Guía de excursión de campo V BIENAL NACIONAL

de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico



¡La gestión del riesgo volcánico está en tus manos!

Mariquita - Armero - Guayabal, Tolima, Colombia 22 a 29 de febrero de 2020



© Servicio Geológico Colombiano Oscar Paredes Zapata Director general

Guía de excursión de campo

V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico

Organiza:

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales Dirección de Geoamenazas

Autoras Gloria Patricia Cortés J. Leidy Johana Castaño V. María Luisa Monsalve B. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales Servicio Geológico Colombiano

Comité Editorial SGC Diagonal 53 n.º 34-53 Bogotá D. C., Colombia Teléfono: 220 0200, ext.: 3048 ceditorial@sgc.gov.co

Leonardo Cuéllar Diagramación

Carolina Hernández O. Editora general

Imágenes de cubierta: Andrés Narváez y Jerónimo Valencia Las figuras o fotografías de esta guía que no están atribuidas a fuentes externas son del Servicio Geológico Colombiano.

Febrero, 2020

Citación: Cortés J., G. P., Castaño V., L. J. y Monsalve B., M. L. (2020). Guía de excursión de campo. V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico.



Guía de excursión de campo V BIENAL NACIONAL

de Niños, Niñas, y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico

Mariquita - Armero - Guayabal, Tolima, Colombia 22 a 29 de febrero del 2020

Gloria Patricia Cortés J.

Leidy Johana Castaño V.

María Luisa Monsalve B.

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales Servicio Geológico Colombiano





Gobierno de Colombia

Introducción

El Servicio Geológico Colombiano y su Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales les da la bienvenida y agradece la gran acogida y motivación para participar en la V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico que se realiza en las poblaciones de San Sebastián de Mariquita y Armero-Guayabal, en el departamento del Tolima.

La V Bienal tiene como propósito compartir vivencias, experiencias y prácticas formativas desarrolladas por las instituciones educativas localizadas en el área de influencia de los volcanes activos de Colombia. La interacción entre estudiantes, docentes, científicos, comunidad y autoridades contribuirá al proceso de apropiación social del conocimiento geocientífico por las comunidades en riesgo, y permitirá la consolidación de estrategias aplicadas a la gestión de riesgo volcánico en procesos de formación académica.

El eslogan de la versión 2020 de la Bienal es "¡La gestión del riesgo volcánico está en tus manos!". Efectivamente, es así, niños, niñas, jóvenes, docentes, acompañantes e invitados especiales: cada uno de ustedes tiene el muy importante rol de promover en su territorio la gestión del riesgo volcánico desde una posición personal o individual, familiar, comunitaria, escolar e institucional, con el propósito de ser menos vulnerables y más resilientes ante una futura actividad eruptiva de nuestros volcanes activos. La educación y participación comunitaria son claves para que la gestión del riesgo volcánico siempre sea exitosa. Recuerda que una erupción volcánica no es sinónimo de desastre, ya que en tus manos está conocer las potencialidades y riesgos asociados a territorios bajo la influencia de volcanes activos y tomar acciones que con seguridad harán la diferencia en momentos de crisis.

La experiencia de Colombia y las lecciones del desastre del 13 de noviembre de 1985, a raíz de la erupción del volcán Nevado del Ruiz, tema que se abordará en esta V Bienal, deben ser utilizadas por la comunidad como una herramienta para educar en gestión del riesgo volcáni-

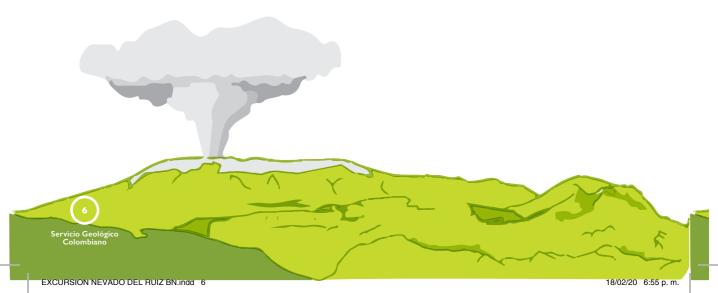


co, tanto a las personas que viven en el área de influencia volcánica como a los visitantes de otras partes del país y del mundo. En este sentido, el volcán Nevado del Ruiz y las ruinas de Armero constituyen la dupla perfecta.

Según la Declaración de Shimabara (Unesco, 2012), la educación sobre la dinámica de nuestro planeta es la forma más efectiva de ayudar a las comunidades locales a entender cómo coexistir con la naturaleza, que ocasionalmente genera geoamenazas.

La programación de actividades de la V Bienal incluye, además de las presentaciones de las experiencias, bajo modalidad libre, un día reflexivo de campo en las ruinas de Armero y una jornada de visita al parque temático Omaira Sánchez, en la población de Armero-Guayabal.

La zona en la que se desarrollará la V Bienal está localizada en el segmento norte del vulcanismo activo de Colombia (figura I), en el departamento del Tolima. La salida de campo estará enfocada en la zona de la antigua población de Armero, localizada al ENE del volcán.



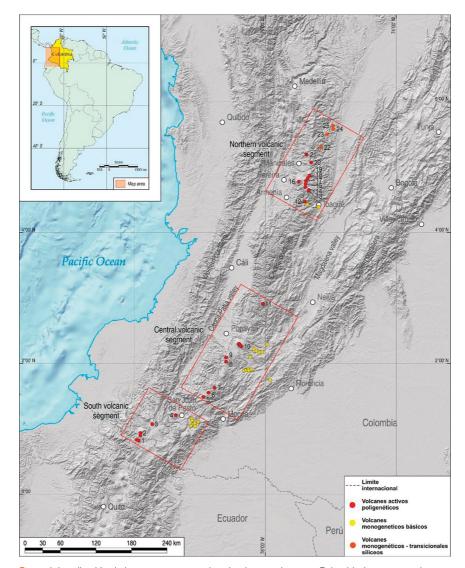


Figura 1. Localización de los tres segmentos de vulcanismo reciente en Colombia (norte, central y sur), asociados principalmente con las cordilleras Central y Occidental. El número 19 corresponde a la localización del volcán Nevado del Ruiz

Fuente: tomado de Monsalve, Cortés y Martínez (2019)

Historia de la Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico



La Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico corresponde a un evento del Servicio Geológico Colombiano (SGC) enmarcado en las actividades e iniciativas que fomentan la apropiación social del conocimiento geocientífico, y, como su nombre lo indica, está enfocado en menores de edad que viven en zonas de riesgo volcánico, tanto en el contexto rural como urbano.

