



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN

FACULTAD DE MINAS

**BOLETIN
DE
CIENCIAS DE LA TIERRA**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN

FACULTAD DE MINAS

CONTENT

Editorial - The new stage of the Boletín de Ciencias de la Tierra Antonio Romero-Hernández	i
Quality assessment in the supply chain of copper mining in Chile Orlando Gahona-Flores	5
Technical analysis on the causes of the mass movement occurred in "Las Nieves" Quarry, city of Copacabana Wilmer Enrique Giraldo-Ramírez & María Fernanda Aristizábal-Arboleda	12
Sequential stratigraphy of the Guajira Lower Sub-basin Luis Antonio Castillo-López & Thais de Souza Kazmierczak	23
Site characterization using geophysical and geotechnical Prospecting. Case study main road North Central Trunk (National Route 55) at Km 68 + 500 in the Municipality of Pamplona, North of Santander, Colombia Anyelo José Moya-Gutiérrez, Jairo Alberto Torres-Peña & Manuel Contreras-Martínez	30

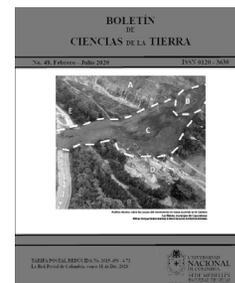
Our cover

Image alluding to Article:

Análisis técnico sobre las causas del movimiento en masa ocurrido en la Cantera
 Las Nieves, municipio de Copacabana

Authors:

Wilmer Enrique Giraldo-Ramírez & María Fernanda Aristizábal-Arboleda



CONTENIDO

Editorial

Antonio Romero-Hernández	i
Valoración de la calidad en la cadena de suministro de la minería del cobre en Chile Orlando Gahona-Flores	5
Análisis técnico sobre las causas del movimiento en masa ocurrido en la Cantera Las Nieves, municipio de Copacabana Wilmer Enrique Giraldo-Ramírez & María Fernanda Aristizábal-Arboleda	12
Estratigrafía secuencial de la Sub-cuenca de la Baja Guajira Luis Antonio Castillo-López & Thais de Souza Kazmierczack	23
Caracterización de sitio empleando prospección geofísica y geotécnica. Caso de estudio vía principal Troncal Central del Norte (Ruta Nacional 55) a la altura del Km 68+500 en el Municipio de Pamplona, Norte de Santander, Colombia Anyelo José Moya-Gutiérrez, Jairo Alberto Torres-Peña & Manuel Contreras-Martínez	30

Nuestra carátula

Imagen alusiva al artículo:
Análisis técnico sobre las causas del movimiento en masa ocurrido en la Cantera Las Nieves, municipio de Copacabana

Autores:

Wilmer Enrique Giraldo-Ramírez & María Fernanda Aristizábal-Arboleda



Editorial

La nueva etapa del Boletín de Ciencias de la Tierra

En el marco de la celebración de las relaciones Francia/ Colombia del año 2017, se realizaron varios procesos y eventos en ambos países, en diferentes actividades académicas, culturales y políticas; algunas de ellas ocurrieron en Medellín. Igualmente, en el marco del PREFALC, Programa de apoyo a la formación e investigación en cooperación internacional de nivel de maestría, mediante el cual el gobierno francés financia las universidades francesas y sus pares en América Latina y el Caribe, se construyeron lazos de cooperación y trabajo entre las universidades de Toulouse Jean Jaurès y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

La cooperación universitaria en el nuevo contexto de cooperación internacional, plantea a las universidades, poner en acción un enfoque flexible y colaborativo para intercambiar, cruzar y desarrollar conocimientos y experiencias, centrar la atención en problemas y en el diseño de soluciones. En esta dirección con la asesoría y orientación de investigadores del Cieu de Toulouse, se creará en la Facultad de Minas un **“Laboratorio de Nuevas Ciencias y Tecnologías de Territorios y Ciudades Inteligentes”**, con las tecnologías digitales, en un marco de cooperación entre la Universidad Nacional de Colombia, sus pares internacionales, instituciones educativas nacionales, gobiernos locales y departamentales, ONG y comunidades, en los siguientes temas:

