres	Total
852		736	1588

Discusión

Desaprender lo aprendido es lo más difícil, por ello este programa es un constante desafío en general, desde la facilitación de los espacios con las personas hasta la generación de proyectos, desde la concertación de modalidades de trabajos hasta la puesta en marcha de aquellos. En todo momento, la fuerza de la inercia, de aquello que: El técnico sabe todo; el técnico es dueño de la verdad; el agricultor no quiere trabajar ni se quiere capacitar; etc., aparecen como fantasmas de los cuales perdimos el miedo, porque sin ningún problema nos dejamos llevar por los mismos. Sin embargo, el miedo es una alerta que debemos saber administrar para tomar la mejor decisión, y en este caso, hay que parar con estos paradigmas tradicionales, de manera que se pueda llegar a que los pobladores locales y nosotros los facilitadores, agentes de desarrollo, colaboremos en la autogestión de las comunidades.

Conclusiones

Todo proceso participativo, en donde se quiere romper prejuicios y esquemas muy convencionales conlleva una alta dosis de convicción sobre lo que se pretende. Nosotros como agentes de desarrollo tenemos que desarrollar la capacidad de saber escuchar, saber disentir, para influir positivamente en las diferentes agrupaciones de personas. Se trata, obviamente, de un proceso más lento, pero más sostenible.

Además, la ciudadanía en general se merece oportunidades en donde existen desafíos. No debemos subestimar a nadie.

Información del presentador

Néstor Gerardo Molinas Villalba

1. M. sc. agr. en Ciencias Agrarias en trópicos y subtrópicos. Orientación Desarrollo Rural. Georg August Universität Göttingen, Rca. Federal de Alemania, octubre 1993 / mayo 1996.
2. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Asunción (UNA), Paraguay, 1981 a 1985.
3. Docente de Grado y Postgrado de Facultad de Ciencias Agrarias, UNA.
4. Coordinador y facilitador del Centro de Liderazgo en Agricultura de la FCA, UNA.
5. Miembro Titular de la Asamblea Universitaria, Estamento No Docente de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), por la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). Periodo 2014 / 2016.

Geodesia Espacial y Desarrollo Sostenible

Héctor Mora-Páez, Servicio Geológico, Colombia

La geodesia espacial GNSS se ha convertido en importante herramienta de investigación para el estudio de la dinámica de la corteza terrestre. Empleando señales provenientes de los satélites de las constelaciones GNSS, se obtienen valores de posición diaria de alta precisión, a partir de las cuales se pueden generar series de tiempo 3D y así obtener las velocidades de desplazamientos relativos entre placas tectónicas y a lo largo de fallas activas. Con este propósito, el Grupo de Investigaciones Geodésicas Espaciales del Proyecto GeoRED han venido implementando una red nacional de estaciones geodésicas, con dos componentes: una red activa, compuesta por estaciones permanentes de operación continua, con diversas tasas de muestreo que oscilan entre 1 y 15", y una red de estaciones de ocupación episódica bajo la modalidad de campañas de campo. Empleando el software científico GIPSY-OASIS II desarrollado por JPL-NASA, se ha realizado el procesamiento de todos los datos obtenidos en diferentes años, empleando productos de órbitas corregidas, así como de estaciones de referencia de la red global IGS. Las series de tiempo y sus velocidades han sido estimadas empleando el software HECTOR, desarrollado por el Laboratorio de Análisis de Geodesia Espacial y Terrestres-SEGAL de la Universidad del Interior de Beira.

Se presenta el estado actual de las redes mencionadas, así como el campo de velocidades obtenido, en el que se destaca la subducción de la placa de Nazca, el movimiento hacia el noroeste de la placa suramericana, y el desplazamiento en sentido general hacia el norte del Bloque Norte de los Andes, evidenciándose además el efecto de la colisión del bloque de Panamá. Los datos empleados para estas estimaciones de las estaciones permanentes corresponden a aquellas con período de observación mínimo de 2,5 años, y estaciones de campo por lo menos con tres observaciones. Se espera poder contar al final del 2016 con una red de 100 estaciones permanentes de operación continua, concordante con la celebración de los 100 años de fundación del Servicio Geológico Colombiano. El próximo paso, además de la densificación de la red con el fin de mejorar su cobertura espacial y temporal, es iniciar el proceso de modelamiento de bloques para la determinación de la deformación de la corteza terrestre en el territorio colombiano.

Información del presentador

Héctor Mora-Páez

Ingeniero en geodesia, con curso de postgrado en Cartografía de Glaciares y Sistemas de Información Geográfica de la Universidad de Osnabrück, mediante beca de la DAAD. Obtuvo su maestría en Ciencias del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Océano de la Universidad de Carolina del Sur, Estados Unidos, Posee gran experiencia en aplicaciones geodésicas en estudios de deformación volcánica y tectónica. Se desempeñó como Director del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales. Investigador reconocido por COLCIENCIAS y líder del Grupo de Investigación y Desarrollo en Aplicaciones Satelitales para el Estudio de la Dinámica Terrestre. Se desempeña en la actualidad como Coordinador del

GOAL WORKSHOP 2016

Grupo de Investigaciones Geodésicas Espaciales del Servicio Geológico Colombiano, actividad que combina con la docencia universitaria en cátedras de geodesia espacial y cartografía.

Quiebra de presas de desechos: el caso de Bento Rodrigues-2015 (Mariana, Minas Gerais, Brasil)

Juliana A. S. Oliveira, Universidad Federal Minas Gerais, Brasil

Pedro W. Santos Oliveira, Universidad Fumec, Minas Gerais, Brasil

En el siglo 18 la extracción de minerales era una de las principales actividades económicas de Brasil. Surgieron las carreteras conectando las regiones mineras al litoral. Nacieron ciudades, como Mariana, y pequeños distritos como Bento Gonçalves.

En 10 minutos, en noviembre de 2015, un tsunami de millones de metros cúbicos de barro, provenientes de la quiebra de 2 presas de desechos, destruyó el distrito de Bento Gonçalves, llegando a cerca de 40 municipios en los Estados de Minas Gerais y Espirito Santo, a lo largo de 600 Km. Además de las pérdidas humanas hubo un gran impacto ambiental, afectando el patrimonio de manera incalculable.

Según la ley, las empresas que realizan actividades con riesgos conocidos, como la minería, asumen la carga de cualquier accidente. El seguimiento de las presas es uno de los puntos críticos del proyecto. Los desechos se acumulan, y los ingenieros van expandiendo las estructuras. El depósito de la presa “Fundão” presentava 90 metros de altura y pasava por una obra para ampliar su capacidad. El Ministerio Público investiga si la obra tiene algo que ver con el accidente.