La Bienal surgió y se estableció a raíz de la experiencia y motivación derivada del trabajo con niños en el curso sobre "Prevención y mitigación volcánica para países de América Central y del Sur", en su versión 2011, impartido por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y desarrollado en la ciudad de Sapporo, isla de Hokkaido, en Japón. En esa ocasión, el ingeniero Diego Gómez Martínez, coordinador del SGC-OVSPo, presentó a las autoridades de la región (departamento de Nariño y municipio de Pasto) relacionadas con la gestión del riesgo de desastres, así como a las coordinadoras del SGC-OVSPop y SGC-OVSM, la idea de establecer un evento, con visión de largo plazo, en principio de carácter nacional, encaminado a que niños, niñas y jóvenes residentes en las zonas de influencia de los diferentes volcanes activos colombianos pudieran reunirse y, mediante diversas actividades, intercambiar sus conocimientos y experiencias derivados de su condición de residentes permanentes de regiones volcánicas activas. Si bien en estas regiones el eje o impulsor de dichas actividades es algún volcán, el evento no necesariamente giraría en torno al fenómeno del vulcanismo como tal, sino a todo lo que implica la convivencia con estas estructuras geológicas en sus diferentes posibles fases (Gómez, 2017).

El evento inaugural de las bienales tuvo lugar el 17 de noviembre de 2011 en la ciudad de San Juan de Pasto (figura 2), contó con la participación de 147 personas de los departamentos de Caldas, Cauca, Nariño y Tolima, y se centró en un día en que los participantes compartieron, en diferentes actividades y modalidades, sus experiencias y vivencias por residir en las zonas de influencias de nuestros volcanes activos (Gómez, 2017).



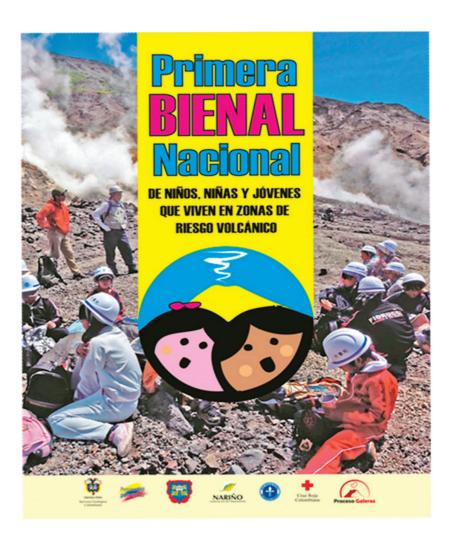


Figura 2. Imagen de la Primera Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que viven en zonas de riesgo volcánico. San Juan de Pasto, 2011

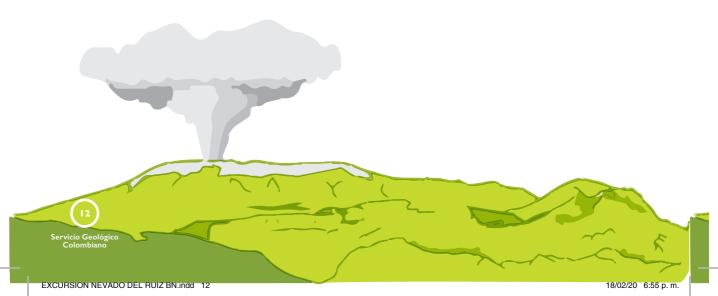


La segunda Bienal nacional también tuvo lugar en San Juan de Pasto (figura 3), y se realizó entre el 4 y el 8 de noviembre de 2013. Contó con la participación de cerca de 200 asistentes provenientes de los departamentos de Caldas, Cauca, Huila, Nariño, Quindío y Tolima. El programa desarrollado en esa ocasión contempló varias actividades, entre las que merece resaltarse el evento central de presentación de las experiencias de los chicos y una salida de campo al volcán Azufral, en la que los participantes interactuaron con profesionales expertos del SGC, lo que posibilitó un espacio adicional de intercambio de conocimientos y experiencias (Gómez, 2017).



Figura 3. Imagen del afiche promocional de la Segunda Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico. San Juan de Pasto, 2013

La tercera Bienal se desarrolló en la ciudad de San Sebastián de Mariquita (figura 4), en el departamento del Tolima, entre el 13 y 16 de noviembre de 2015, y contó con la participación de 230 niños provenientes de los departamentos de Nariño, Cauca, Huila, Quindío, Caldas y Tolima. La bienal se enmarcó en las diferentes actividades de conmemoración de los 30 años de la erupción del volcán Nevado del Ruiz, ocurrida el 13 de noviembre de 1985. Su eslogan fue "Tú eres el presente y el futuro en la gestión del riesgo volcánico en Colombia", y se enfocó en la importancia de recordar la historia y aprender de las lecciones del pasado para buscar un futuro mejor, sin desastres volcánicos en Colombia. El viernes 13 de noviembre las delegaciones hicieron un homenaje a los niños que murieron en la tragedia de Armero, elevando globos de helio iluminados con mensajes de prevención. El evento incluyó, además de las presentaciones de las delegaciones, una jornada de campo en las inmediaciones del río Lagunilla y la población de Armero, destruida en 1985. Con estas actividades se buscaba reconocer las bondades de tener un río cerca de una población, pero también los riesgos que puede implicar su presencia en caso de actividad volcánica, sísmica, de movimientos en masa, temporada invernal, etc. Esta bienal se caracterizó por la participación, como observadores, de delegados de instituciones y proyectos internacionales, como el Servicio Geológico de Estados Unidos, USAID/ OFDA y el proyecto STREVA, del Reino Unido (Cortés y Castaño, 2016).