Hábitat, conectividad y energía. *Las nuevas tecnologías y en especial el internet de las cosas, IoT, aplicadas a la calidad de vida, el urbanismo, la salud, la cultura y la educación; el aprovechamiento y disfrute de los espacios y bienes comunes por parte de la población y grupos sociales; la gestión de residuos, materiales y movilidad. En especial el apoyo a la co-construcción de escenarios, estrategias y diseño de obras de interés común, el aprovechamiento de energías sostenibles, y los nuevos materiales de la industria y energía.*

La transformación tecnológica de las PyMES: *La introducción de las nuevas tecnologías en las PyMES de las cadenas agroalimentarias, materiales de construcción, transporte y servicios. En especial el apoyo a la remotización, la automatización, la robótica, la digitalización, el Internet de las Cosas y la interoperabilidad, en los diferentes procesos y áreas relacionadas.*

La innovación debe ir acompañada de la generación de valor, la cual apunta a producir una serie de transformaciones en la industria, por medio de un sistema de innovación abierta.

Las nuevas competencias: *Otra necesidad, que impone el actual escenario, es la calificación y adquisición de nuevas competencias por parte del capital humano. Es decir, aumentar las habilidades asociadas a las capacidades relacionadas con la automatización, la teleoperación y la implementación de las innovaciones tecnológicas,*

Gestión de riesgos: *Preparar el territorio para realizar la gestión de riesgos, como área integradora del Laboratorio. Significa usar las tecnologías digitales y las ciencias del territorio, para hacer gestión de amenazas y disminuir la vulnerabilidad en la salud y el hábitat, la infraestructura, los ecosistemas y en especial la atención del sistema del río Atrato como sujeto de derecho.*

En Revista Boletín de Ciencias de la Tierra. Se pondrá en marcha un proceso para fortalecer el actual Boletín de ciencias de la Tierra, cuyo contenido temático sea el desarrollo del *Laboratorio de nuevas ciencias y tecnologías de territorios y ciudades inteligentes*.

Plataformas y Revista

El Laboratorio se sustenta en que todas las ciencias confluyen en el territorio; las tecnologías digitales y las ciencias de la complejidad se articularán con la geografía, las ciencias de la tierra y ambientales, la economía y las ciencias sociales entre otras, para formar un nuevo sistema de conocimiento y aprovechamiento territorial, innovación y creación de valor de las oportunidades que allí se generan.

Plataforma de ciencias y técnicas del Territorio

El territorio es un concepto utilizado por la ciencia geográfica para definir el espacio organizado por la sociedad. Es el espacio en el que se desenvuelven los grupos humanos en su interrelación con el medio ambiente, por consiguiente, es una construcción social. El laboratorio desarrollará especialmente la cartografía inteligente como disciplina que integra ciencia, técnica y arte, que trata de la representación del Territorio, su ordenamiento y aprovechamiento.

Esta Plataforma se cimentará en el SIGET, Sistema de Innovación y Gestión Económica del Territorio, como un *Sistema de Información Geográfica* referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. El SIGET articula la Economía, con la Geomática, en el uso de tecnologías geoespaciales usadas en la cartografía y la topografía, como la teledetección, la fotogrametría, la hidrografía, la climatología y la hidrología; apoyadas con el uso de técnicas informáticas, como los SIG, los sistemas de posicionamiento global, bases de datos espaciales o herramientas CASE, *Computer Aided Software Engineering*, entre otros.

Con la expansión de las tecnologías de posicionamiento satelital o georreferenciación, se presentarán avances en los negocios del territorio en especial en la construcción y agricultura.

Mediante el desarrollo de herramientas de gestión dirigidas a un monitoreo automático y continuo, y en tiempo real de las producciones, se aplican principios de la ingeniería para optimizar los procesos de producción y gestión, reproducción, salud animal y bienestar e impacto en el medioambiente.

