

## El desastre de Armero a los 30 años de la erupción del Ruiz



Por GONZALO DUQUE – ESCOBAR \*

### HIPÓTESIS PARA EL PREFACIO

Una vez más estas notas para conmemorar una dolorosa fecha como la destrucción de Armero, con la intención de hacer una lectura de la coyuntura previa a la erupción del Ruiz del 13 de noviembre de 1985, de la que se deriven lecciones a partir de las experiencias científicas en torno a un desastre que según mi convicción pudo ser por lo menos mitigado, a pesar de que para entonces el Estado no contaba con políticas ambientales ni de planificación ligadas a la dimensión de los riesgos, y que nuestra sociedad tampoco había desarrollado esa cultura que demanda la apropiación del territorio buscando su adaptación a las amenazas naturales.

Al estar desprovistos de instrumentos que proveyeran la capacidad efectiva de intervenir, se dejó a su suerte a decenas de miles de pobladores expuestos y en sumo grado vulnerables, sobre un escenario severamente amenazado por una erupción claramente anunciada, y donde las acciones locales y nacionales de los diferentes actores sociales, resultaron asimétricas, fraccionadas e insuficientes.

Si bien ese es el fundamento de la hipótesis que presento, a mi juicio existieron otros factores contribuyentes, cuya intervención pudo desmovilizar o neutralizar de forma oportuna los precarios activos del Estado dispuestos para prevenir la tragedia.

Entre ellos, las ideas que me asaltan, discutibles si se quiere por quedar en el plano de las impresiones, es que pudieron más los intereses locales de quienes preocupados por la economía, reclamaban la “desgalerización” de la ciudad – término ahora aplicado en Pasto frente a las crisis del volcán Galeras-, y la irresponsabilidad de funcionarios claves justificándose en flacas y tardías acciones que desatendieron las oportunas recomendaciones de calificados expertos de UNDRO, para terminar calificando de apocalíptico el clamor de notables líderes locales, entre otros factores que finalmente

restringieron al ámbito académico las inequívocas señales del volcán, tales como la cenizada del 11 de septiembre de 1985, además de la información obtenida de la historia eruptiva del volcán y del mapa preliminar de amenazas elaborado un mes antes de los acontecimientos, entre otras tareas así provinieran de un grupo inexperto del que hicimos parte al lado de varios compañeros que hoy faltan, tras haber entregado su vida en acciones científicas al servicio de la sociedad.

En dicha historia, la del volcán, el insigne investigador Jesús Emilio Ramírez S.J. en su obra Historia de los Terremotos de Colombia (1983), describía las erupciones del Ruiz de 1595 y 1845, dando cuenta de sendos flujos de lodo que se esparcen en el valle de salida del Lagunilla, hechos que coincidirán con lo acaecido en 1985, sólo que para entonces no existía la población de Armero, la que fuera fundada en 1848. Los trabajos de Darrel Herd (1974), sobre vulcanismo y glaciación del complejo volcánico sumados a los de Franco Barberi para la investigación del proyecto geotérmico del cual participé, definitivamente les daban cimientos a las proyecciones del riesgo derivadas del reconocimiento histórico del Padre Ramírez.

Si bien el motivo que nos congrega en cada efemérides es reflexionar para construir como colectivo, mi aporte partirá de lo que ya he consignado hace diez años para similar propósito, en “Las lecciones del volcán del Ruiz a los 20 años del desastre de Armero” (2005), de nuevas reflexiones hechas a partir de la lectura de los desastres naturales que continúan surgiendo en la geografía de nuestro convulsionado país, además de las experiencias ya vividas con la coyuntura volcánica en los dramáticos sucesos de 1985, e incluso las acumuladas desde el año 1979 cuando participaba de las investigaciones del potencial geotérmico del complejo volcánico Ruiz Tolima.

## **EL ALBA DE LA COYUNTURA**



*Cráter Arenas del Volcán Nevado del Ruiz. Ingeominas*

Para empezar, un poco de historia sobre los antecedentes, correspondiente a un primer período de esas inequívocas señales entregadas por el volcán, el de los meses previos a la erupción freática del 11 de septiembre de 1985, y en especial a la erupción magmática del 13 de noviembre de 1985.

La reactivación del Volcán Nevado del Ruiz se anuncia desde el 22 de diciembre de 1984 con ruidos y sismos locales, olores a azufre y manchas amarillas en la nieve, y las primeras advertencias llegan a

Ingeominas iniciando 1985 con las recomendaciones de John Tomblin como responsable de la entonces Oficina de las Naciones Unidas para el Socorro en Caso de Desastres -UNDRO-, invitado para el caso a Colombia. Dos meses después se publica la noticia en el diario local La Patria, donde se dan a conocer los hechos, advirtiendo que la actividad de las fumarolas no era motivo de alarma.

El 23 de marzo de 1985 realizamos un seminario abierto y concurrido en el Aula Máxima de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, en el que se informa sobre una reactivación del Volcán, sus erupciones históricas y los riesgos, y los posibles eventos esperados frente a una erupción. Todo esto se consigna en el Boletín de Vías y Transportes N°53, donde se publica el resultado de una labor científica previa adelantada en el volcán por nuestro grupo de trabajo, compuesto por expertos voluntarios, profesores de las universidades Nacional y de Caldas, y miembros del Departamento de Geotermia de la Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC, labor cuyo propósito era mapear el cráter activo, describir la actividad fumarólica, generar una información adecuada para dar respuesta a las crecientes inquietudes de la comunidad y sugerir lo que fuera del caso.

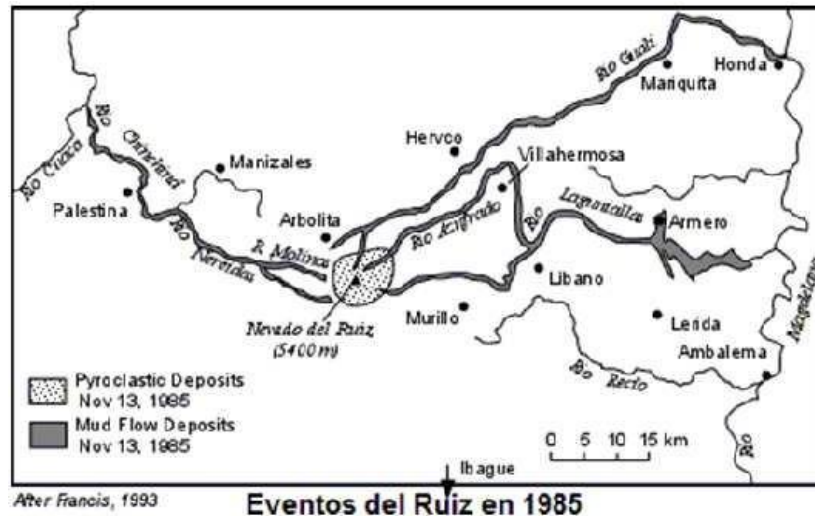
En mayo se recibe la visita del científico Minard Hall como delegado de UNDRO, quien reclama de nuevo la atención a las anteriores recomendaciones de dicha organización, expresa su preocupación por la persistente actividad del Ruiz, y de paso señala la necesidad de acometer una gestión para la atención oportuna del riesgo priorizando las zonas habitadas, tras mostrarnos en el lugar el potencial de flujos de lodo del edificio volcánico, asociado a la presencia de los glaciares y materiales de arrastre disponibles.