Brasil tiene cerca de 800 presas como las de Mariana. En 2015 la Minera Samarco era la décima más grande exportadora brasileña, con lucros acumulados entre 2010-14 del orden de R\$ 13,3 billones.

Todos esperan un endurecimiento de las reglas para las compañías mineras. Existe un nuevo código de minería en trámite en la Cámara de Diputados, y es claro que incluye enmiendas que obligan a las empresas mineras a intensificar el monitoreo de sus depósitos de desechos.

Los resultados de las investigaciones deben servir de base para mejorar las técnicas usuales, reformular normas, códigos y leyes para que las presas de desechos en Brasil y quizá en el mundo, presenten más grande seguridad y sostenibilidad.

Información del presentador

[Juliana Alves dos Santos Oliveira, Dr.](#)

Ingeniera Química, trabaja en la Universidad Federal de Minas Gerais, Departamento de Química, en el Instituto de Ciencias Exatas, Minas Gerais, Brasil. Actua en proyectos de pesquisa de pigmentos minerales naturales e intereses en la aplicación de desechos de minería. Miembro GOAL desde de la fundación de la Red, en 2002.

Araucariaceae wood artificially charred reveals preservation of anatomical features and paleontological implication

Isa Carla Osterkamp, Univates, Brazil
Marjorie Kauffmann, Univates, Brazil
Dieter Uhl, Senckenberg Institut, Germany
André Jasper, Univates, Brazil

Macroscopic charcoal is widely accepted as the (paleo)indicator of fires during their deposition process. In order to describe fossil charcoal, it is important to recognize its anatomical features as well as palaeoecological interpretation. Thus, this type of material has been used in many paleoecological studies, taxonomic and taphonomic for different geological periods. However, the changes in anatomical structures of woods submitted to wildfires are not yet clearly established. Thus, the present work analyzes the variations in current wood anatomy charred artificially by checking the structural changes generated by charring at different temperatures. Dry woods fragments of *Araucaria angustifolia*, *Araucaria bidwilli* and *Araucaria columnaris* with 1.0 cm³, in transverse, tangential and radial sections, were submitted to controlled charring for 60 minutes, with varying temperatures from 50° C to 1000° C. After the heating process, the macroscopic charcoal produced was analyzed under scanning electron microscopy (SEM) to establish aspects related to its anatomic patterns. The homogenization of the cell wall, evidence for identification of fossil charcoal occurs from 300°C in all three species. Measurements of 7 anatomical features of wood and charcoal are statistically compared in a linear model analysis, in a multivariate linear regression. The results show that don't exist a statistically significant difference in the measured parameters, the temperature has no influence to occur significantly changes in the anatomy with heating. The changes shown in the measurements are not explained by temperature, this trend is not justified. Therefore, reconstruction of past environmental conditions and a comparison of the environmental conditions of today with the past, thousands of years ago, is possible to be conducted by analysis of the anatomical structures of charred wood, relating his anatomy with past tenses forest fires and fossil charcoal found.

Presenter information

[Isa Carla Osterkamp](#)

Biologist by UNIVATES, Rio Grande do Sul, Brazil (2006), Master in Environment and Development, UNIVATES (2009), currently PhD student of Postgraduate Program in Environment and Development/UNIVATES, working in the sector of Botany and Paleobotany with research focused on the Late Paleozoic/Early Mesozoic Gondwanan paleofloras and paleoenvironments. Paleowildfires (charcoal study) significance on the genesis and evolution of biomes.

Villa de Leyva and Tópaga (Boyacá-Colombia). Two opposite examples on the georesources exploitation

Dr. rer. nat. Pedro Patarroyo; Universidad Nacional de Colombia; Bogotá-Colombia

The Villa de Leyva and Tópaga areas are located in central Colombia over the Eastern Cordillera, to the NNE of Bogotá.

Indian people, in the Eastern Cordillera, used stone and mineral material to live, to build and to commercial interchange. In the Villa de Leyva area was employed mud to elaborate ceramic and rocks to build an astronomical observatory. In Topaga is possible to find coal and other type of rocks to benefit the communities.

Since the Spanish colonization Villa de Leyva and Tópaga changed their customs and territorial destinations.

Villa de Leyva with intermediate temperatures offered a good relax place to the colonizers that constructed churches, monasteries, convents, houses, water mills and moreover planted olives, grapes and wheat.

These intensive activities caused deforestation and soil degradation in the Villa de Leyva area. Now without soils are exposed the morph structures and rocks. It means that mineral deposits are very easy to find and to explode. Limestones, muds, sandstones, gypsum, travertine and unfortunately fossils are mined. Some of them without environmental controls. Poor farmer and children are involved in those activities with government complacence.

Deforestation in Tópaga is not very extended, although coal mining is the principal economic activity. Therefore, the child work was very active in coal mines because their extreme poorness. Social initiatives allowed that the child population could study while making coal sculptures in specialized ateliers. But our government did not allow these activities because child work is prohibited. So the child population may be working newly in coal mines.

Presenter information

[Dr. rer. nat. Pedro Patarroyo](#)

Geologist of the Universidad Nacional de Colombia-Bogotá

Dr. rerum natur Universität Giessen (Germany)

Post Doctor Universität Heidelberg (Germany)

Docent Universidad Nacional de Colombia-Bogotá

Evaluación del desempeño ambiental en la mina de cienos carbonatados en la bahía de Cayo Moa. Cuba

Allan Pierra Conde, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

Yosbanis Cervantes Guerra, Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba

Hans Jürgen Gursky, Universidad Técnica de Clausthal, Alemania

La actividad minera busca de forma imperiosa la manera de entender, demostrar, y mejorar su desempeño ambiental, todo esto amparado bajo el concepto de Desarrollo Sostenible. Este solo es alcanzable con una gestión ambiental eficaz de sus actividades, productos y servicios, que por tratarse de la explotación de recursos naturales no renovables, tienen un impacto significativo. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el desempeño ambiental del proceso de extracción de Cienos Carbonatados en la bahía de Cayo Moa.

Para darle cumplimiento a este objetivo se realizó un análisis de la “Minería Marina” en el mundo y como incide en el medio ambiente marino. Como complemento se valoran las características geográficas y económicas de la región, así como la historia ambiental de la actividad objeto de investigación. La organización de la metodología propuesta para la evaluación del desempeño ambiental, está fundamentada según las exigencias expuestas en la estrategia y política ambiental del Ministerio Energía y Minas de Cuba.