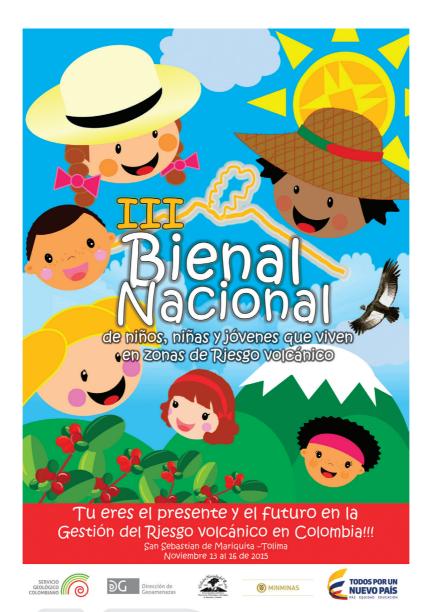
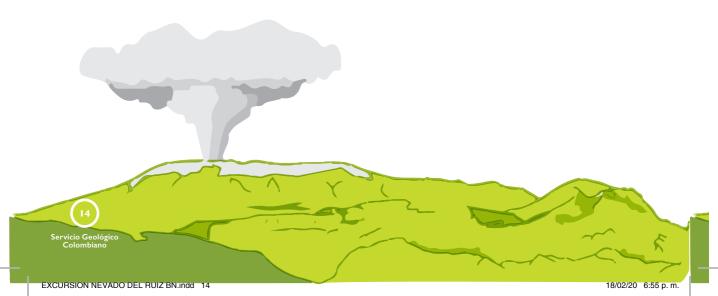


Figura 4. Imagen del cartel promocional de la Tercera Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico. San Sebastián de Mariquita, 2015

La Cuarta Bienal, con el eslogan "Todos en minga por comunidades y territorios más resilientes", se realizó en la ciudad de Popayán (figura 5) entre el 26 de febrero y el 2 de marzo de 2108. Participaron 220 niños de los departamentos de Caldas, Quindío, Cauca y Nariño. Al igual que en la Segunda y la Tercera Bienal, se destinó un día de campo para reconocer y recorrer algunos sitios importantes, en esta ocasión, del área de influencia del volcán Puracé; entre esos lugares estuvieron los termales de San Juan y la mina de azufre conocida como Industrias Puracé, administrada por el cabildo indígena de Puracé.

Definitivamente, es indiscutible el crecimiento y posicionamiento de la Bienal como esfuerzo encaminado a incluir en la cultura, la gestión del riesgo volcánico según principios de corresponsabilidad de las comunidades, empezando por los habitantes más jóvenes del territorio (figura 6).



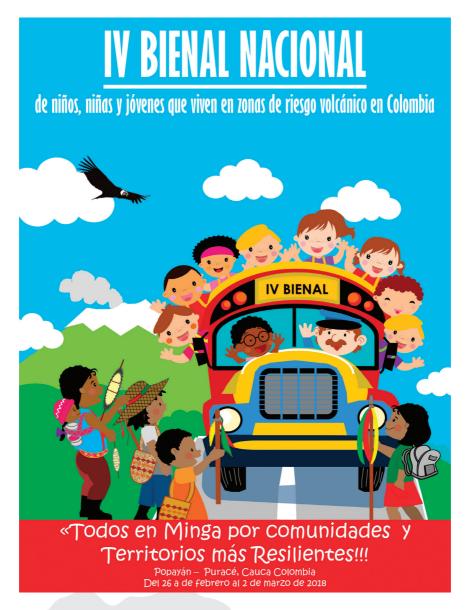


Figura 5. Imagen del afiche promocional de la Cuarta Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico. Popayán, 2018





Figura 6 A y B. Participantes en la Primera y Segunda Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico. San Juan de Pasto, 2011 y 2013





Figura 6 C y D. Participantes en la Tercera y Cuarta Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico. San Sebastián de Mariquita y Popayán, 2015 y 2018





Generalidades sobre la salida de campo del 26 de febrero de 2020



Esta salida de campo está programada para un día, con salida y llegada a la población de San Sebastián de Mariquita, en el departamento del Tolima, en un recorrido que permitirá conocer los efectos catastróficos sobre la población de Armero, localizada a 50 km al ENE del volcán Nevado del Ruiz (figura 7A), de los lahares que se generaron por la erupción del volcán el 13 de noviembre de 1985.



Figura 7A. Panorámica del volcán Nevado del Ruiz. En primer plano el cráter Arenas. Fotografía: archivo SGC

Nota: En los aspectos relacionados con la salida de campo, esta cartilla es en parte modificación de la *Guía de excursión del XIV Congreso Latinoamericano de Geología* (Navarro, Pulgarín, Monsalve, Cortés y Calvache, 2011), la guía de excursión con la que se conmemoraron los cien años del Servicio Geológico Colombiano (Gómez, Monsalve, Montes y Ortiz, 2016), y de la *Guía de excursión de campo del II Taller Regional para Geoparques Mundiales de la Unesco en América Latina y el Caribe, 2019*, recorrido que se centró en el área del geoparque Volcán del Ruiz, aspirante a declaratoria de la Unesco (Monsalve, Cortés y Martínez, 2019).

INFORMACIÓN

San Sebastián de Mariquita

Es una ciudad ubicada en el norte del departamento del Tolima. Fundada en 1551, hace parte del grupo de las primeras ciudades fundadas en Colombia por los españoles. Se encuentra localizada a 110 km de Ibagué y a una altura de 535 m.s.n.m., y su temperatura media es de 27 °C.





Ropa recomendada

Se recomienda usar ropa fresca y gorra. Además del protector solar se debe usar repelente para insectos.

Armero-Guayabal

del Tolima, situada a 95 km al noreste de la capital del departamento (Ibagué). Se encuentra a una altura de 352 m.s.n.m. y tiene una temperatura promedio de 28 °C. Debido a la catástrofe del 13 de noviembre de 1985 ocasionada por la erupción del volcán Nevado del Ruiz, que arrasó la próspera

Es una ciudad del departamento

población de Armero, la Asamblea del Tolima, mediante la Ordenanza n.º 15 del 13 de noviembre de 1986,¹ fijó como cabecera del municipio de Armero el poblado vecino Guayabal, que desde la catástrofe se convirtió en refugio y cobijo de los armeritas, por lo que tomó el nombre de Armero-Guayabal. Su actividad económica está basada en la agricultura y la ganadería, con predominio de los cultivos de arroz, algodón, sorgo, maíz y aguacate.