En julio, cuando ya se empieza a percibir el olor a azufre en Manizales, luego de intentar infructuosamente durante los meses precedentes obtener unos sismógrafos para iniciar el monitoreo del Volcán, y de haber recurrido al Cuerpo Suizo de Socorro para conseguirlos por otra vía gracias a una gestión iniciada por Hans Meyer, se establece Ingeominas aportando los cuatro sismógrafos y justificando su tardanza en la dificultad que tuvo para conseguir las piezas de repuesto; el hecho en sí y la precaria justificación permiten mostrar la importancia que se le daba al asunto en Bogotá.

En agosto llega el científico Bruno Martinelli como respuesta del Cuerpo Suizo de Socorro a una solicitud del Gobernador de Caldas y del Alcalde de Manizales, tras un mes de preparativos en el cual se decidió desarrollar la tecnología buscando adaptar los sismógrafos para operar en ambientes a temperaturas bajo cero grados, lo que suponía hacer uso de la electrónica militar. Indudablemente estos meses perdidos al lado de la inexperiencia que nos asistía, será una de las causas más relevantes en el trágico desenlace de los acontecimientos.

Para información de ustedes, varios de los que actuábamos éramos de algún modo parte del equipo organizado desde 1979 por Ariel César Echeverri, con la misión de investigar el potencial geotérmico del Ruiz; la mayoría ingenieros con 500 horas de instrucción en Geofísica entre los años 1983 y 1984 impartida por eminentes profesores de las escuelas italianas de Nápoles y Pisa, y dos entre los miembros del grupo, con estudios en Geotermia. Del equipo hacíamos parte entre otros, Néstor García Parra QEPD, la geóloga Marta Lucía Calvache y Bernardo Salazar Arango como miembros del Departamento de Geotermia de la CHEC, además del grupo de geoquímica de aguas termales de la Universidad Nacional liderado por la Profesora Adela Londoño Carvajal.

## **LUCES Y SOMBRAS DE LA TRAGEDIA**



Extensión espacial de los eventos del V. N. del Ruiz en 1985. Fuente: [www.tulane.edu](http://www.tulane.edu)

Estando presto a salir Bruno Martinelli para Suiza quien un mes antes había cambiado un volcán de África por el de este escenario, este geofísico de enorme dimensión humana debió esperar para la evaluación de la información sísmológica recogida en los entornos del antiguo refugio del Ruiz donde se hospedaba, porque al medio día de ese 11 de septiembre se produce una erupción freática en el cráter Arenas, cuyas cenizas llegan a Manizales para despejar las dudas de los más escépticos.

Confieso que, si bien desde 1979 estábamos investigando el tema de los volcanes, el evento nos llevó a esa extraña dimensión que señala Lévi Strauss en Tristes Trópicos, porque frente a semejante fenómeno estábamos como quien cree saber de un extraño lugar porque colecciona sus imágenes, al que no ha viajado para sentir su compleja naturaleza y experimentar su carácter.

Esta erupción temprana y desconocida que se hace sentir en la ciudad y genera pequeños flujos de lodo que cierran la vía a Murillo, le da la connotación suprarregional al riesgo, y sobre todo detona la ya aplazada confección del mapa de amenazas del Ruiz. De lo ocurrido en ella, a finales de ese mes el equipo de Ingeominas pudo establecer, no sólo la velocidad del pequeño flujo de lodo, sino también la certeza de su ocurrencia en caso de una erupción mayor, dato importante para estimar el tiempo disponible para evacuar a Armero.

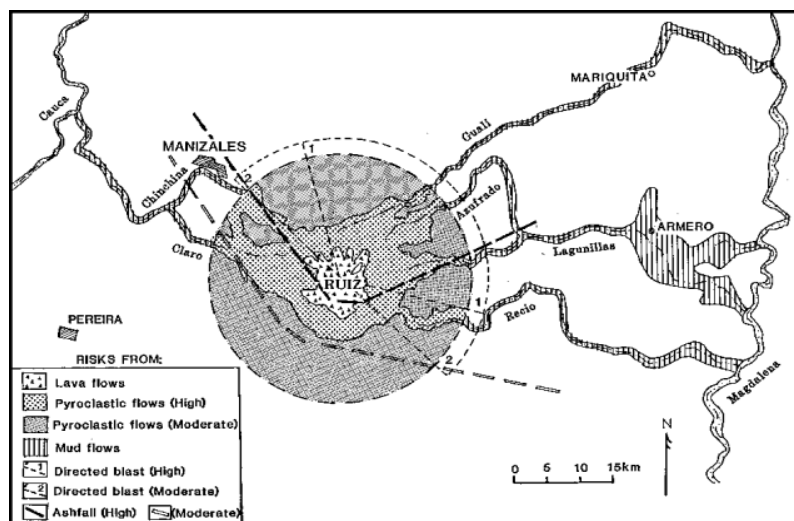
Igualmente, Ingeominas informa de un represamiento del Lagunillas en la vereda El Cirpe, consecuencia de actividades mineras, un elemento aislado pero fundamental porque vinculará al imaginario de esos pobladores la amenaza temida con la suerte de Armero, así la magnitud de tal represamiento con tan solo 200.000 m<sup>3</sup> no compitiera en tamaño y alcance espacial con los voluminosos lahares históricos.

Tras el evento, se crea el Comité de Estudios Vulcanológicos de la Comunidad Caldense, bajo la coordinación de Pablo Medina Jaramillo con la secretaría científica de José Fernando Escobar Escobar como coordinador de Ficdual, fundación que reunía a las cinco universidades de Manizales y cuyas actas juiciosamente recolectadas dan testimonio de las actividades y esfuerzos de diferentes instituciones y autoridades de la ciudad, buscando darle buen trámite a una preocupante crisis que no encontraba el eco esperado en el gobierno nacional. Como ilustración: cuatro meses antes de la catástrofe aparece la famosa carta de la Jefe de la Oficina de Relaciones Internacionales del Ministerio de Educación, ofreciendo su mediación al gobernador de Caldas para que se le solicite por ese conducto a la Unesco “evitar que el volcán del Ruiz se reactive”.

A finales de septiembre, además del histórico debate del parlamentario caldense Hernando Arango Monedero, calificado de apocalíptico en una respuesta del Ministerio que justifica con un pálido balance sus acciones insustanciales, el citado Comité que también recibe las advertencias de UNDR0 sobre la posible ocurrencia de flujos de lodo por el río Chinchiná, entre otros eventos de menor relevancia para Manizales, conoce del Censo efectuado por Corpocaldas a lo largo del drenaje de sus tributarios, y revisa una carta del Gobernador de Caldas para solicitarle al gobierno central acciones para atender la problemática. En ese estado de cosas, recuerdo haber solicitado incluir en ella tareas de preparación para la comunidad expuesta en las zonas de alto riesgo y llamar la atención al gobierno para proveer lo que se requiriera para atender los evacuados, incluyendo entre ellos los que moran dentro de un radio de 10 Km y los pobladores de Armero, además de los censados.