Como resultado de la investigación, se expone el desarrollo de una metodología específica para la Evaluación del Desempeño Ambiental en la mina de Cienos Carbonatados. En este se realiza una valoración del potencial de Producción Más Limpia en la actividad extractiva y se desarrollan un conjunto de indicadores ambientales, de acuerdo con lo estipulado en la norma NC ISO 14031, con el fin de proporcionar a la empresa minera encargada de la extracción de Cienos Carbonatados un método para evaluar el accionar minero en un ecosistema tan frágil como el que constituye la bahía.

Información del presentador

Allan Pierra Conde

El presentador es un profesor de la Universidad de las Ciencias Informáticas (Cuba) y en estos momentos es metodólogo de ciencia y técnica del Ministerio de Educación Superior de Cuba. En su producción profesional sobresale la participación en más de 50 eventos científicos de carácter nacional e internacional y la publicación más de una veintena de artículos en revistas y memorias de eventos. Ha participado en 32 proyectos nacionales y cinco internacionales. Como consultor ambiental tiene más de 30 trabajos ejecutados. Ha impartido conferencias en universidades de Cuba, España, Alemania, Ecuador y Venezuela.

Explorando el territorio colombiano: avances y perspectivas en el Servicio Geológico de Colombia

Gloria Prieto, Servicio Geológico Colombiano, Colombia

La Dirección de Recursos Minerales (DRM) del Servicio Geológico Colombiano (SGC) genera conocimiento geocientífico mediante investigaciones y estudios geológicos, geoquímicos y geofísicos, como base para evaluar el potencial de recursos minerales metálicos, energéticos y no metálicos e industriales en el territorio colombiano. La información producida aporta conocimiento del territorio para proyectar el aprovechamiento de recursos naturales, planear actividades productivas y usos del suelo, y para evaluar en qué condiciones se promoverá el desarrollo del país.

Desde el año 2012, atendiendo políticas del gobierno nacional, se intensificó la exploración del territorio colombiano y se inició un programa de exploración regional, mediante reconocimiento geológico, exploración geoquímica, estudios de caracterización metalogenética, y exploración geofísica aerotransportada.

En el programa de reconocimiento geológico se han cubierto áreas de la zona Andina y en el programa de exploración geoquímica se ha alcanzado el 32% de cubrimiento del país en escala regional y un 50% a escala de ultra-baja densidad. En los últimos años se avanzó en el muestreo geoquímico de cerca de 46.000 km² con una densidad alta de muestreo, cuyos resultados han permitido identificar nuevas anomalías geoquímicas; y en áreas seleccionadas se efectuaron estudios metalogenéticos para evaluar el potencial mineral. En el programa de levantamiento aerogeofísico de magnetometría y gamaespectrometría se cubrieron 747.731 km hasta agosto del 2016, lo que ha permitido generar mapas de anomalías magnéticas y mapas gamaespectrométricos (U, K, Th, Total).

A partir de la información geofísica, geológica, geoquímica, y metalogenética obtenida en los programas anteriores se han identificado áreas promisorias para minerales en Colombia.

Adicionalmente se han adelantado programas de exploración de minerales energéticos (carbón, uranio, gas metano asociado a carbón), a partir de los cuales se han evaluado recursos y se han identificado zonas promisorias, y programas de exploración e investigación de minerales de uso agrícola e industrial (P, K, Ca, Mg, S) y de materiales de construcción, que han permitido identificar zonas con potencial para éstos minerales.

Como productos de integración se elaboran mapas metalogénicos, de depósitos minerales, geoquímicos, y de anomalías geofísicas.

Toda la información generada por los proyectos de la DRM se organiza y archiva en una Geodatabase para ser utilizada en los planes de desarrollo del país.

Información del presentador

Gloria Prieto Rincón

Actual Directora Técnica de la Dirección de Recursos Minerales del Servicio Geológico Colombiano, Doctor en Ciencias: Geoquímica y Petrología del Centro de Geociências-Pós-graduação en Geoquímica e Geologia, Universidade Federal do Pará (UFPA) de Pará, Brasil y Química de la Universidad Nacional de Colombia.

Miembro del Comité Editorial de la revista “Geochemistry: Exploration – Environment – Analysis, GEEA” y representante por Sur América en el “Task Group on Global Geochemical Baselines” de la IUGS/IAGC.

Posee amplia experiencia en el Servicio Geológico Colombiano, entidad en la cual desde su vinculación en 1987 ha dirigido grupos interdisciplinarios y ha desarrollado proyectos y programas de investigación.

Nevado del Huila volcano (Colombia): ash fall densities analysis of emissions occurred between august and november-2009; implications for roofs of low strength conditions

Pulgarín, Bernardo ¹; Colombian Geological Survey-VSO-Popayán; Colombia

Laverde, Carlos ²; Colombian Geological Survey-VSO-Pasto; Colombia

Background

During the eruptive episode of Nevado del Huila volcano between 2007 and 2010, the first eruptions and ash emissions were historically observed by the population directly. More than 40 ash emissions which were correlated with seismic records, according to the monitoring surveillance carried out by the Colombian Geological Survey through the Volcanological and Seismological Observatory of Popayan. These ash emissions were also correlated with their respective satellite records (Pulgarín & Laverde, 2014) generated by the monitoring of Volcanic Ash Advisory Center (VAAC) of Washington. According to Monsalve et al. (2011), the ash generated in this eruptive this cycle, except for the two extruded lava domes, are associated with events of phreatic activity, due to the interaction of acidic fluids and magmatic gases with waters from surface aquifers and possibly from a hydrothermal reservoir, acid-sulfated type under the volcano.

The thicknesses of the ash deposited on accessible areas (nonhazardous areas) were relatively small, these being mainly of submillimeter order (and few times millimeter), but due also to the action of winds and rains in the area during the emissions, these records became erased. Therefore, samples recovered in this activity (2007-2010) were relatively few in number (41) and reduced in volume (or weight); only a few of these, mainly associated with emissions occurred between august and november-2009, had enough amounts of sample for doing laboratory testing and thus, to process information about their densities, in order to obtain real data (and not assumptions) of this physical property of the ashes generated in such emissions, information that is important for several purposes, including: the approximate status of source rock alteration, to calculate volumes of materials issued and for calculation of imposed load generated by ash accumulation covering on a low specifications roof covers, as those of low caliber zinc corrugated roof tile (in this case), which are seen in some of the houses located in area near to the volcano.

Methods

Analyses for 14 ash samples for both dry and saturated ashes were performed. Additionally, colombian zinc roofing manufacturers (ASESCO, 2012a and b) catalogs were consulted and comparisons were made with other similar work (Lopez, 1997) for roofs vulnerability. From these reviews, it was noticed that low specification zinc corrugated roof tiles are those with thicknesses of 0,23 and 0,30 mm and if they are supported by girders separated between

1200 to 1600 mm, the load strengths are shown in Table (1), but taking an average load strength for them, this gives 38,83 kg/m², which would be within the category of "lightweight roof cover" according to the work of physical vulnerability developed for Galeras volcano area, by INGEOMINAS and University of Nariño (Lopez, 1997). With this data and the densities obtained for the ashes of the Nevado del Huila volcano (in 2009 emissions), we proceeded to calculate the thicknesses of dry and saturated ash, which would be necessary accumulating on this type of roofs (as critical imposed load) in order to equalize the strength of the average low specifications of the zinc corrugated roof tiles.