Ropa recomendada

Se deberá usar ropa muy fresca, gorra, protector solar y repelente para insectos.

http://www.armeroguayabal-tolima.gov.co/normatividad/ ordenanza-15-de--noviembre-13-de-1986

> Servicio Geológico Colombiano

HISTORIA DEL ÁREA. ANTECEDENTES

La zona estuvo poblada inicialmente por comunidades indígenas. Este era un espacio importante para el intercambio comercial y el desarrollo de prácticas religiosas. Los grupos con mayor dominio y presencia en la zona fueron los pijaos, panches y putimaes.

De la actividad histórica del Nevado del Ruiz se tiene, entre otras, el registro de las erupciones de 1595 y 1845, en las que se generaron lahares que afectaron la zona donde se localizaba la antigua población de Armero. En 1984 este volcán se reactivó, lo que ocasionó la erupción del 13 de noviembre de 1985. El 1 de septiembre de 1989 ocurrió otra erupción de menores proporciones, que produjo caída de ceniza y un pequeño lahar en el río Azufrado, y no dejó víctimas fatales.

ANTECEDENTES DE LA REACTIVACIÓN DEL VOLCÁN NEVADO DEL RUIZ

Después de haber estado inactivo desde febrero de 1845, en noviembre de 1984 el volcán Nevado del Ruiz incrementó su actividad fumarólica y sísmica. El siguiente año, en Manizales se crearon varios comités de investigación con el objetivo de entender el fenómeno volcánico que estaba ocurriendo. Dichos comités estaban integrados por profesores de universidades locales, funcionarios de instituciones de los gobiernos local y nacional, así como científicos extranjeros. Posteriormente, por medio del Decreto 3815, de diciembre de 1985, el Ministerio de Minas y Energía comisionó al Instituto de Investigaciones Geológico Mineras (Ingeominas, hoy SGC) el estudio enfocado en la prevención de toda clase de riesgos geológicos en el territorio colombiano. Antes de ello, en conjunto con la Universidad de Caldas se le había encomendado realizar el Mapa preliminar de riesgo volcánico potencial del volcán Nevado del Ruiz



Figura 7B. Panorámica del volcán Nevado del Ruiz desde El Arbolito. Fotografía: archivo SGC. Milton Ordoñez.

(el término *riesgo* estuvo mal empleado, debido al desconocimiento de la terminología correcta en gestión del riesgo).

El 7 de octubre de 1985, el Ingeominas entregó en Bogotá al Ministerio de Minas el primer mapa de amenaza volcánica, en una escala de 1:100.000, sobre el cual se delimitaron las distintas zonas que estaban potencialmente expuestas a diferentes amenazas derivadas de erupciones volcánicas. El mapa fue presentado a las autoridades civiles y militares, la Defensa Civil y los medios de comunicación. Para la realización del mapa se contó con la participación de profesores y estudiantes de la Facultad de Geología y Minas de la Universidad de Caldas, con la cooperación de la Gobernación de Caldas, La Fundación para el Fomento y la Investigación Científica y el Desarrollo Universitario de Caldas (Ficducal), la Corporación Financiera de Caldas, el Comité de Cafeteros de Caldas, la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC), la Corporación Regional Autónoma de Manizales, Salamina y Aránzazu (Cramsa, hoy Corporación Autónoma Regional de Caldas [Corpocaldas]), el Municipio de Manizales, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT, hoy Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]).

En 1985 continuó el incremento de la actividad. El 11 de septiembre, una erupción generó una emisión de ceniza en dirección occidental y un pequeño lahar por el río Lagunilla. La actividad mayor se dio el 13 de noviembre de 1985 a las 3:05 de la tarde, con una erupción que generó emisión de cenizas por el cráter Arenas, que se dispersaron hacia el oriente del volcán, y que cayó sobre la población de Armero a las 5 p.m. A las 9:08 p.m. se produjo una explosión en el cráter, con emisión de material piroclástico y la generación de lahares en las cuencas de los ríos Molinos, Azufral, Lagunilla y Gualí. A las 9:30 p.m. se informó de ello a la Defensa Civil de Caldas, a las emisoras locales y a personal del Centro Nacional de Investigaciones del Café (Cenicafé) y de la CHEC, que laboraban en la ribera del río Chinchiná. La noticia fue difundida por la

televisión nacional. Entre las 9:30 p. m. y las 9:50 p. m. se dio la fase mayor de la erupción. A las diez de la noche se presentó caída de piroclastos y lluvia en Armero y Mariquita. Aproximadamente a las 10:40 p. m. llegó un lahar a Chinchiná (Caldas), y a las 11:35 p. m. otros lahares alcanzaron las ciudades de Armero y Mariquita, con la nefasta devastación de la población de Armero y las veredas de Rioclaro y La Primavera, en zona rural de Villamaría, y de algunos barrios de Chinchiná. También se presentaron pérdidas humanas en las zonas por donde descendieron los lahares. Las 25.000 muertes causadas en este evento ocupan el cuarto lugar en la historia de desastres volcánicos, solo después del Tambora, ocurrido en 1815 (92.000 victimas), Krakatoa, en 1883 (36.000 víctimas), ambos en Indonesia, y monte Pelée, en Martinica, en 1902 (28.000 victimas). (Sobre la tragedia de Armero, véase https://www.youtube.com/watch?v=VnNavMywk2w).



Recorrido de la salida de campo



La salida de campo se desarrollará mediante la visita a diferentes estaciones, que en conjunto permitirán contextualizar la devastación ocurrida hace más de 34 años, el 13 de noviembre de 1985 en la población de Armero, localizada a 50 km al ENE del volcán Nevado del Ruiz. El punto de encuentro y de partida, a las 8 a.m., será el Centro Vacacional San Sebastián, localizado en la población de San Sebastián de Mariguita.

MARIQUITA-RUINAS DE ARMERO-MARIQUITA

Saliendo de San Sebastián de Mariquita se continúa por la carretera que conduce a Ibagué, hasta llegar a la antigua población de Armero, donde se podrán ver las ruinas de la ciudad, así como el depósito de lahar que afectó a esta población, y parcialmente otro depósito de lahar histórico que afectó la misma zona en 1845.