Para entonces, los temidos tremores del volcán identificados finalmente por Martinelli y reportados ahora por el equipo de sismología, a juicio de éste resultaban preocupantes; la columna de vapor alcanzaba alturas sostenidas que superaban los 10 km, y se implementaban estrategias informativas que hacían uso del manual de UNDR0 para el debido manejo de las emergencias volcánicas. Además, la ya visible exacerbación de la actividad fumarólica era interpretada por nuestro grupo de geoquímica, como evidencia de que se empezaban a generar los efectos decisivos previstos por W. Giggembach sobre el tapón del cráter Arenas, y con ellos una posible reducción en la presión del sistema que conduciría a la erupción.

## EL ESTADO DE LA PREVISIÓN



*Versión preliminar del mapa de amenazas. Ingeominas y U. de C.*

Entrado octubre, aunque en tan corto tiempo son notables los avances alcanzados en la confección del mapa de riesgos encomendado al equipo de geólogos de Ingeominas y de la Universidad de Caldas, y por la implementación del modelo metodológico y teórico propuesto por W. Giggembach, útil para la evaluación de la dinámica pre-eruptiva en función de la volatilidad variable de los componentes gaseosos de los fluidos volcánicos – según su composición dependiese de carbono, azufre o cloro -, entre otros logros, también faltaba monitorear la topografía del edificio volcánico para advertir las posibles deformaciones causadas por incrementos en el campo de esfuerzos de darse el ascenso del magma.

Entonces se concretan gestiones en el Comité para satisfacer las deficiencias e incertidumbres sobre un proceso urgido de complementos instrumentales y conceptuales, como son traer hasta Manizales a Franco Barberi desde Italia, a Rodolfo Van der Laat desde Costa Rica y a Minard Hall desde Ecuador. Esto se logra, al igual que la traída de Darrel Herd del Servicio Geológico de EE UU, quien en concurrida conferencia en el Teatro 8 de junio de la Universidad de Caldas desestima la ocurrencia de un desastre en caso de erupción, a pesar de haber señalado en el Comité la importancia de las tareas que hacíamos en virtud del riesgo existente.

Iniciando la segunda semana de octubre, aparece la versión preliminar del Mapa de Riesgos Potenciales del Volcán Nevado del Ruiz, donde además de consignarse la historia del Volcán se señalan las amenazas, entre las que se incluyen flujos de lodo de hasta medio centenar de metros de potencia dependiendo del nivel de riesgo de las zonas, asignándoles una probabilidad del 100% en caso de erupción importante, riadas que alcanzaban en dicha cartografía todas las zonas que efectivamente se bañaron de lahares, entre ellas Armero; y también caída de cenizas de alguna severidad con una probabilidad de 2/3 extendiéndose solamente sobre una zona orientada hacia el noreste del cráter, y que por lo tanto excluía de caída de estos piroclastos transportados por el aire a sectores del occidente, omisión para la que sugerimos considerar esa posibilidad por el cambio de la dirección de los vientos regionales entre el verano y el invierno relacionado con la dinámica del clima bimodal andino, lo que se comprobaba con las cenizas del 11 de septiembre anterior y las que alcanzaron a Cartago en 1595.

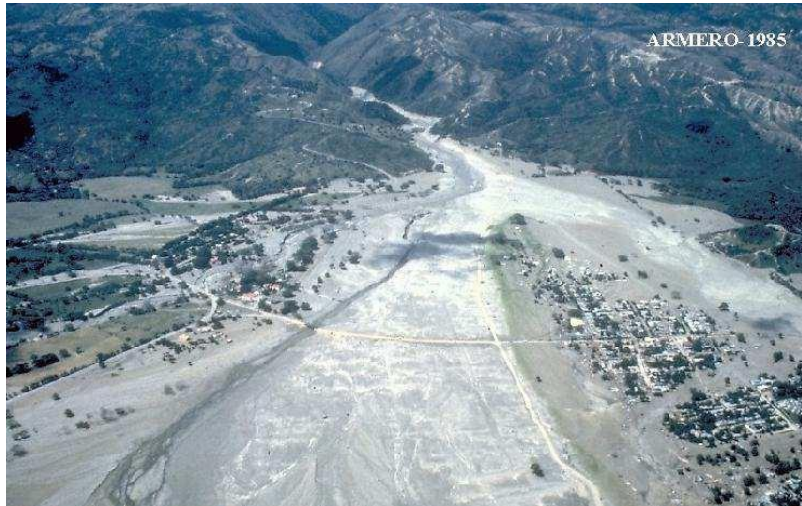
Aunque hubo discrepancias sobre las características de los flujos piroclásticos, relacionadas no solamente con la distribución y alcance de los eventos, sino también con la inclusión de una erupción dirigida de ángulo bajo o blast, inclusión soportada en un depósito asociado a una erupción de alta energía que se observa sobre el talud de la vía a Murillo, por ser a nuestro juicio un evento poco probable que ameritaría otro tipo de manejo, siempre se consideró probable una erupción de entre 1 y 2 km<sup>3</sup>, con una columna eruptiva vertical y no de colapso, dado el coeficiente explosivo de nivel moderado bajo del magma andesítico del Ruiz, a diferencia de lo que puede esperarse de uno dacítico de nivel moderado alto como el de Cerro Bravo, donde la columna eruptiva típica es de colapso.

Entre tanto mientras las labores del monitoreo rudimentario continuaban, seguíamos confiados en que a falta de un sistema telemétrico el volcán se anunciaría a distancia y en que uno de nuestros miembros que permanecía en el lugar: el Ingeniero Bernardo Salazar Arango, exponiendo su vida para observar los sismógrafos allá, informaría en tiempo real por radio sobre cualquier evento de carácter sorpresivo: ambos, volcán y hombre, cumplieron a cabalidad, pero la última señal no fue suficientemente interpretada, como tampoco las que ya había dado el volcán anticipadamente desde horas de la tarde. Hasta aquí la corta extensión espacial y temporal del monitoreo sismológico y geoquímico, donde gravitaba la falta de observaciones de otras variables físicas, como las deformaciones que dependían de medidas geodésicas no implementadas, y de unas observaciones morfológicas que, al no ser sistemáticas a causa de las dificultades y condiciones ambientales, resultaban insuficientes: todo este acerbo impedía generar una línea base para el volcán, necesaria como instrumento para un diagnóstico adecuado y con suficiente aproximación, para calificar el grado de anormalidad de los fenómenos observados.

Recuerdo cómo un día antes de la erupción, el grupo de geotermia descendió una vez más y por última vez al fondo del cráter Arenas, para tomar otra muestra de los gases intentando capturarlos en las fumarolas antes de que emergieran y entraran en contacto con la humedad del aire, para malograrse. En esta riesgosa expedición que incluía la tarea adicional de observar las eventuales dinámicas morfológicas, no se reportaron cambios significativos del cráter. Pero al día siguiente, el de la erupción

del 13, siendo las 7:30 PM cuando procedíamos a dar inicio al análisis geoquímico en el Laboratorio de la Universidad Nacional, observábamos las muestras obtenidas, con un aspecto turbio inquietante, asunto éste que, sumado a los eventos pre eruptivos del día, permite calificar la imposibilidad que teníamos de aventurar un pronóstico.