Girders separation [mm]	Caliber	Caliber	
	0,23 mm	0,30 mm	
	Strenght to imposed load		
	[kg/m ²]	[kg/m ²]	Average [kg/m ²]
1200	48	65	56,5
1400	31	41	36,0
1600	20	28	24,0
Average strength			38,83

Table 1. Average values of imposed load (expressed in [kg/m²]) for different specifications of thickness (0,23 y 0,30 mm) and separation between girders (1.200 to 1.600 mm) of the roofing tiles used in a lower specifications roof cover type (modified after ACESCO, 2012) (colombian manufacturer of this type of roof tiles)

<http://www.acesco.com/acesco/images/stories/fotos/PDF/CATALOGO%20DE%20PRODUCTOS/CatalogoDeProductos2012.pdf>

The followed procedures for dry and saturated ash density analyses are described below (Figure 1):

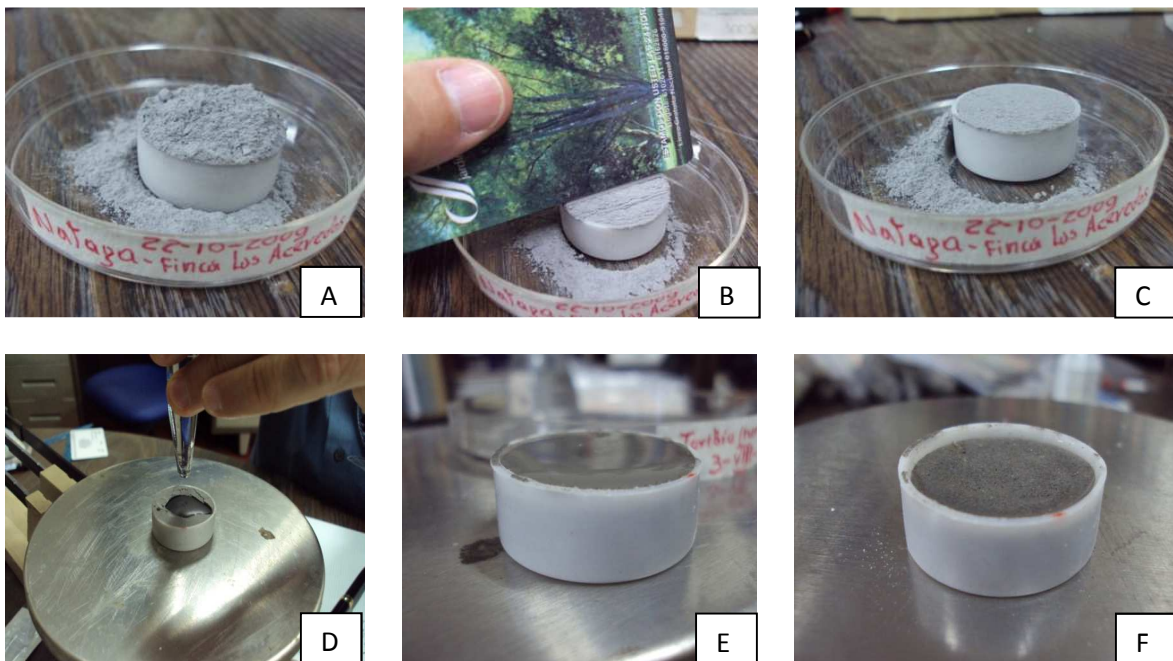


Figure 1. photographs showing the procedure for dry and saturated ash density, for samples from Nevado del Huila volcano ash emissions during august to november-2009, for determining weights, critical thicknesses, volumes and densities, in dry and saturated conditions. A) Container filling with the sample (similarly as it was a fallout). B) Leveling of the sample volume to the top of container. C) The volume of the dry ash into the container is shown. D) Beginning of over saturation drop wise. E) Sample volume completely over saturated into the container (up to container top edge). F) Sample saturated, after removing excess water (over saturation water) above the sample in the container.

Dry ash density analysis: • A small regular container of known volume and weight is taken. • This one is filled up to the top level with the amount of dry ash sample ash without compacting. • the container containing the sample is weighed. • By weight difference between the container with sample and the empty container, the individual weight of the sample is calculated. Its volume is determined by the inner volume of the container. • With the weight and volume of the sample, dry density of the ash is calculated.

Saturated ash density analysis: • On the container filled with dry ash up to the top level, distilled water is dropped drop wise very carefully and very slow from a pipette. In this way, the sample becomes over-saturated (until the water reaches the upper edge of the container). • Weight control of dry ash, over-saturated ash and water used to over saturate the container with sample into it must be carried out. • After sample settles, over saturation water volume, that becomes separated in the upper part of the container and over the settled sample, must be extracted and quantified and thus, the new sample volume (settled sample) becomes already saturated. (Sample settles because fluid [water] causes the particles re-organize occupying a narrower space) • The difference in height between the edge of the container and the new surface of sample (settled and saturated) should also be measured in order to find the new volume of the sample (in saturated condition), taking in account the container shape. And with the new volume of sample and the saturated ash weight, the saturated ash density is obtained.

In this way, the total water volume used to saturate and over-saturate the sample (up to the top of the container with sample) is equivalent to the volume of the empty spaces into the sample (between the particles and inside them).

Results

From laboratory ash processing, it is obtained that the ashes generated by Nevado del Huila volcano at the studied time, are lithics with some hydrothermal alteration. Calculations show that dry ash density values varied from 750 up to 1.200 kg/m³, with average of 920 kg/m³; requiring accumulations of 5,18; 3,25 and 4,47 cm/m², respectively (Table 2), for equalizing the average strength of a zinc corrugated roof tile (38,83 kg/m²), with girders separated 1.200 up to 1.600 mm. On the other hand, the ashes are discriminated by the general grain size (medium ash [Me], fine ash [F] and very fine ash [VF]), and this showed that medium ashes (Me, the thicker collected) had the highest densities, ranging between 1.020 and 1.200 kg/m³, of which would need to accumulate 3,25 and 3,81 cm/m², respectively, for equalizing the load of 38,83 kg/m². Fine-grained ash (F) showed density values which ranged from 890 to 980 kg/m³, requiring accumulations of 3,95 and 4,35 cm/m², respectively, for equalizing

the average reference load. In the very fine grained ashes (VF), the densities values were the lowest and varied between 750 and 860 kg/m³, for which accumulated thicknesses should be 5,18 and 4,59 cm/m², respectively, for equalizing 38,83 kg/m².