Ecosistema de innovación ciudad – territorio

El desarrollo de un ecosistema de innovación permitirá entre otros beneficios, la generación, transferencia y adopción de las nuevas tecnologías digitales (TD). Estas TD, a su vez, están permitiendo la transformación y la revolución productiva en todos los sectores de la economía. En particular es necesario asegurar sus cadenas de alimentos, la movilidad y la gobernanza. Así mismo que en los sectores productivos agropecuario y de materiales de construcción, en la gestión de riesgos, los avances tecnológicos del internet de las cosas “*Internet of Things*” (IoT) buscarán dos tipos de intervenciones: a) Utilizar los sistemas de posicionamiento satelital (GPS), para la organización de la información y agregar valor a los datos; y b) Transferir la información entre los diferentes componentes mediante el uso de nuevas tecnologías digitales y el desarrollo de aplicaciones, *BID, 2018. Apoyo al financiamiento de Internet de las cosas y nuevas tecnologías para la mejora de la productividad en América Latina y el Caribe*.

Esta plataforma se propone la aplicación de las TD en el estudio, gestión, diseño, aprovechamiento y usos del Territorio. Partirá de una metodología de diagnóstico de la demanda y la oferta, de desarrollo y adopción de TD. Se diagnosticarán los requerimientos de TD para la mejora de la innovación, las competencias y la productividad de las

actividades económicas, el desarrollo de la infraestructura y la gestión del riesgo. Las cadenas productivas también pueden beneficiarse de la generación de mayor y mejor conocimiento sobre sus demandas y ofertas tecnológicas, así como sus requerimientos financieros. Esta plataforma permitirá integrar en un ecosistema de innovación de las TD a los diferentes actores de la ciudad y el territorio, para la solución de conflictos y creación de valor.

El laboratorio será una oportunidad para que las universidades, el gobierno, las instituciones, los ciudadanos y las empresas interactúen con los proveedores de tecnología y desarrollen procesos de apropiación para optimizar los procesos productivos, gestión, comunicacionales, marketing, ventas y transformación digital de la ciudad y sus territorios. La conectividad entre equipos profesionales del Laboratorio y del contexto institucional externo, configura una red operante que produce y asimila procesos de circulación, auto/organización y materialización de las informaciones y de los conocimientos.

Emprendimiento spin off

El Laboratorio se proyecta como un espacio de creación de spin off, empresas de origen universitario, con base en la gestión del conocimiento, centradas en la innovación, la creación, el cambio y la apropiación tecnológica de los conocimientos, de las prácticas y de los saberes capaces de actuar propositivamente sobre ambientes, estructuras, ecosistemas y escenarios paisajísticos, geográficos, sociales, que caracterizan los sistemas territoriales.

Los espacios de cocreación, son ambiente de aprendizaje y producción interactiva de conocimiento, donde se desarrolla un principio organizacional flexible que ubicará a todos los actores en un plano de funcionamiento horizontal, donde las jerarquías de conocimiento se distribuirán contando con igual posibilidad de participación, pero con actuaciones y responsabilidades distintas en el momento en que entran en contacto con el laboratorio.

Para garantizar el movimiento generador de iniciativas y de operaciones del Laboratorio, se concibe un sistema técnico y administrativo concordante. Este documento, propone un rediseño de la oficina de proyectos en un Laboratorio, perfilado con criterios que permiten la oportunidad y la eficiencia de las respuestas a las propuestas; la evaluación y ajuste de los procesos y de los procedimientos académicos; la implementación de un sistema de gestión de la calidad acordados con el propósito de la certificación de calidad ISO 9001.

El Boletín de Ciencias de la Tierra

Será el instrumento para el diálogo entre los diferentes grupos de la nueva red que se está gestando, tiene una historia asociada a la Facultad de Minas de La Universidad Nacional de Colombia. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct>

En esta nueva etapa se propone mantener el Editorial, con trabajos escritos por encargo del Comité Editorial, o bien, redactados por alguno de sus miembros. Igualmente, los tradicionales Artículos de Investigación y Ensayos, como trabajos que versen sobre resultados de investigaciones o ensayos en las áreas de las ciencias de la Tierra y el Territorio. Por último, se mantendrán los Artículos de Reflexión, documentos que presentan resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre temas específicos de las ciencias de la Tierra y el Territorio; recurriendo a las fuentes originales.

Antonio Romero Hernández

Profesor Titular - Editor, Revista Boletín Ciencias de la Tierra
Facultad de Minas
Universidad Nacional de Colombia – sede Medellín
E-mail: aromero@unal.edu.co