## **NOCHE DE MUERTE Y DESTRUCCIÓN**



*Armero 1985. armeroguayabal-tolima.gov.co*

Y a los pocos días de haber concluido la elaboración del mapa de amenazas, a pesar de la caída de cenizas que desde horas de la tarde afectaba a Armero, de las llamadas al cuerpo de bomberos de la “Ciudad blanca” efectuada desde uno de los municipios cordilleranos, de haberse informado el inicio de la erupción por la doble vía que se esperaba: la del volcán y la del hombre, los flujos de lodo estimados después en 100 millones de metros cúbicos, que descendieron raudos desde los glaciares del volcán nevado por las dos vertientes cordilleranas, avanzaron arrasándolo todo hasta alcanzar los poblados ubicados en los valles de salida de los ríos, pero la población no fue evacuada.

Por la vertiente del Cauca las riadas de lodo tardaron más de una hora hasta río Claro y parte de Chinchiná, y por la del Magdalena unas dos horas hasta Armero, transitando por la cuenca del Lagunillas, y dos horas hasta las partes bajas de Mariquita primero, para seguir luego a Honda por el río Gualí. En Armero los lahares, masas donde participaron agua y sólidos casi por mitades, cubrieron con 2 m de lodos unos 30 km<sup>2</sup> del valle, en varias direcciones incluida la del río Sabandija por el norte, ajena a este drenaje.

Y como me he preguntado ahora: ¿por qué antes del 13 de noviembre no se produjo ninguna acción ante la advertencia expresa de que, en caso de una erupción, Armero sería borrado por una avalancha? – esto de conformidad con lo que el mapa oficial mostraba desde su primera versión de inicios de octubre, así fuese preliminar -. Posiblemente el trabajo que emprendimos a la fecha fue tomado como un simple ejercicio académico, o también la sistemática preocupación por la información que se daba en la prensa, dudosamente calificada de alarmista, terminó con sus voces por apagar las luces de sensibles periodistas, y por dismantelar una estrategia que pudo contribuir a la necesaria apropiación social del territorio para lograr la prevención del desastre.

Calificados expertos de varios países, después de recopilar la información sobre los antecedentes y analizar los hechos, coincidieron en denominar lo ocurrido como “una catástrofe anunciada”, mientras aquí unos y otros rompían sus vestiduras amparados en la imposibilidad de predecir el comportamiento de un volcán, para decir que la suerte padecida por unos 25.000 colombianos fue culpa de la indómita naturaleza y olvidando de paso que los desastres no son naturales, así lo sean los eventos que los generan.

La erupción de 1595, tiene como antecedentes de importancia para estimar la duración de las fases preeruptivas del Ruiz, que la identificación del volcán por los conquistadores, se hizo varias decenas de años antes del paroxismo: hacia 1540 en crónicas desde Anserma y Cartago y hacia 1553 en un mapa desde Victoria Caldas y Mariquita. En comparación con los eventos históricos del Ruiz acaecidos en 1595 y 1845, la segunda entre las tres erupciones históricas parece haber generado los mayores flujos de lodo, y la de 1985 no solo fue la de los lahares más modestos sino también la erupción de menor magnitud por volumen de lava erupcionado. Si por volumen la erupción del 19 de febrero de 1845, con unos dos km<sup>3</sup> acumulados y vertidos tras 250 años de calma volcánica, pudo duplicar el volumen erupcionado en 1595, para la actual erupción después de 140 años de calma, el volcán podría disponer de al menos 1 km<sup>3</sup> de magma, dado que lo se ha vertido ha sido solo una fracción de dicha unidad.

En cuanto a los ambientes glaciares, mientras las dos primeras erupciones citadas se dieron durante una pequeña glaciación ocurrida entre 1550 y 1850, con picos fríos en 1650, 1770 y 1850, habrá que tener en cuenta el actual deshielo, donde los 29 km del manto de hielo del PNNN existente en 1979 se han reducido casi cuatro veces, como consecuencia del calentamiento global, fenómeno donde inciden factores antrópicos (emisión de gases de invernadero y deforestación) y causas naturales (el incremento actual de la actividad solar).

Además, si bien la erupción de 1985 fue calificada de subpliniana o de nivel 3, al haber cobrado unas 25.000 víctimas mortales, queda la lección para no subestimar estos eventos, dado que la del Ruiz (1985) con apenas 1/10 de km<sup>3</sup> de magma vertido hasta ahora, por el número de vidas cobradas se ubica en el tercer lugar entre los desastres volcánicos más catastróficos del siglo XX, después del Tambora (1915) con 56.000 y del Krakatoa (1883) con 36.400 víctimas.

Esto es, hace 25 años a pesar del compromiso de la comunidad científica que asumió tareas, del esfuerzo de la Cruz Roja y de la Defensa Civil locales en materia de prevención, queda pendiente pagar un saldo que únicamente se liquida sin volver a repetir la tragedia de Armero. Y lo digo porque antes de la erupción del 13 de noviembre de 1985, previo al paroxismo de las 9:20 de la noche hora local, desde las 3:05 de la tarde hubo emisiones de ceniza, y antes del anochecer a modo de señal premonitoria la arena volcánica y fragmentos de pómez caían sobre al poblado tolimense, en un ambiente enrarecido por un extraño olor azufrado.

Todo, porque allí como en otros lugares se carecía de una instrucción precisa, de unos medios mínimos y de unos procesos previos de preparación adecuados, para que la población evacuara frente a un evento sorpresivo, el que también daba tiempo al menos para mitigar la desgracia. Esto es, la insuficiencia de la información gravitó, ya que no resultó suficiente la historia y que el mapa no se socializó; también faltaron las instrucciones y el protocolo para evacuar, señalando el por qué, cuándo, cómo y a dónde ir, por lo menos, e incluso, los simulacros del caso como parte de la información intangible.

## **EPÍLOGO**





Armero antes y después del desastre, en <http://historico.unperiodico.unal.edu.co>

*Armero, antes y después del desastre, en UN-Periódico*

Luego de los sucesos de Armero, cuando se dan las frecuentes noticias sobre las crisis de los volcanes Galeras, Huila y Cerro Machín, además de las del Ruiz, no dejamos de preocuparnos a pesar de saber que nuestros científicos de Ingeominas están altamente capacitados, que se hayan hecho estudios sobre el riesgo, y que se tienen mapas de amenaza y un eficiente sistema de monitoreo.

Esto porque a pesar de la existencia de un Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres que ha hecho grandes esfuerzos, se ha consolidado y reestructurado, siempre quedan como preguntas:

¿por qué las personas no evacúan y qué falta en términos tangibles e intangibles?

Como evidencia de lo primero, antes del terremoto del Quindío, el Comité Local de Emergencias del pequeño municipio de Pijao, epicentro del sismo, no sólo se reunía periódicamente y producía sus actas, sino que contaba con presupuesto y tomaba sus propias decisiones, tal cual lo hizo el 25 de enero de 1999 y días siguientes, a pesar de quedar incomunicado el poblado y desarticulada su comunidad del contexto regional y nacional.