Sample information			Dry ash		Saturated ash		Total used water		Total empty spaces vs solids		Dense rock
Grain size	Sampling	Place	Dry density [gr/cm ³]	Critical thickness to equalizing 38,83 kg/m ² [cm]	Saturated Density	Critical Thickness to equalizing 38,83 kg/m ² [cm]	% OSWV (excess) respect to TWV	% SWV (at SSL) respect to TWV	% TWV at CTL ("porosity")	% TSV (solid)	DRE (without empty spaces)
					[gr/cm ³]	[cm]					[gr/cm ³]
F	10/29/2009	Tacueyó-La Fonda	0,89	4,35	1,69	2,3	35,71	64,29	66,67	33,33	2,68
F	11/03/2009	Mosoco	0,96	4,03	1,75	2,22	36	64	59,52	40,48	2,38
F	10/22/2009	Símbola-La Estrella	0,93	4,18	1,57	2,47	33,48	66,52	54,76	45,24	2,05
MF	10/23/2009	Símbola-La María	0,86	4,53	1,61	2,41	33,27	66,73	65,48	34,52	2,48
F	10/23/2009	Símbola-Guapió	0,93	4,18	1,56	2,48	44,38	55,63	57,14	42,86	2,17
MF	10/22/2009	Nátaga-Finca Los Acevedos	0,75	5,18	1,48	2,63	43,05	56,95	70,24	29,76	2,52
F	10/19/2009	La Troja (Páez)	0,89	4,35	1,51	2,57	41,82	58,18	65,48	34,52	2,59
Me	10/27/2009	Tacueyó-Río Negro	1,20	3,25	1,68	2,31	7,14	92,86	50	50	2,39
F	08/03/2009	Santander de Quilichao	0,98	3,95	1,52	2,56	30,8	69,2	59,52	40,48	2,43
F	08/03/2009	Toribío (Rural) El Tablazo Alto	0,96	4,03	1,68	2,31	41,4	58,6	59,52	40,48	2,38
Me	10/19/2009	Mosoco (NHC-19-10-2009-1)	1,02	3,81	1,69	2,3	42,65	57,35	58,33	41,67	2,44
MF	10/16/2009	Guachené	0,85	4,59	1,61	2,41	60,4	39,6	65,24	34,76	2,43
MF	10/16/2009	Caloto (Guabito)	0,81	4,8	1,33	2,93	35,51	64,49	58,33	41,67	1,94
MF	10/19/2009	Silvia – Amoladeros	0,86	4,53	1,61	2,41	51,79	48,21	66,67	33,33	2,57
		Average	0,92	4,27	1,59	2,45	38,39	61,61	61,21	38,79	2,39
		Standard Deviation	0,10	0,45	0,11	0,18	11,55	11,55	5,36	5,36	0,20

Calculations of saturated ash densities (Table 2) showed variations between 1.330 kg/m³ and 1.750 kg/m³ (average 1.590 kg/m³), which implies that saturated ash accumulations should be 2,93 cm/m², 2,22 cm/m² and 2,45 cm/m², respectively, for reaching the average reference load. See also in the Table, standard deviations (STDEVPA) for all data.

Discussions-Conclusions

The average dry density obtained for the studied ash from Nevado del Huila volcano (920 kg/m^3) is equivalent to 57,86% of the average density of the same saturated ash (1.590 kg/m^3).

As an average, in the initial volume of ash sample from Nevado del Huila volcano emissions (2009), 61,21% consists of empty spaces and 38,79% of this volume is solid material.

Discounting the empty spaces that there are in the ashes, density of dense rock equivalent (DRE) is obtained (considering the degree of rock alteration before it became ash, this is, before the explosive process); the obtained value of this density was 2.390 kg/m^3 , which indicates some average degree of alteration if it is considered that the approximate density of a fresh and solid andesite rock is 2.700 kg/m^3 . However, values of DRE as low as 1.940 kg/m^3 were found indicating a higher degree of alteration of the original rock; but on the other hand densities of DRE became as higher as 2.680 kg/m^3 , which means that this ash came from a portion of a fresh andesite rock.

On the other hand, knowing the average thicknesses of ash in dry and saturated conditions that are required ($4,27 \text{ cm/m}^2$ and $2,45 \text{ cm/m}^2$, respectively) to match the critical load equivalent to the average critical strength of the zinc corrugated roof tiles ($38,83 \text{ kg/m}^2$), and knowing that these thicknesses, that are relatively small, would accumulate over a roof of these low technical specifications, it could deform or collapse. It is recommended that in case of any ash fall event of this type, surveillance on roofs is maintained, to avoid accumulations of these dangerous thicknesses.

Bibliography

- ACESCO, 2012a. Catálogo de productos ACESCO 2012. <http://www.acesco.com/acesco/images/stories/fotos/PDF/CATALOGO%20DE%20PRODUTOS/CatalogoDeProductos2012.pdf>
- ACESCO, 2012b. Manual de cubiertas ACESCO 2012, www.acesco.com/acesco/images/stories/fotos/PDF/Manual%20de%20Cubiertas/ManualDeCubiertas2012.pdf
- López, O. Evaluación de la resistencia estructural de las cubiertas ubicadas en los alrededores de la zona de influencia del Galeras. Informe interno, INGEOMINAS Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto) - Universidad de Nariño, 12 p
- Monsalve, M. L., Pulgarín, B., Mojica, J., Santacoloma, C. & Cardona, C., 2011. Interpretación de la actividad eruptiva del volcán Nevado del Huila (Colombia), 2007-2009: Análisis de componentes de materiales emitidos. Boletín de Geología, Facultad de Ingenierías Físico-Químicas / Escuela de Geología, Universidad Industrial de Santander., Vol. 33, No. 2: 73-93.
- Pulgarín, B. & Laverde, C., 2014. Actualización del mapa de amenaza volcánica por caída de piroclastos del volcán Nevado del Huila. Servicio Geológico Colombiano, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán, Informe interno, 145 p.

Presenter information

Bernardo Pulgarín Álzate

Geologist engineer (1987) with a MSc in Volcanology (2000). His professional job has been focused on volcanoes geology-stratigraphy and their eruptive history. He also has had experience in works such as volcanic hazards, glacier residing, socialization-communication with communities that live under geological hazards. He has been working in the Colombian Geological Survey (CGS), in the Volcanological and Seismological Observatory of Popayán, since 28 years ago. He has carried out geological work and researches in several Colombian volcanoes (Puracé, Los Coconucos volcanic chain, Nevado de Santa Isabel, Galeras, Nevado del Huila, Doña Juana, Sotará, Sucubún, Nevado del Ruiz, Paramillo de Santa Rosa). He is currently the coordinator of the Volcanoes Geology Group of the CGS.