La secuencia de flujos y oleadas piroclásticos generados por la erupción del 13 de noviembre de 1985 interactuó con la nieve y el hielo del casquete glaciar de la cima del volcán Nevado del Ruiz, lo que desencadenó la secuencia de lahares más mortíferos de la historia de la humanidad. Los lahares fluyeron hacia el oeste, norte y este del volcán, siguiendo los tres principales sistemas de drenaje que nacen en él: las cuencas de los ríos Chinchiná, Gualí y Lagunilla. Durante las cuatro horas siguientes al inicio de la erupción, los lahares descendieron 5.100 m y viajaron hasta 104 km de distancia, dejando a su paso una estela de destrucción catastrófica (Pierson, Janda, Thouret y Borrero, 1990). Los lahares causaron la destrucción de prácticamente toda la población de Armero, en el norte del departamento del Tolima (figura 8), localizada en la boca del cañón del río Lagunilla, 50 km en línea recta al ENE de la cima del volcán, y la muerte de más de 20.000 de sus habitantes, así como habitantes de otras áreas de influencia del volcán, en el departamento de Caldas.





Figura 8. Fotografías aéreas de Armero antes y después de la tragedia del 13 de noviembre de 1985.

A) Fotografía aérea tomada el 5 de mayo de 1985 por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (vuelo C-1803, foto n.° 29). B) Fotografía aérea tomada el 20 de noviembre de 1985 (vuelo C-2230, foto n.° 29). Se observa el cañón del río Lagunilla, el terreno arrasado sobre el que estaba establecida la ciudad de Armero y la distribución de los depósitos del lahar que la arrasó

El lahar que afectó a Armero resultó de la conjunción de dos flujos casi simultáneos que se desarrollaron en los cauces de los ríos Lagunilla y Azufrado, que confluyen 23 km al oeste de Armero. La geometría del flujo experimentó un cambio radical al abandonar el cañón del Lagunilla y encontrar una topografía relativamente plana (abanico de escombros construido por lahares e inundaciones anteriores), que se tradujo en desaceleración del flujo, expansión superficial sobre amplias áreas y depositación rápida (Pierson et al., 1990).

El flujo se dividió en tres brazos. El principal, de mayor dimensión, tomó dirección al este, siguiendo el cauce del río Viejo por cerca de 18 km, hasta el caserío de Santuario; el segundo siguió hacia el norte por el valle de la quebrada Santo Domingo hasta el río Sabandija, y el tercero recorrió un tramo de 10 km por el cauce del río Lagunilla. El lahar

inundó un área de 34 km², ocurrió en forma de pulsos sucesivos, cuyo efecto fue mayor sobre el sector central del casco urbano de Armero, que fue arrasado por sus bases (Mojica, Colmenares, Villarroel, Macía y Moreno, 1985). En la historia reciente del volcán Nevado del Ruiz, según los relatos históricos, el valle de Armero fue afectado también por flujos de lodo de mayores proporciones que el de noviembre de 1985, en marzo de 1595 y febrero de 1845 (Ramírez, 1975; Mojica et al., 1985; Espinosa, 2011).

RUINAS DE LA CIUDAD DE ARMERO

Se visitará el sector de la hacienda La Bocatoma, a 1,5 km de la carretera Armero-Lérida, sobre las márgenes norte y sur de la carretera que conduce a San Pedro, desde donde se aprecia el cañón del río Lagunilla (figura 9), en el piedemonte de la cordillera. Sobre la margen derecha de la carretera se observan las ruinas de un molino de arroz (figura 10), lugar donde se dividió el lahar y que evidencia la energía de este tipo de fenómenos, pues retorció el hierro de columnas y vigas.



Figura 9. Panorámica actual del cañón del río Lagunilla desde la hacienda La Bocatoma



Figura 10. Ruinas del molino de arroz donde se dividió el lahar del 13 de noviembre de 1985, y remanentes del depósito

En compañía de Freddy Gutiérrez, sobreviviente de Armero, se recorrerá el sector de la iglesia del Carmen y parte de las ruinas de algunas de las construcciones (figura II) hasta el Hospital San Lorenzo (figura 12). En el Centro de Visitantes de Armero se tendrá la oportunidad de conocer sobre Armero antes del 13 de noviembre de 1985, testimonios del desastre y la labor para preservar la memoria de lo ocurrido. Con acompañamiento del maestro Hernán Darío Nova, autor de la escultura Monumento a la vida de Armero (figura 13A) se hará un recorrido por el sector del parque principal de la destruida ciudad de Armero, donde se observa el aspecto del piso original del parque Fundadores, desenterrado del lodo diez años después de la tragedia, la plaza, la Cruz del Papa (figura 13B), una parte de la cúpula de la iglesia (figura 14), la bóveda del Banco de la República y los diferentes monumentos simbólicos de rememoración construidos en distintos momentos después de la ocurrencia del mayor desastre de origen natural en Colombia. Igualmente, se visitarán los sectores conocidos como "La Piedra" y "La Tumba de Omaira".

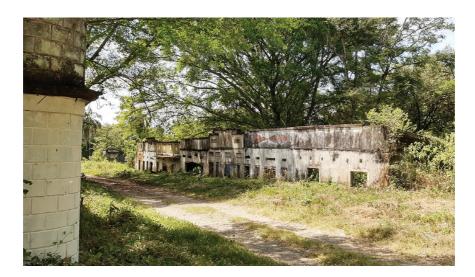


Figura II. Panorámica del sector de la iglesia del Carmen. Se aprecian casas parcialmente enterradas por el depósito del lahar



Figura 12. Vista de las ruinas del Hospital San Lorenzo, afectado por el lahar y enterrado por su depósito resultante. Se observa en la actualidad lo que correspondía al piso superior del hospital



Figura 13. A) Monumento a la memoria de Armero en el parque principal de la antigua ciudad de Armero. Nótese el piso original del parque y las marcas dejadas por el paso del lahar. B) La Cruz del Papa, levantada en conmemoración de la visita del Papa Juan Pablo II, unos meses después de la catástrofe