También, porque lo de haber “galerizado a Armero”, posiblemente habría salvado a muchos armeritas de la hecatombe, del mismo modo que lo han hecho las comunidades indígenas con las avalanchas del Volcán Nevado del Huila en abril de 2007. La “galerización”, término extraño para entonces y para quienes no saben del Galeras, refuerza la dialéctica del discurso como herramienta estratégica para entender la problemática que existe en Pasto, donde se repite lo que se hizo en Manizales cuando se desdibujó una estrategia comunicativa, con expresiones como “aquí todos éramos vulcanólogos” cuya perversa intención era detener el proceso de aprendizaje popular, en beneficio del mercado.

La dimensión social, política, cultural y económica de los desastres en Colombia, podría darnos esas respuestas que espero no se resuelvan con nuevos acontecimientos como los que se han vivido fruto de la imprevisión, por no comprender la naturaleza socioambiental de los conflictos en la construcción social del territorio, como lo ha sido el del proceso que explica el desastre de Armero.

Con las leyes de la Cultura, del nuevo Sistema Ambiental y de la Reforma Urbana, y en particular con la nueva Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, la LOOT, que pasa del enfoque municipal al de regiones y asociaciones de municipios, contemplando aspectos estructurales como la gestión integral del riesgo y el manejo responsable del medio ambiente, hoy se contempla la dimensión de los desastres y se consagra el derecho de la participación ciudadana; pero urge implementar la gestión del riesgo,

primero, asegurando las acciones misionales de institutos como el Ingeominas y las de complemento de las autoridades ambientales; segundo, avanzando con los procesos de ordenamiento del territorio previendo los usos conflictivos del suelo; y tercero, fortaleciendo los procesos pedagógicos de apropiación social soportados en la participación comunitaria y de la sociedad civil.

Al respecto, mientras la Previsión a corto plazo que se relaciona con los procesos geodinámicos y afines, incluye las tareas de observación sistemática de variables físicas y el desarrollo de modelos, tal cual lo hace ahora el Observatorio Vulcanológico de Manizales, para la Previsión general que se materializa en mapas de amenaza para estudiar los riesgos naturales y asegurar el uso sostenible del suelo, en materia de cartografía y de acciones de las autoridades territoriales, aún encontramos profundas deficiencias, al igual que en los procesos del ordenamiento del territorio por no ser concebidos con enfoques del orden socioambiental.

Esta loable y muy difícil labor para el caso de los volcanes activos, la han desarrollado oportunamente los científicos de Ingeominas en los tres segmentos de los Andes colombianos; pero en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, y de ordenamiento ambiental de cuencas, sabemos hoy se obliga a contemplar la dimensión regional y a aplicar los mapas de amenaza durante los extensos períodos de calma sísmica y volcánica, para proceder con una ocupación no conflictiva del suelo en términos de exposición a la amenaza y mitigación de riesgos de esta naturaleza.

Me temo que, con una visión de corto plazo y la baja propensión a las acciones estructurales señaladas, estaremos desaprovechando el esfuerzo de muchas instituciones del país, como la de nuestros observatorios vulcanológicos y sismológicos, comprometiendo la suerte de la Nación y exponiendo a varias comunidades vulnerables de Colombia, en lugares donde el riesgo no resulta racionalmente mitigable.

Manizales, noviembre de 2015 Act 2024. Portada: Fotografía del V.N. del Ruiz. Por Jaime Duque Escobar.

\* Profesor de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales e Ing. Civil con posgrados en Geofísica, Geotecnia y Economía. Manizales, 25/10/2015; Act 2024. <https://sites.google.com/unal.edu.co/godues1>

Nota: Este artículo, donde se incluyen algunos ajustes, tiene como Fuente: Las Lecciones del Ruiz a los 25 Años del Desastre de Armero. Duque Escobar, Gonzalo <https://godues.wordpress.com/2010/11/08/>

\*\*\*

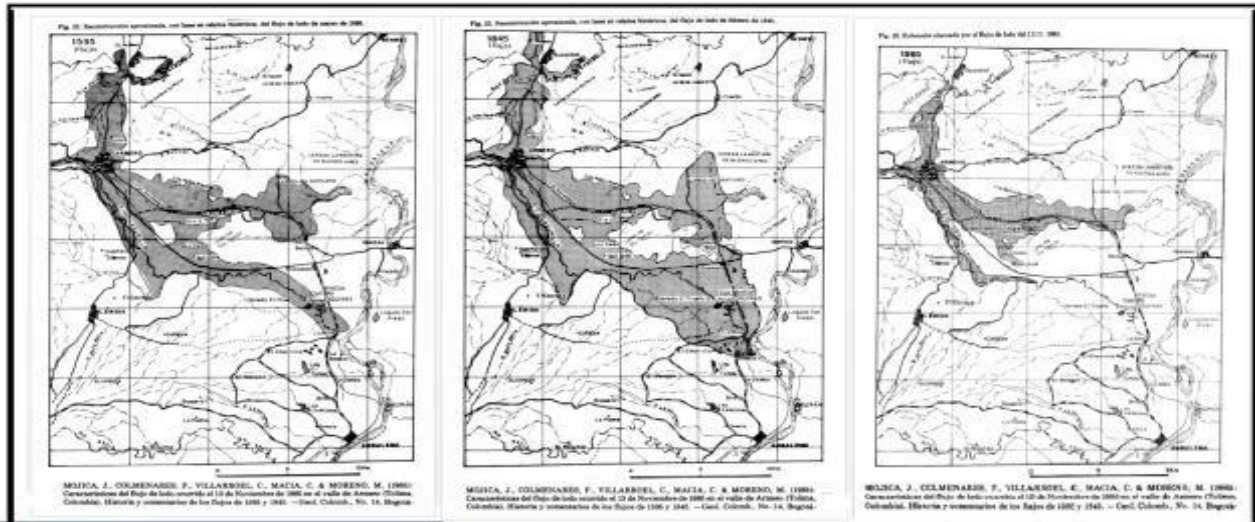
#### ENLACES A LA BIBLIOGRAFÍA DE SOPORTE Y RELACIONADA:

<a href="#"><u>A la memoria de Armero, 30 años después de la tragedia.</u></a>	<a href="#"><u>El agua en Colombia: una visión global</u></a>	<a href="#"><u>La amenaza volcánica y la gestión del riesgo, en la planeación y ordenamiento del territorio de Colombia.</u></a>
<a href="#"><u>A propósito de la reactivación del V.N. Del Huila.</u></a>	<a href="#"><u>El agua en la biorregión caldense.</u></a>	<a href="#"><u>La encrucijada ambiental de Manizales.</u></a>
<a href="#"><u>Agua y Clima: El cuidado de la casa común.</u></a>	<a href="#"><u>El desastre de Armero a los 30 años de la erupción del Ruiz.</u></a>	<a href="#"><u>La Geotermia: alternativa energética renovable y amigable.</u></a>
<a href="#"><u>Amenaza climática en el trópico andino.</u></a>	<a href="#"><u>El desastre en el río Mira.</u></a>	<a href="#"><u>La gestión ambiental del hábitat.</u></a>
<a href="#"><u>Amenaza sísmica en el Eje Cafetero.</u></a>	<a href="#"><u>El fantasma de la imprevisión.</u></a>	<a href="#"><u>La historia del Cerro Sancancio.</u></a>
<a href="#"><u>Amenazas naturales en los Andes de Colombia.</u></a>	<a href="#"><u>El inestable clima y la crisis del agua.</u></a>	<a href="#"><u>La previsión en la gestión del riesgo volcánico.</u></a>
	<a href="#"><u>El Nevado del Ruiz vuelve a rugir.</u></a>	
	<a href="#"><u>El ocaso del bosque andino y la selva tropical.</u></a>	