Fracturamiento hidráulico, oportunidad real de desarrollo?

Juan Alonso Ramírez Fernández, Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

En México se han presentado profundos cambios estructurales empujados por el Gobierno Federal, p. ej. la denominada Reforma Energética, que permite a las empresas privadas invertir en este rubro. Este cambio en la legislación causó amplias expectativas de participación en áreas tradicionalmente acotadas a la paratestatal Petróleos Mexicanos (Pemex).

Los precios internacionales de estos energéticos motivaron a que se plantearan intensas campañas de fracturamiento hidráulico o “fracking”. En el NE de México, esta práctica inició en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, en las cuencas de Burgos y Sabinas. Los horizontes productores son formaciones del Jurásico y Cretácico (La Casita o Pimienta y Agua Nueva), situadas en algunos casos hasta 3,000 m de profundidad.

Sin embargo, el desplome internacional de los precios, aunado a los profundos problemas coyunturales en Pemex, han motivado que estos proyectos se hayan suspendido desde inicios del 2015. Por otra parte, existe una profunda suspicacia pública en cuanto al impacto medioambiental de los mantos acuíferos, pero también a la pugna por el traslado de grandes cantidades de agua desde el río Pánuco. Originalmente este último proyecto, denominado Monterrey VI, fue concebido para dotar de agua potable a la metrópoli de Nuevo León. Para complicar aún más este tipo de actividades, las estaciones sismológicas de la UANL han demostrado claramente que esta región del país, no es de ninguna manera “asísmica” como se le catalogaba popularmente. Los ciudadanos comunes asocian esta sismicidad (max. 4.5 Richter desde 2006) al citado fracking.

Entonces, lo que parecía ser el detonador de la economía regional se estancó dramáticamente por: a) desplome de los precios y b) el rechazo social por los riesgos de contaminación, uso excesivo de agua y la sismicidad regional. No se vislumbran cambios que motiven a que esta técnica entre nuevamente en operaciones a corto plazo.

Información del presentador

[Dr. Juan Alonso Ramírez Fernández](#)

Geólogo por la Universidad de Hamburgo, y Dr. rer. nat. en Mineralogía por la Universidad de Freiburg, Alemania.

Desde 1982 labora en la Facultad de Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Es Profesor Titular en Licenciatura y Posgrado. Forma parte del Cuerpo Académico de Cuencas Sedimentarias de México. Es coordinador nacional de la red GOAL,

además es miembro del Comité Técnico de Geología e Hidrometeorología del Gobierno del Estado de Nuevo León.

Las líneas de trabajo son: Petrología, Geología de Campo y Regional, GeoRecursos y Geodinámica.

Prospección y exploración en el Estado plurinacional de Bolivia: Nuevas perspectivas

Wilfredo Ramos Collorana, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia
Nombre, Institución, País

Generalidades

En el territorio boliviano existen varios depósitos minerales asociados a las fajas metálicas. Las características de la mineralización están relacionadas con los metalotectos que controlaron los eventos de mineralización. Los depósitos minerales en esta región y sus principales controles de mineralización deben ser relacionadas con el ambiente geológico y establecer los criterios de exploración. La prospección y exploración en Bolivia debe realizarse con criterios geológicos tanto en las fajas metálicas clásicas, sin embargo, se debe tener en cuenta las manifestaciones minerales de uranio, oro secundario, grupo de platinoides para su mayor estudio. Por ello, hay que establecer la relación en el ámbito regional los controles de mineralización relacionando los estudios de prospección y exploración geoquímica y geofísica.

Métodos

La metodología utilizada es la descriptiva y la analítica. La metodología descriptiva está relacionada a la descripción de los principales de los yacimientos minerales existentes en Bolivia y su relación con el ambiente geológico apropiado. La metodología analítica está referida a la formación y los principales controles de la misma para entender y hacer los principales métodos de prospección y exploración para crear los criterios de prospección y exploración en Bolivia, y relacionar con su modelo de exploración para cada tipo de yacimiento mineral.

Resultados

La distribución regional de los depósitos minerales está asociada a las fajas metálicas en Bolivia: En el orógeno andino que son la Faja Polimetálica (Au, Au-Sb, Pb-Ag-Zn) marginal de la Cordillera Oriental, Faja Estañífera (Sn, W, Bi, Pb, Zn, Au-Ag), y la Faja Polimetálica (Ag, Au, Pb, Zn) del Altiplano y la Cordillera Occidental. Mientras que en el escudo precámbrico están la Faja ferro-manganesífera el Mutún – Tucavaca, Faja polimetálica de Sunsas, Faja auro-manganesífera del Cratón Paraguá y al norte esta la Cuenca aurífera amazónica. En cada faja hay depósitos característicos que son la base de establecer los criterios de prospección y exploración. Hay avances de estudios de prospección de geoquímica y geofísica, y bibliografía de depósitos minerales asociados de la minería tradicional. Las nuevas perspectivas de metales raros como el bismuto, minerales radioactivos, tierras raras, piedras semipreciosas, formaciones ferríferas bandeadas fueron prospectadas y hay resultados, en algunos casos alentadores como el depósito de El Mutun (Fe tipo BIF) y el litio del Salar de Uyuni.

Discusión

En las últimas décadas se ha realizado pocos descubrimientos de yacimientos en Bolivia, tanto en los minerales tradicionales y menor investigación en las nuevas perspectivas como uranio, platinoides. Debido a que la prospección y exploración es baja a moderada, para lo cual, se debe direccionar esta importante actividad en función a los parámetros y ambientes geológicos, geoquímica y geofísica.

Se debe incentivar la prospección y explotación de minerales tradicionales y los nuevos minerales a explorar, tanto en el ámbito regional, como a nivel distrital y de detalle. Estas actividades requieren de una inversión minera grande y el aspecto jurídico claro.

Conclusiones

Los yacimientos minerales en Bolivia son muy diversos y están asociados a las fajas metálicas, pero en la actualidad la prospección y exploración es moderada, por lo tanto, estas actividades deben ser la base y se debe establecer los criterios de prospección y exploración necesarios para dar el impulso en esta temática en Bolivia.

Se debe continuar con la búsqueda de yacimientos en base a los yacimientos tipos ya conocidos, sin embargo, hay que dar mayor impulso a los minerales no metálicos y a las nuevas perspectivas como la exploración de uranio y minerales radioactivos, tierras raras, platinoides, metales raros como el bismuto, piedras preciosas, BIF y el énfasis en la exploración del litio.

