

VOLCANICA Article in Press

This is an uncorrected proof, meaning that this manuscript has not been copyedited or formatted according to Volcanica's styles and standards. In turn, this means that article content, including text, may still change prior to final publication. Although articles in press do not have all bibliographic details available yet, they can be cited using the year of online publication and the DOI, as follows: author(s)(year), article title, Volcanica, DOI.

Naismith, A. K., Escobar-Wolf, R., Bartel, B. A., Watson, I. M. and Naismith, A. (2026) "South-west Side Stories: A new account of eruptions of Volcán de Fuego (Guatemala) in the second half of the 20th century and their impacts on communities on the volcano's southwest flanks", <i>Volcanica</i> , 9(2). doi: 10.30909/vol/jonn2796.
--

South-west Side Stories: a new account of eruptions of Volcán de Fuego (Guatemala) in the second half of the 20th century and their impacts on communities on the volcano's south-west flanks

 Ailsa K. Naismith ^{*α}, Rüdiger Escobar-Wolf^β,  Beth A. Bartel^γ, and I. Matthew Watson^δ

^α Earth Observatory of Singapore (EOS), Nanyang Technological University (NTU), 50 Nanyang Avenue, Singapore 639798, Singapore.

^β Department of Geological and Mining Engineering and Sciences, Michigan Technological University (MTU), 630 Dow Environmental Sciences, 1400 Townsend Drive, Houghton, MI 49931, United States of America.

^γ Department of Geological and Mining Engineering and Sciences, Michigan Technological University (MTU), 630 Dow Environmental Sciences, 1400 Townsend Drive, Houghton, MI 49931, United States of America (Now at: United States Geological Survey Volcano Science Center, 1300 SE Cardinal Ct., STE 100, Vancouver, WA 98683, United States of America.)

^δ School of Earth Sciences, Wills Memorial Building, Queens Road, Clifton, Bristol, BS8 1RJ, United Kingdom.

ABSTRACT

Volcanic disasters cast long shadows in living memory. Yet people's lived experiences of devastating eruptions are rarely recorded in academic literature, narrowing our understanding of volcanic risk. Volcán de Fuego (Guatemala) has frequent large (VEI 3-4) paroxysmal eruptions which produce significant hazards for nearby communities. Fuego had >10 such eruptions between 1950 and 1978 which remain poorly documented in terms of their impacts - including those more extensively studied from other volcanological perspectives, like the October 1974 eruption. We present findings from interviews (2018–2022) that chronicle the impacts of these eruptions on communities south-west of Fuego. We find that volcanic impacts may be highly localized, shaping memories of events at a very local scale. These lived experiences of past eruptions then inform residents' responses to recent volcanic crises, contributing to location- and generation-based variations in their volcanic risk perception and understanding. This study contributes to knowledge of local risk understanding and potential impacts on risk mitigation strategies at frequently active volcanoes, where the success of such strategies may depend on learning from but also expanding beyond past experiences.

RESUMEN

Los desastres volcánicos dejan una huella imborrable en la memoria colectiva. Sin embargo, las experiencias vividas por las personas que viven cerca de volcanes activos rara vez se registran en la literatura académica, lo que limita nuestra comprensión del riesgo volcánico desde una perspectiva más diversa. El Volcán de Fuego (Guatemala) tiene frecuentes erupciones (IEV 3-4) que producen amenazas para las comunidades cercanas. El Volcán de Fuego tuvo más de 10 erupciones de este tipo entre 1950 y 1978, cuyos impactos siguen estando poco documentados, incluso para erupciones que han sido más estudiadas desde otras perspectivas vulcanológicas, como las de octubre de 1974. Presentamos hallazgos de entrevistas en 2018-2022 que registran los impactos de estas erupciones en las comunidades al suroeste del Fuego. Nuestros hallazgos muestran que los impactos volcánicos pueden ser muy localizados, lo que da forma a las memorias de estos eventos a una escala muy local. Estas experiencias vividas de erupciones pasadas influyen en las respuestas a las crisis volcánicas recientes, lo que contribuye a diferencias generacionales y entre comunidades en la percepción y entendimiento del riesgo volcánico. Este estudio contribuye al debate sobre la comprensión

local del riesgo volcanico y su potencial impacto en las estrategias de mitigacion en volcanes frecuentemente activos, donde éxito de dicha mitigación depende de aprender de experiencias pasadas pero también de considerar casos que van mas allá de esas experiencias.

KEYWORDS: Volcán de fuego; Impacts; Tephra; Lived experience; Evacuation; Memory.

1 INTRODUCTION

1.1 Memory as a medium for recording disaster

Resident of Panimaché Dos (F61, 2019): I was seven years old when we watched the volcano spewing out rocks like that, with fire shooting up. What a sight! ... and the lava coming down. I was a kid, you know? For a kid, it's like a game, because you don't believe everything that is really happening. And so, I said to my mum, 'I'm staying here, because the fire coming out of this volcano is so beautiful.' ... [It was] around 25th April, I think.

Memories hold both descriptive and emotional power. This eyewitness account of the eruption of Volcán de Fuego (Guatemala) on 22nd-24th April 1967 relates the physical phenomena alongside the witness's awe of what she saw. These multiple aspects of volcanic eruptions are encoded in social memory across many timescales - from recent lived experience [Vergara-Pinto and Marín 2023; Meara et al. 2024], through multi-generational cultural expressions [Bankoff et al. 2021], to oral traditions of events millennia past [Taylor 1995; Fepuleai et al. 2017]. This study focusses on the first.