<p><a href="#"><u>Análisis de la Vulnerabilidad frente a la Amenaza Hidrogeológica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Anotaciones al perfil socioambiental de Manizales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Antes que La Colosa a “galerizar” Cajamarca.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Boletines Ambientales del IDEA - U.N.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Café y Cambio Climático.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Calentamiento global en Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cambio Climático en Colombia: La Amenaza. Antecedentes.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ciencia, Tecnología y Sociedad CT&amp;S.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia anfibia y los acuatorios del Magdalena.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia: riesgos geodinámicos y hábitat.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia – Sismos de 1979.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia Tropical ¿y el agua qué?</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia: Tanto temblor: ¿qué pasa?</u></a></p> <p><a href="#"><u>Con la ola de calor, arde Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Conviviendo con el volcán.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cuando llegan las lluvias.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cumanday, ¿el león dormido?</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cumanday, más allá de la alerta volcánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>De la aldea cafetera a la ciudad fragmentada.</u></a></p> <p><a href="#"><u>De nuevo, sismo en Planadas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Desafíos del Complejo Volcánico Ruiz – Tolima.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Dinámicas del clima andino.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Dios perdona, la naturaleza no. ¿Dónde está la gestión planificadora del riesgo volcánico?</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ecorregión Cafetera: evaluación ambiental del territorio.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Eje Cafetero: construcción social e histórica del territorio.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>El porqué de los aguaceros en Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El Ruiz, amerita medidas de prevención y no pánico.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El Ruiz continúa dando señales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El siniestro de Mocoa, designio de la imprevisión.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El volcán y el desastre de Armero.</u></a></p> <p><a href="#"><u>En el Volcán Nevado del Huila: incertidumbre y éxodo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Encantos del PCC: puebliando por la ecorregión cafetera</u></a></p> <p><a href="#"><u>Erupción volcánica con tsunami en Tonga.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Erupción y éxodo en el V.N. del Huila.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Exordio de una tragedia volcánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Geomecánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Geomorfología.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Geotecnia para el trópico andino.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Gestión del riesgo por inestabilidad de terrenos en Manizales:</u></a></p> <p><a href="#"><u>Conclusiones y Recomendaciones.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Gestión del Riesgo por Sismos, Volcanes y Laderas...</u></a></p> <p><a href="#"><u>Guía astronómica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Huracán Iota: tifón que abate a San Andrés.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Huracanes y terremotos: ¿y cómo está Colombia?</u></a></p> <p><a href="#"><u>Incendios forestales y clima en Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Intimidaciones del Ruiz para un examen de la amenaza volcánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Introducción a la teoría económica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La adaptación de la ciudad al trópico andino.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La amenaza volcánica de Cerro Bravo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La amenaza volcánica del Cerro Machín.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>Laderas del Trópico Andino: caso Manizales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Las amenazas naturales en el Eje Cafetero.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Las lecciones del Ruiz a los 25 años del desastre de Armero: resumen.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Laudato sí: El Cuidado de la Casa Común: Memorias.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Logros y retos tras 25 años del Observatorio Vulcanológico de Manizales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Manizales frente a la coyuntura volcánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Manual de geología para ingenieros.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Murillo enfrenta la amenaza conviviendo con el volcán.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Mecánica de los suelos.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ola de calor en la antesala de El Niño.</u></a></p> <p><a href="#"><u>ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Planeación preventiva y cultura de adaptación ambiental.</u></a></p> <p><a href="#"><u>¿Qué deja la temporada invernal y para dónde va?</u></a></p> <p><a href="#"><u>Repensando la ciudad desde la SMP</u></a></p> <p><a href="#"><u>Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Riesgo sísmico: los terremotos.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Rocas Ígneas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Santa Isabel: un volcán complejo en alerta amarilla.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Sismo, bahareque y laderas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Sismos y volcanes en Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Una política ambiental pública para Manizales, con gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Urge una gestión integral del páramo en el Eje Cafetero.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Volcán Nevado del Tolima: de la amenaza a la gestión territorial.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Vulcanismo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>¿Y la Transición Ecológica, qué?</u></a></p> <p><b><a href="#"><u>VIDEOTECA DE SAMOGA</u></a></b></p>
--	---	---