Información del presentador

Wilfredo Ramos Collorana

DOCTORADO: Universidad Nacional de La Plata, Argentina. (DAAD)

DOCENTE: Carrera De Topografía Y Geodesia, Facultad De Tecnología, Universidad Mayor De San Andrés, La Paz – Bolivia.

TESIS DOCTORAL:

Geología y metalogénesis del Complejo Volcánico Galán (suroeste de Bolivia) y análisis comparativo con prospectos del norte argentino. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina. Director: Dr. Raúl R. Fernández (Universidad Nacional de La Plata, Argentina) y Co-Director: Dr. Bernd Lehmann (Universidad Técnica de Clausthal, Alemania). Acuerdo entre el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD, Alemania) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP, Argentina).

Efecto del desarrollo de prospectos/proyectos mineros en suelos y aguas qué sabemos y qué suponemos.

Algunos casos en Perú.

Maria del Pilar Rodríguez; Consultora independiente - RIGEL SAC; Perú

En los últimos años, varios proyectos relacionados a actividad minera se han visto afectados por conflictos sociales entre población, compañías mineras y el estado con riesgo de suspensión de su desarrollo. Esta experiencia se repite en otros países de la región.

Se ha revisado información de acceso público acerca de estos casos en el Perú con el fin de observar con mayor claridad la evolución de los conflictos y tratar de entender por qué se llega a tan grave nivel de agudización. Se utiliza también la experiencia adquirida en los trabajos de consultoría en los medios que resultan afectados por esta actividad.

Se presentan reflexiones en la historia de estos conflictos con respecto al fundamento científico y en cuán grande es la responsabilidad recae en la debilidad de gestión del estado y de las empresas involucradas al fallar en el manejo del diálogo con las comunidades afectadas. Se propone a la falta de diálogo entre los principales actores, como la causa principal de este conflicto, y se presenta alternativas en la búsqueda de solución a este problema.

Información del presentador

María del Pilar Rodríguez Wong

Egresada de la Universidad Nacional de Ingeniería con estudios de especialización en la Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hannover, Alemania).

Estudios de maestría en Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional Agraria de La Molina

Estudios de diplomado de Arboricultura y diseño de jardines urbanos.

Trabajó como geóloga de exploraciones en las cías mineras Newmont, Barrick, Placer Dome entre otras. Desde 2006 realiza consultoría en geoquímica y geología desarrollando proyectos de prospección en suelos, sedimentos y aguas, y evaluación de prospectos y proyectos mineros.

Asimismo, realiza consultorías en geometalurgia.

Fortaleciendo el Liderazgo Local para el trabajo frente al Cambio Climático, Ayolas, Paraguay

Carmen Rojas, Organización de los Estado Americanos, Paraguay

Paraguay no se encuentra exento de los efectos del cambio climático, por lo cual hoy también como país se ve afectado por ésta realidad global.

Para la realidad paraguaya, la deforestación, además de liberar dióxido de carbono, contribuye al calentamiento del planeta, aniquila las especies de fauna y flora y facilita la erosión y ocasiona perturbaciones ambientales que agravan la pobreza de las poblaciones locales.

En lo que se refiere al distrito de Ayolas, ubicado en el extremo sur del país. Uno de los eventos que tiene mayor cantidad de afectados de la población total del distrito (hasta un 25%), son las inundaciones, ocasionadas por río Paraná, que avanza sobre zonas ocupadas por los habitantes. Se debe tener en cuenta que las personas avanzaron sobre la línea histórica de inundación del río Paraná. Pero lo llamativo, es que las inundaciones se van repitiendo en periodos de tiempos más abreviados. Entiéndase, mucha lluvia en poco tiempo, ocasionando eventos de precipitaciones extremas y ocasionando caudales de agua más de lo normal monitoreado, atribuyéndose éste fenómeno al cambio climático.

Por ello en el marco de la OEA dentro del Programa Marco para la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en Relación con los Efectos de la Variabilidad y el Cambio Climático, se desarrolló el proyecto “Fortaleciendo el Liderazgo Local del siglo XXI para el trabajo frente al Cambio Climático”, llevado adelante entre los años 2015 y 2016. El mismo tuvo por objetivo: Fortalecer la capacidad de liderazgo y formación sobre el trabajo ante el cambio climático, jóvenes, niños y niñas seleccionados del distrito de Ayolas, Paraguay mediante la formación en liderazgo, el conocimiento sobre cambio climático general-local, para ser factores de cambio en su comunidad.

Para el desarrollo del proyecto se trabajó con el método de capacitación en cascada y empoderamiento para mujeres y jóvenes, así como se aplicó el aprender haciendo.

Fueron formados en forma directa 36 jóvenes universitarios y estudiantes de secundaria, que en la actualidad son los referentes locales en cambio climático, que fueron los que formaron a su vez a jóvenes de cuatro colegios de los cinco que existe en el distrito, finalmente estuvieron participando de las capacitaciones 530 jóvenes tanto de las universidades locales como de los colegios distritales.

Información del presentador

Carmen Rojas

Licenciatura en ciencias naturales, orientación geología de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, curso de especialización en Hidrogeología e ingeniería geológica de la Universidad de Eberhard-Karls Tübingen, Alemania y maestría en Ciencias Ambientales y Políticas Públicas de la Universidad Nacional, Asunción, Paraguay.

Participación en Congresos, seminarios y talleres de temas relacionados a, geología, gestión ambiental, gestión integrada de recursos hídricos, proyectos de desarrollo, análisis de género, políticas públicas y otros relacionados en Paraguay, países de América Latina, Europa y Asia.

Trabajó para organizaciones gubernamentales e internacionales.

La Floresta: Gold exploration on the Antioquia batholith

Daniel G. Rubiolo, GeoServa Consultores, Argentina

Floresta project is a gold property located near the town of Yalí, 100 km northeast of Medellín, Department of Antioquia, Colombia. Gold has historically been hydraulic mined. Currently small scale, artisanal, underground mining takes place along the oxidation zone. Exploration by a private company has been completed in three separate phases, as follows:

- 1) Regional exploration phase, including remote sensing and stream sediment sampling, identifying three broad target areas with sub targets/zones.
- 2) Detailed exploration phase, including prospecting of specific areas, soil sampling, rock chip sampling (surface and underground), mapping (surface and tunnels) and ground Induced Polarization.
- 3) An initial 1500 m drilling phase was distributed along 9 diamond-drilling holes. Logging core defined intervals description for geology, structural features, hydrothermal alteration and mineralization. Systematic sampling followed a QA/QC protocol and analyzed by a certified laboratory. Additional studies of polished and thin sections were performed for EDS scanning for gold and to understand mineralogy and textural features for metalurgy.