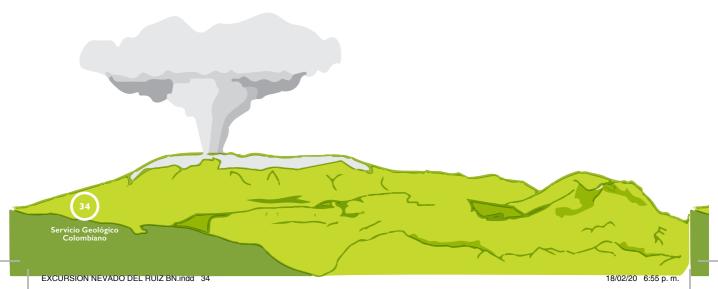




Figura 14. Ruina de la iglesia de San Lorenzo y remanente de la cúpula de la iglesia, recuperada 25 años después de la catástrofe varios kilómetros al oriente. Fotografía: Archivo SGC

En el cruce de la carretera Armero-Lérida y Armero-Cambao se observan dos depósitos de lahar: el dejado por el evento de 1985 y el de 1845 (figura 15), separados por un paleosuelo de color café y un nivel rosado, de espesor irregular, de matriz limosa, sobre el que descansa una losa de cemento. En este sitio, el depósito superior, que corresponde al lahar de 1985 tiene un espesor de 1,30 m. En el depósito se observan, además, trozos de madera, troncos de árboles, vidrio, plásticos y escombros de las construcciones arrasadas. El depósito inferior corresponde al lahar de 1845, y el nivel rosado encontrado encima del paleosuelo posiblemente corresponde a una inundación reportada aproximadamente 50 años antes de la destrucción de Armero (figura 16).



Figura 15. Depósito de lahar tipo flujo de escombros de 1985 que suprayacen el depósito de lahar tipo flujo de escombros de 1845. Margen occidental de la carretera Armero-Lérida, cerca del cruce con la carretera Armero-Cambao

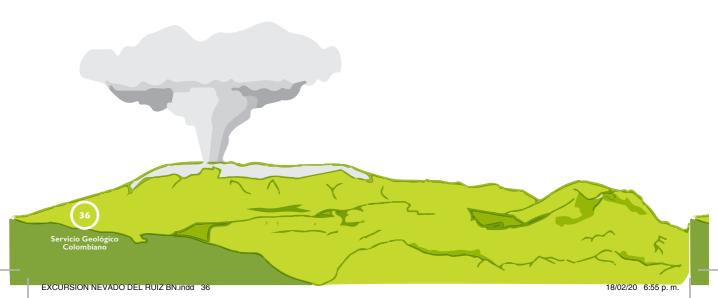
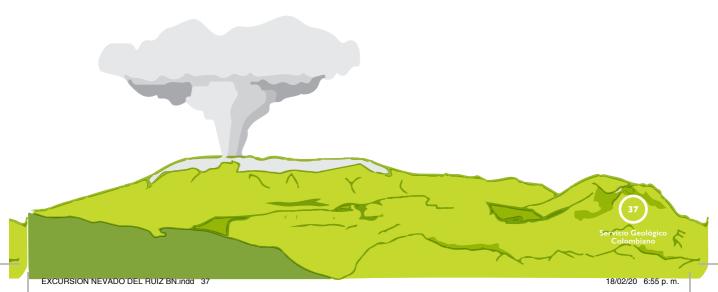
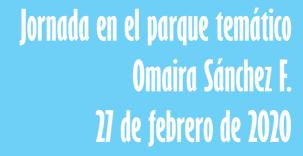




Figura 16. Detalle de la zona de contacto de los depósitos de flujos de escombros de 1985 y 1845. Se aprecian el nivel de paleosuelo, el nivel asociado a una inundación ocurrida en los años treinta, y losa de cemento que separa los dos depósitos. Nótese el paleosuelo formado sobre el lahar de 1845.







En mayo de 2013, el Congreso de Colombia aprobó la Ley 1632, por medio de la cual se rindieron honores a la desaparecida ciudad de Armero (Tolima) y a sus víctimas. Entre otros puntos, en el capítulo XI de esta ley se dispuso la construcción del parque infantil Omaira Sánchez en el municipio de Armero-Guayabal, y se autorizó al Gobierno nacional para que realizara los aportes necesarios para la construcción de esta obra, de conformidad con los compromisos adquiridos en la Decimocuarta Jornada de Acuerdos para la Prosperidad, que se realizó en el municipio de Armero-Guayabal el 13 de noviembre de 2010.

El SGC ha fortalecido un espacio del parque temático Omaira Sánchez (figura 17), concebido para favorecer la gestión del riesgo volcánico en la región y los procesos de apropiación social de conocimiento geocientífico (López, Calvache y Cortés, 2018). El espacio cuenta con un simulador de sismos, réplica de columna estratigráfica del volcán Nevado del Ruiz, maquetas para experimentos sobre fenómenos volcánicos, exhibición de equipos antiguos y de tecnología de punta empleados en el monitoreo volcánico, base para niños y desarrollos de software con técnicas de realidad aumentada (RA), realidad virtual (RV) y holografía 3D. Las aplicaciones desarrolladas son gratuitas y pueden descargarse de la Play Store y AppStore con los nombres *Pintar un Volcán en RA*², *Volcanes Colombianos RA*³ y *Volcán-VR*.

- 2 Pintar un Volcán en RA: https://play.google.com/store/apps/details?id=net.Newrona.Volcan_pintar&hl=es
- 3 Volcanes Colombianos RA SGC: https://play.google.com/store/apps/details?id=net.Newrona. Volcanes





Figura 17. Espacio del SGC en el parque temático Omaira Sánchez, para la difusión del conocimiento sobre los volcanes activos, principalmente el volcán Nevado del Ruiz, sus beneficios y amenazas, el monitoreo volcánico y la gestión de riesgo volcánico