\*\*\*

IMÁGENES DE COMPLEMENTO

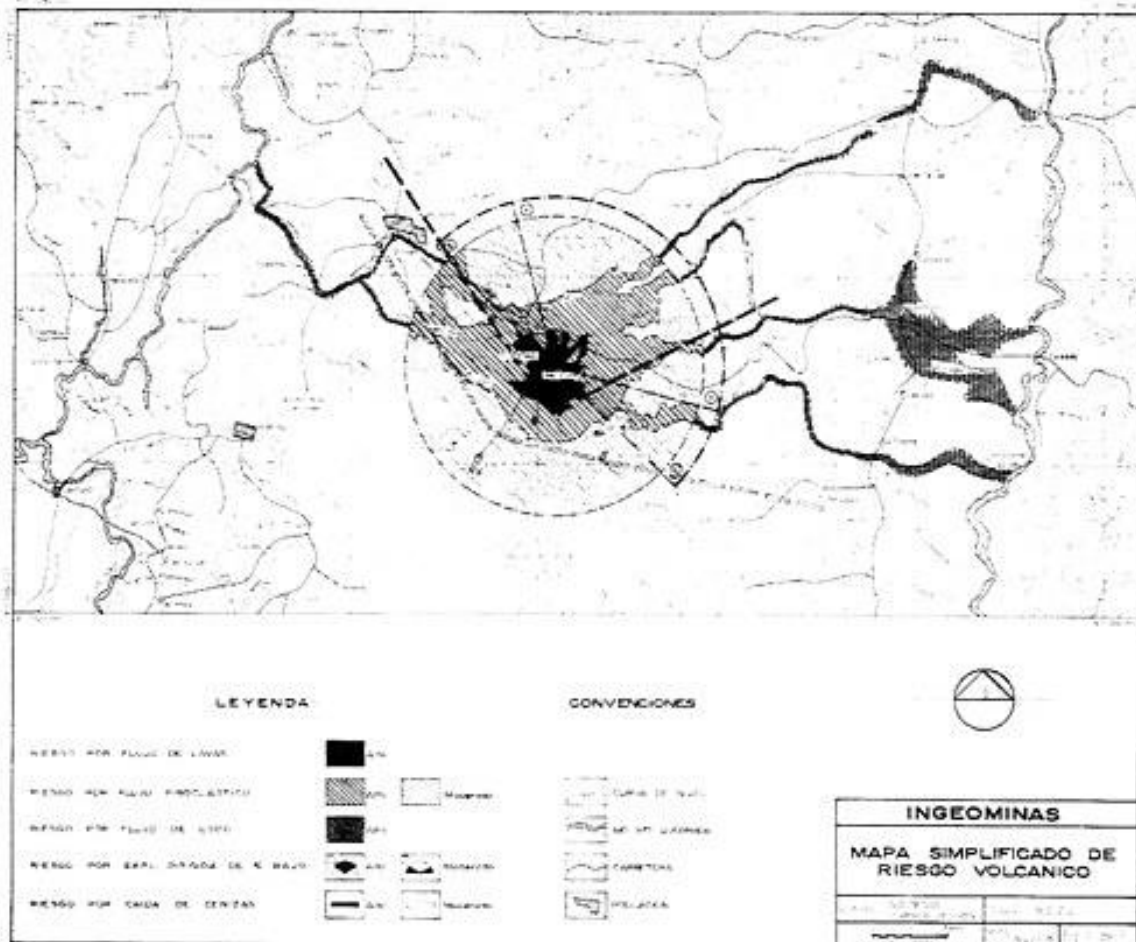


Flujo de 1595

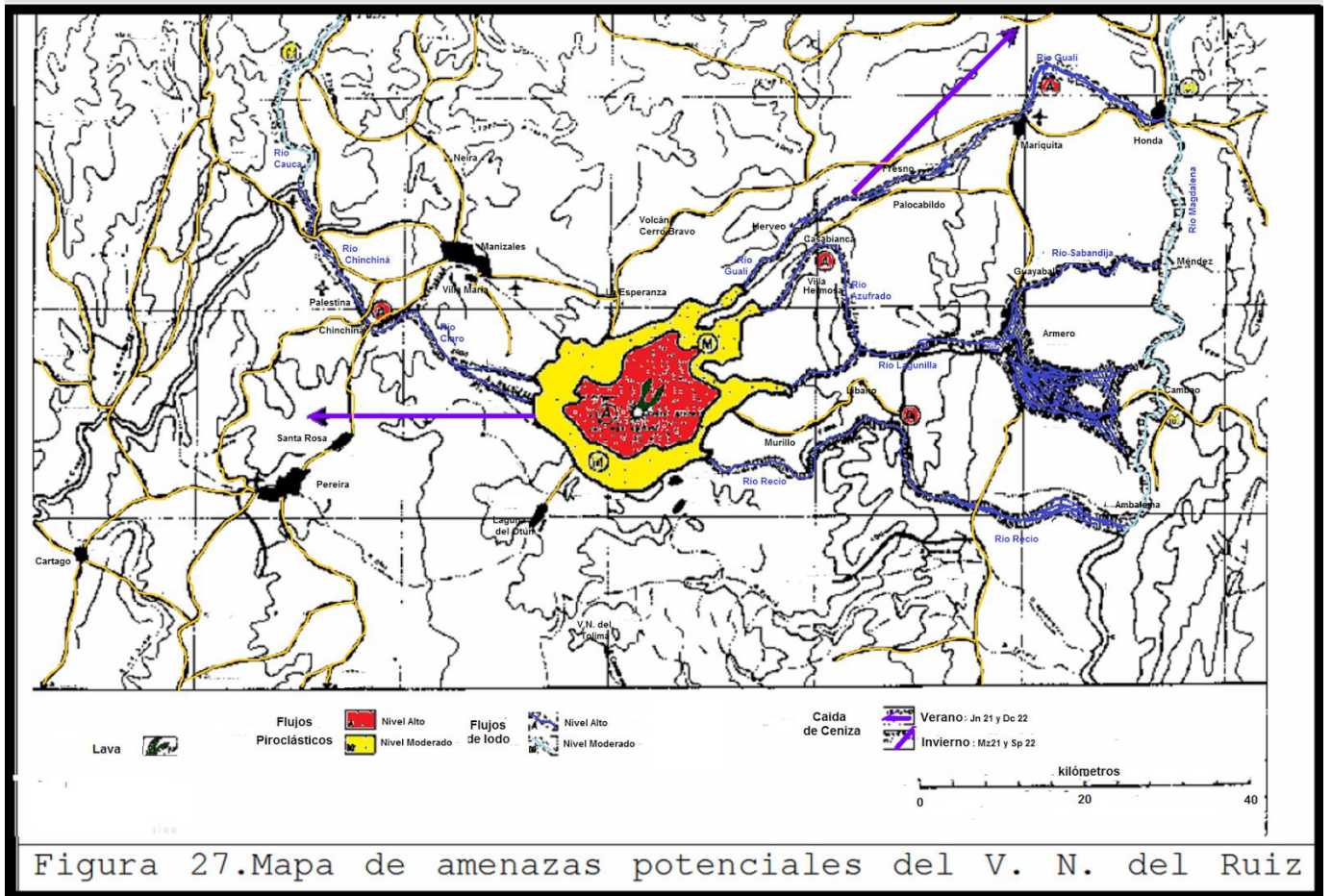
Flujo de 1845

Flujo de 1985

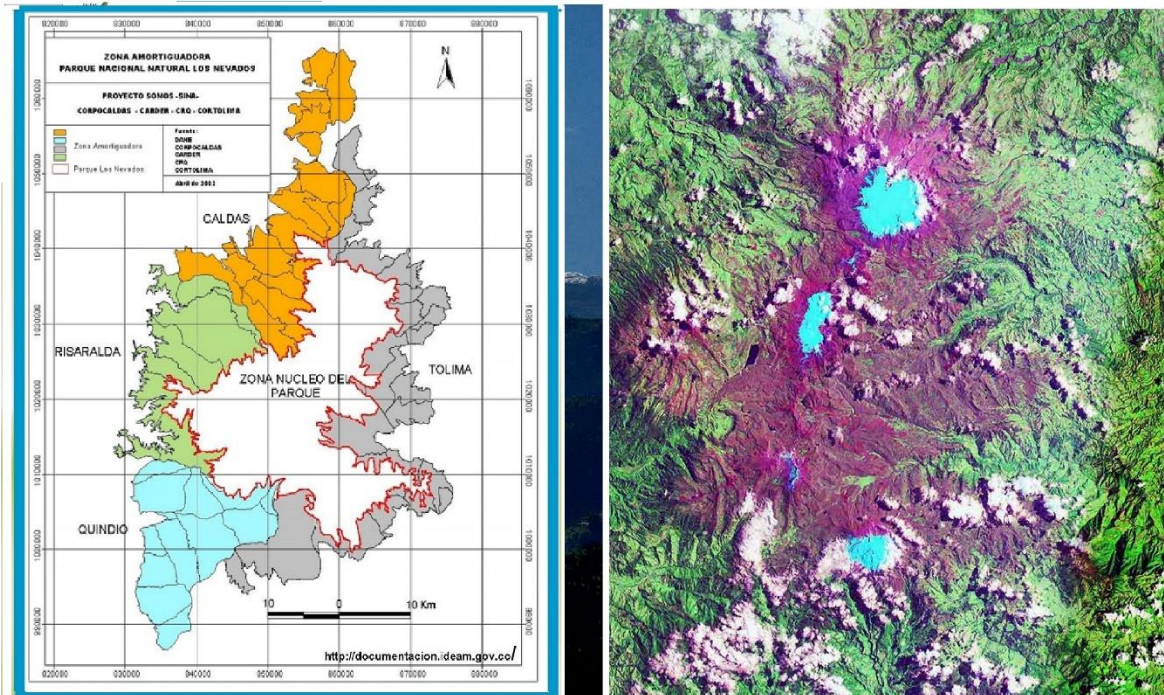
Flujos de lodo cuaternarios relacionados con la actividad del Volcán Nevado del Ruiz en la región de Armero-Guayabal-Mariquita (Tolima) Fuente: <http://www.bdigital.unal.edu.co/31455/>