Two mineralization styles have been identified within the property:

A) Low grade, high tonnage style (grades < 1 g/t Au), characterized by widespread arrays of sheeted and orthogonal auriferous quartz veins with affinities to Intrusion Related Gold Systems (IRGS).

B) Gold quartz veins (grades > 8 g/t Au) are lenticular, of variable widths (<1 m), structurally controlled, with dominant NE strikes. Mineralization consists mostly of pyrite, and subordinate quantities of galena, chalcopyrite and occasionally sphalerite. Visible gold is rare, but where found is mostly associated with chalcopyrite. Well-defined fault and shears control the mineralization. Wall-rock alteration is zoned and comprises sericite, pyrite and eventually carbonate. Gold-Quartz veins may be difficult deposits to evaluate due to “nugget effect”, hence the adage “drill for structure, drift for grade”.

Presenter information

Daniel G. Rubiolo

Daniel graduated from National University of Córdoba, Argentina (1984) and has a PhD at the Technical University of Clausthal, Germany (1992) by a DAAD scholarship. He accomplished an Executive Project Management Program at the Simon Fraser University, Canada (2008). His past activities included teaching at the University of Salta (1984-1993) and researching at the Argentinean Geological Survey and National Scientific & Research Council (1994-2006).

He developed expertise in petrology, regional and detailed geological mapping, geochemistry, structural geology and volcanology.

In 2006, he joined the private sector working as project geologist for mineral exploration companies. In 2010 he created GeoServa Consultants Ltd. to provide geoscience expertise to mining, oil & gas and eco-tourism industries. Most of his activities included conducting successful grass-root exploration in precious and base metals, iron ore, uranium, potash, lithium and industrial minerals, developing expertise in economic geology, supervising project staff, coordinating work activities, and managing project's budgets.

Daniel has over 10 years' experience in exploration across various commodities in Latin America and Canada, developing business connection as geoscientist for major, junior and private companies. He established strong industry and academic network, linking pure science to praxis in mineral resource exploration, delineated QA/QC program and authored technical reports.

Neotectonics along the North Caribbean Plate boundary - impact on the local society

Leomaris Domínguez-González, TU Bergakademie Freiberg; Germany;

Louis Andreani, TU Bergakademie Freiberg; Germany;

Klaus Peter Stanek, TU Bergakademie Freiberg; Germany;

Richard Gloaguen, Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology, Germany

Background

The recent North Caribbean plate boundary migrated in the last few million years to the southern parts of the islands of Jamaica and Hispaniola, forming the so-called Gonave microplate. The strike-slip movement along the Plantain-Garden-Enriquillo fault is accommodated in restraining bends like the Blue Mountain range or the Sierra de Bahoruco. The seismic activity along the fault zone induced series of lethal earth quakes and block movements. The resulting mass flows from the high mountain areas as well as flooding of lowlands provoke damages of the population, unfruitfulness of agriculturally used soils and finally migration of the population.

Methods

Digital elevation models (DEM) from satellite data have been interpreted in terms of the tectonic geomorphology to understand the geomorphic evolution of tectonic elements along the southern Gonave microplate. Several geomorphic indices are combined to classify the erosional stage of the landscape, the activity of faults and the tilting of individual tectonic blocks.

Preliminary results

The sinistral movement along the Plantain-Garden-Enriquillo faults is accommodated by the rising Sierra de Bahoruco. The floods around the Enriquillo lake are not controlled by the precipitation. The tectonic movement seems to have influence on the shape and the level of the lakes in the southern part of Hispaniola island. The geomorphic analysis could be a method of forecast of landslides and mass movements in tectonically instabil regions.

Discussion

The interpretation of neotectonic movements enables the prediction of land-forming processes, which influence the growing population in the northern Caribbean.

Conclusions

Geomorphic analysis is an effective instrument for the preparation of neotectonic field research as well as for the integrated interpretation of regional seismic, tectonic and civil engineering data.

Presenter information

Klaus Stanek

Klaus Stanek received his PhD in Structural Geology (1981) and his habilitation in Geology (1998) from the Technical University Bergakademie Freiberg. In 1989, Klaus Stanek applied at the Geological Institute of Freiberg as senior researcher and since 2003 as adjunct professor.

Klaus Stanek has worked in Soviet Antarctic expeditions, in mapping groups in Latin America and in mineral prospection in European and African countries. The key interests are the influence of tectonics to mineralization processes and the dating of tectono-magmatic activities.

Sustainable Development of the Oil Industry – Some Experiences in Ecuador

Fabián Vásconez M.; Agip Oil Ecuador B.V.; Ecuador

Background

The “Villano” Oil Project is located in a very sensitive environmental area, part of primary rainforest of the upper Amazonia. The facilities and pipeline were design to minimize any environmental impact.

The operation was developed, at the first phase, similar as an offshore operation. No roads were constructed and helicopters were used for the transportation.

“Foot print” was reduced constructing only two small well sites. Multiple horizontal wells were drilled from these locations.

One of the most remarkable aspects was the construction of a 37-km section of the pipeline called as “invisible pipeline”. The design and installation set new standards for the construction of pipelines in sensitive environments.

Due to its geological, geomorphological and climatic situation, the Pipeline route is strongly susceptible to the effects of landslides. To assess the landslide, hazard a Swiss methodology, learned by the author at the Landslide Research Centre of the University of Mainz – Germany, was applied.

Methods

Geological and landslide inventory maps were elaborated. For each identified landslide, the cinematic, intensity of the process and probability of occurrence was evaluated. These parameters were charted by degree of danger. All this information was integrated into a Geographic Information System (GIS). On a second phase, main active and potential landslide areas are detailed investigated, monitored, numerically modelled and stabilized.

Results

After more than seventeen years of pipeline operation there have been no pipeline ruptures and oil spills; establishing a record within the oil industry.

Discussion & Conclusion

The landslide hazard assessment and management methodology, applied and developed at “Villano” Project, is applicable to other pipeline systems. Timely identification of hillside instability is very important. For this reason, preventive maintenance of the right-of-way must be performed constantly.

Presenter information

Dr. rer. nat. Fabián Váscquez (Ph.D.)

Doctoral Degree awarded with honors (magna cum laude) at the Johannes Gutenberg University of Mainz (Germany). Investigation carried out at the "Landslide Research Centre" under the direction of Prof. Dr. Edmund Krauter, one of the most world-wide well known German experts in the study of landslides.

Leader of a variety of geological and geotechnical projects as Private and Corporate Consulting Engineer.

Speaker at international conferences and author of technical papers focusing mainly on landslide research.

Geotechnical Engineer at Agip Oil Ecuador and Pipeline Superintendent.