REFERENCIAS

- Cortés, G. P y Castaño, L. J. (2016). Informe Tercera Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven En Zonas De Riesgo Volcánico.
- Espinosa, A. (2011). Enciclopedia de desastres naturales históricos de Colombia: erupciones históricas de los volcanes colombianos, 1550-2000 (2.ª ed.), vol. 6. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Universidad del Quindío.
- Gómez Tapias, J., Monsalve, M. L., Montes, N. E. y Ortiz, L. S. (2016). Excursión de campo: historia geológica de los Andes colombianos en los alrededores de Ibagué. Simposio Servicio Geológico Colombiano 100 Años de Producción Científica al Servicio de los Colombianos. Bogotá.
- Gómez, D. M. (2017). Informe sobre la I y II bienales nacionales de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico desarrolladas en San Juan de Pasto en los años 2011 y 2013.
- López, C. M, Calvache, M. L y Cortés, G. P. (2018). The Omaira Sánchez commemorative park: A new approach in the social appropriation of geoscientific knowledge of volcanic areas in Colombia. *Miscellanea INGV 43*, Abstracts volume of the International meeting "Cities on Volcanoes 10" Millenia of Stratification between Human Life and Volcanoes: Strategies for coexistence, 2-7 September 2018, Napoli, Italy. 1200. Disponible en http://editoria.rm.ingv.it/miscellanea/2018/miscellanea/43/offline/download.pdf
- Mojica, J., Colmenares, F., Villarroel, C., Macía, C. y Moreno, M. (1985). Características del flujo de lodo ocurrido el 13 de noviembre de 1985 en el valle de Armero (Tolima-Colombia): historia y comentarios de los flujos de 1595 y 1845. *Geología Colombiana* 14, 107-140.
- Monsalve, M. L, Cortés, G. P. y Martínez, L. M. (2019). Guía de excursión de campo. Il Taller Regional para Geoparques Mundiales de la Unesco en América Latina y El Caribe, 2019, al área del geoparque Volcán del Ruiz, Aspirante Unesco. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.

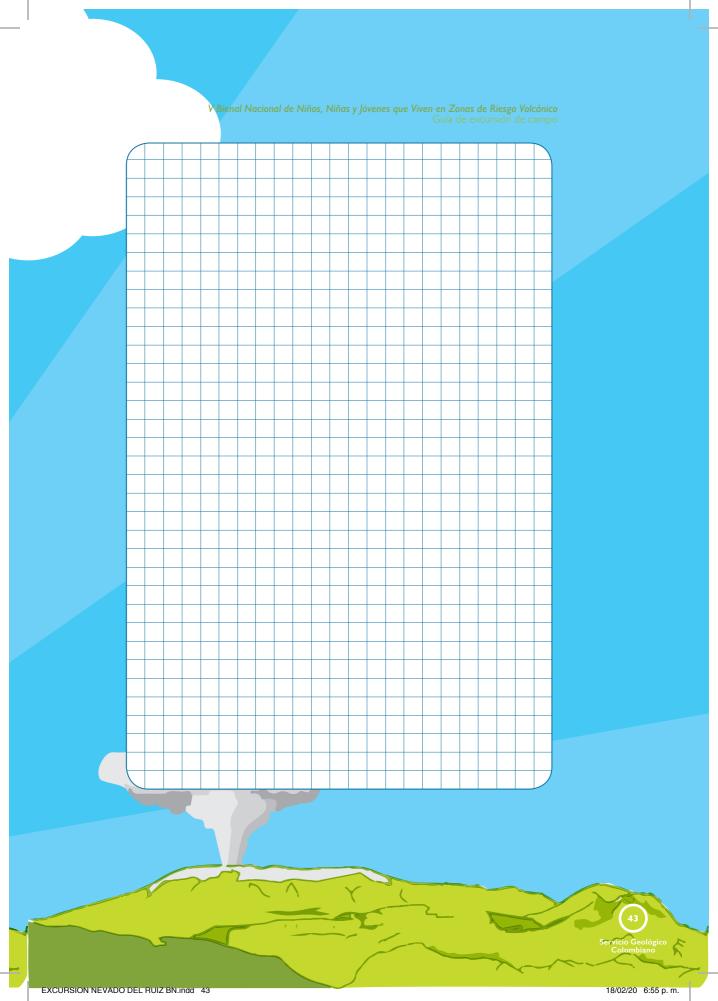
V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico Guía de excursión de campo

Navarro, S., Pulgarín, B., Monsalve, M. L., Cortés, G. P. y Calvache, M. L. (2011). Excursión volcán Nevado del Ruiz-Armero, 26 años después, con alusión a los volcanes Cerro Bravo y Cerro Machín. XIV Congreso Latinoamericano de Geología y XIII Congreso Colombiano de Geología. Medellín.

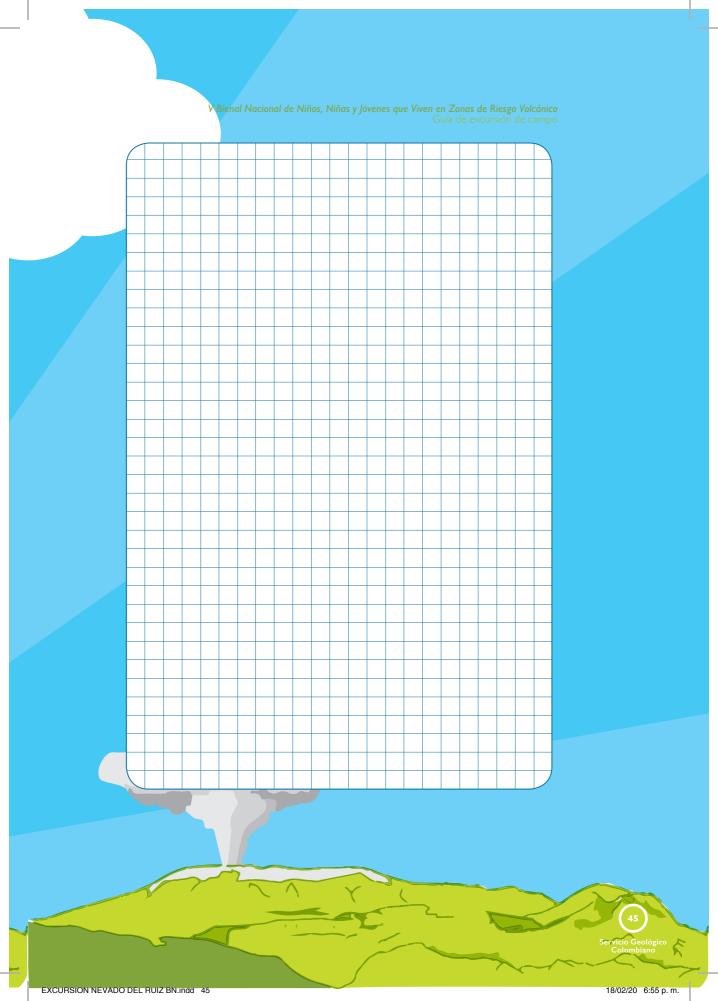
Pierson, T. C., Janda, R. J., Thouret, J. C. y Borrero, C. A. (1990). Perturbation and melting of snow and ice by the 13 November 1985 eruption of Nevado del Ruiz, Colombia and consequent movilization, flow and deposition on lahars. *Journal of Vulcanology and Geothermal Research*, 41 (1-4), 17-66. https://doi.org/10.1016/0377-0273(90)90082-Q

Ramírez, J. E. (1975). Historia de los terremotos en Colombia (2.ª ed.). Bogotá: IGAC.