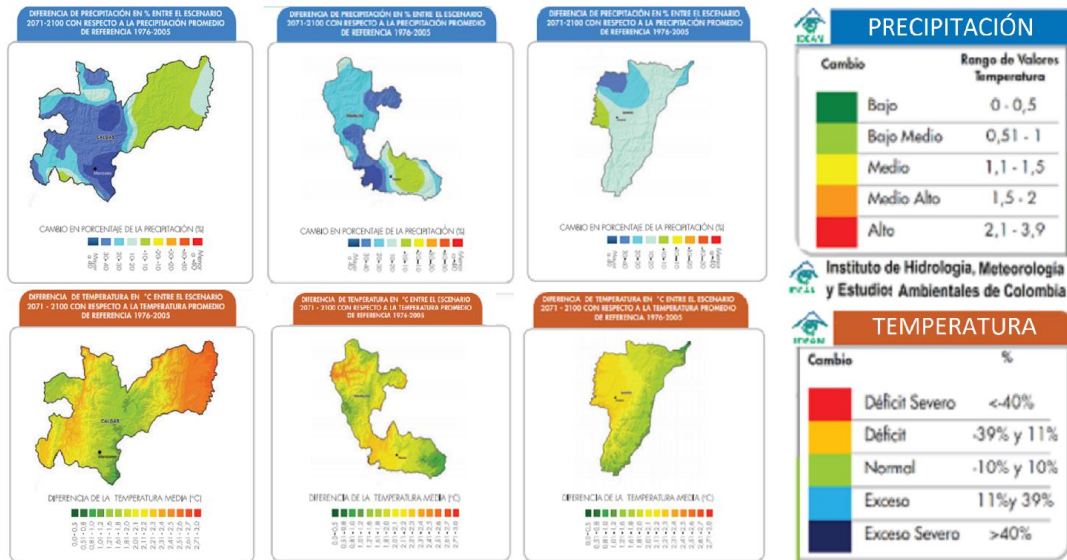
Mapa oficial y simplificado de amenazas volcánicas del Ruiz en 1985, en <https://nap.nationalacademies.org/>



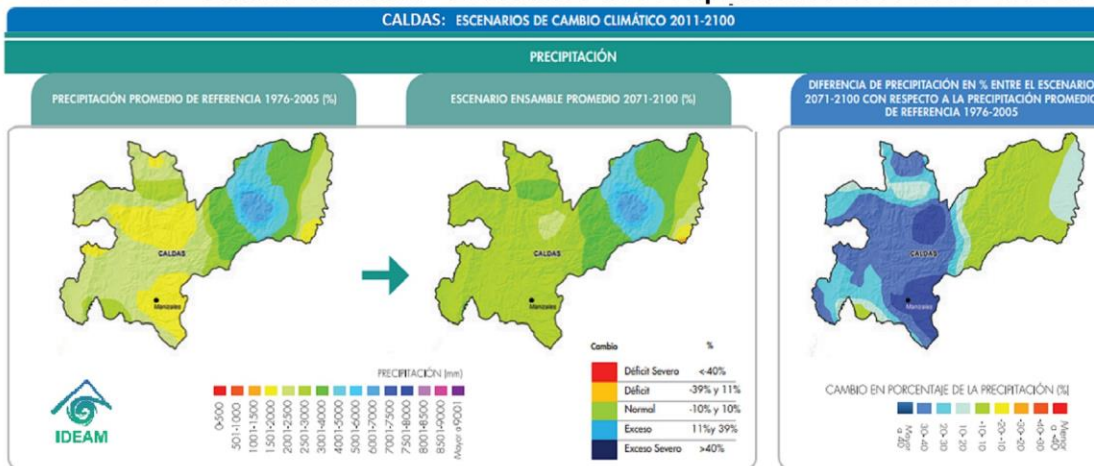
\*\*\*



### EJE CAFETERO - Escenarios de Cambio Climatico 2011-2100 - IDEAM



### CALDAS - Cambio Climatico - Escenarios de Precipitaciones 2011-2100 - IDEAM



### CALDAS - Cambio Climatico - Escenarios de Temperaturas 2011-2100 - IDEAM

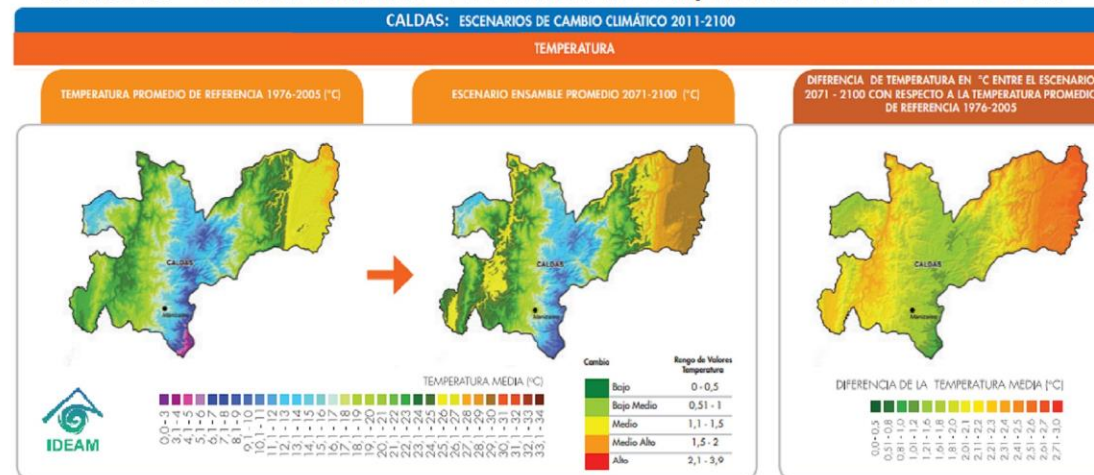




Foto PNNN Los Nevados de Norte a Sur: Ruiz, Santa Isabel y Tolima, en Skyscraperlife.com



Volcanes del Complejo Volcánico de Sur a Norte: Tolima, Santa Isabel, Ruiz y Cerro Bravo. Por Gustavo Wilches Cháaux,