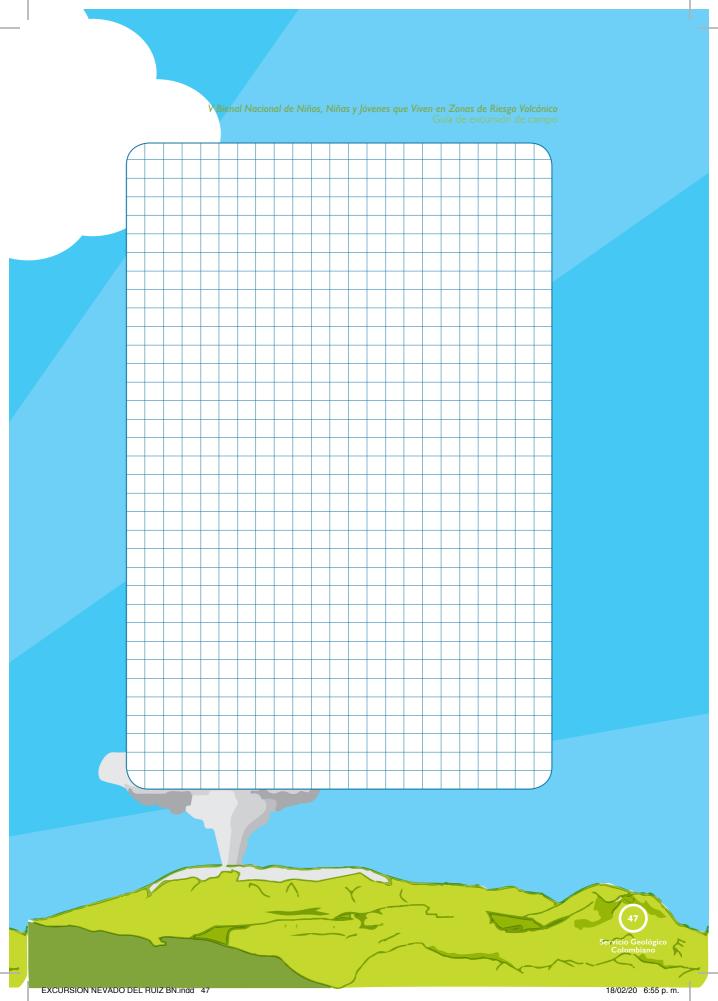
Unesco (2012). The Shimabara Declaration. Unzen volcanic area global geopark. 15 May.



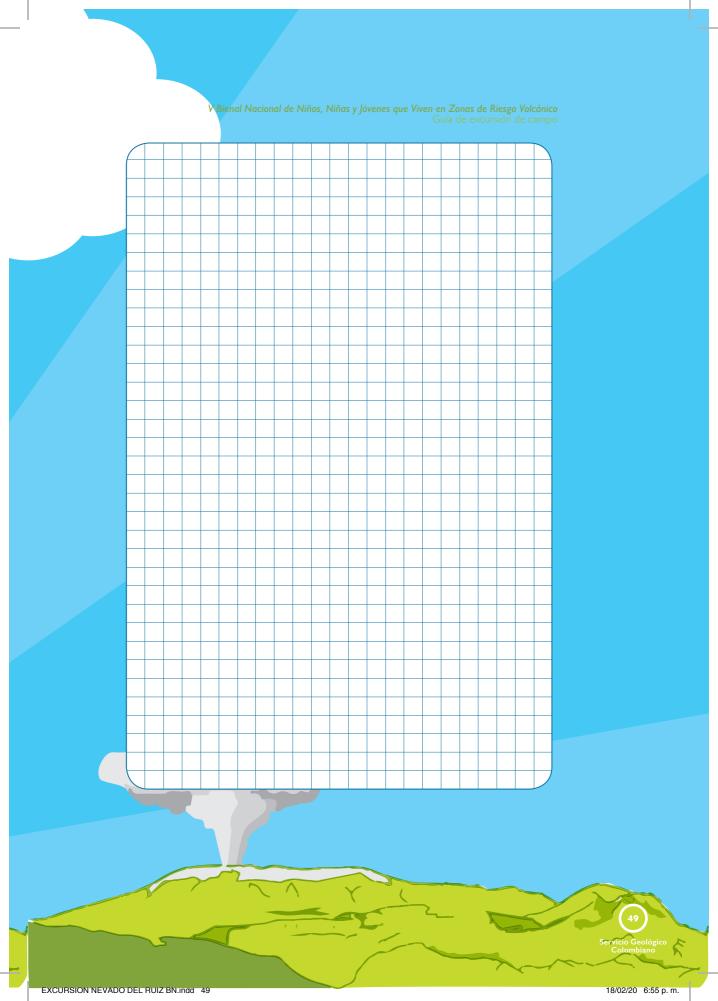
V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico Guía de excursión de campo EXCURSION NEVADO DEL RUIZ BN.indd 44 18/02/20 6:55 p. m.



V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico Guía de excursión de campo EXCURSION NEVADO DEL RUIZ BN.indd 46 18/02/20 6:55 p. m.



V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico Guía de excursión de campo EXCURSION NEVADO DEL RUIZ BN.indd 48 18/02/20 6:55 p. m.



V Bienal Nacional de Niños, Niñas y Jóvenes que Viven en Zonas de Riesgo Volcánico Guía de excursión de campo EXCURSION NEVADO DEL RUIZ BN.indd 50

18/02/20 6:55 p. m.