Research on memory explores how people encode, interpret, and retrieve experiences - including the most significant ones in their lives. While we like to imagine our memories as carved in stone [Tversky and Marsh 2000; Knez et al. 2021], research says otherwise: memories are fickle, affected by the story teller's culture [Conway 2005], their individual capacities [Berntsen and Rubin 2012], and how significant the event was to them [Brown et al. 2009]. Memories are also changed by their retelling. Tellers choose which details to include based on the perspective they adopt, and the selected details are remembered better than the ones left out [Tversky and Marsh 2000]. No memory, then, is a factual record - instead, memories give meaning to our experience and let us respond to it adaptively [Conway and Loveday 2015]. This adaptive function is a fundamentally human way of learning to live in the world [Kolb 2014]: having lived through one disaster, survivors adapt their memories into expectations for the next.

But disasters are poor teachers of their own recurrence - especially volcanic eruptions. This is in part because of the nature of memory itself, which disaster studies confirm is an eloquent but inexact record keeper. Walshe et al. [2023] trace direct disaster experience through memory at Lonquimay volcano (Chile), showing both its power to capture place attachment and its tendency to spotlight the most recent event. Elsewhere in Chile, Vergara-Pinto and Marín [2023] imagine collective memory of volcanoes as a stratigraphy, layered like the deposits of past eruptions. They find that local people interweave memories of eruptions and their impacts with their memories of recovering from them. Oral traditions of eruptions preserve only some events [Franks et al. 2024]. Memory may sharpen, rather than blur, around landmark events:

*✉ ailsa.naismith@ntu.edu.sg

recall of unrelated crime victimizations was much improved when tied to the 1980 eruption of Mount St. Helens [Loftus and Marburger 1983], suggesting that landmark disasters may anchor memory more broadly, including memories of the disaster itself. However, more recent studies find that even strong memories of disasters directly experienced shift with each retelling ([Tversky and Marsh 2000] and citations therein). Using memory to trace volcanic disasters, therefore, comes with plenty of challenges. Many recent studies pair memories with other data sources to offset these challenges [Reghezza-Zitt et al. 2021; Ojeda-Rosero and Lopez-Vazquez 2023; Meara et al. 2024; Meara et al. 2026a; b]. Such mixed-method studies are particularly valuable at frequently active volcanoes, where memories of an eruption may be overprinted by subsequent events. A key difference between our study and most cited above is that ours covers many eruptions rather than a single landmark event. Despite memory's many biases, failing to record local people's memories of eruptions is a missed opportunity to understand details of volcanic activity not evident via geophysical and geological studies as well as the impacts on peoples' wellbeing and livelihoods.

Memories of direct disaster experience can inform DRR. Survivors' traumatic memories of the Nevado del Ruíz disaster, and their belief that it could happen again, sustain ongoing vigilance to lahar hazards and drive residents' involvement in warning system maintenance [Driedger et al. 2020]. Paradoxically, direct experience of a volcanic disaster can push community response in two directions: the 2010 eruption of Mt. Merapi (Indonesia) catalyzed DRR initiatives in some villages [Dillashandy and Panjaitan 2018], while in others, residents that had resisted evacuation in Merapi's 2006 eruption did so again - and died [Mei et al. 2013]. Because social memory of eruptions can increase both resilience and vulnerability at community level [Wilson 2015], understanding how communities remember past disasters is critical to designing effective DRR.

1.2 A brief introduction to Fuego

For thousands of years, Volcán de Fuego (hereafter "Fuego") has erupted, and people have lived in its shadow. Radiocarbon dating of Fuego's deposits shows a history of violently explosive eruptions over at least the last 6,000 years [Escobar-Wolf 2013]. Meanwhile, Fuego's name in K'iche and Kaqchikel - indigenous languages first transcribed in the 1500s - translates as "mouth of fire", telling of many centuries of human presence [Goetz et al. 1950]*. Maize pollen samples indicate even earlier occupation near Fuego [Freidel et al. 2011]. The Spanish arrived in Guatemala in 1524, devastating indigenous populations while introducing written records to document Fuego's eruptions (e.g., Metcalfe, Guerrero, et al. [1873]). Since then, Fuego has alternated between periods of quiescence and low-level activity punctuated by violent paroxysmal eruptions rated 2-4 on the Volcanic Explosivity Index (VEI) [Rose et al. 1978; Escobar-Wolf 2013]. As of 2025, over 1 million people live within 30 km of its summit [Venzke 2025]. Fuego has erupted persistently for millennia; people have lived beside it for millennia; and today more than 1 million people live close enough to be affected by its hazards. Together, these features make Fuego a compelling case study for how persistent volcanic activity shapes lived experience and livelihoods.

However, few such studies exist. Most of our academic understanding of impacts of Fuego's activity come from its VEI 3 eruption of 3rd June 2018, when large pyroclastic flows reached populated areas less than 15 hours after observers detected elevated activity [Ferrés and Escobar-Wolf 2018]. The eruption killed hundreds of people in San Miguel Los Lotes [Armijos

*From p. 84 of Goetz et al. 1950: "Well, Zicapná played ball with the large mountains: with Chigag⁴ [Footnote 4: Mouth of Fire, Chi Gag, in the Cakchiquel Manuscript; the volcano of Fuego.] ... These are the mountains that existed when it dawned and which were created in a single night by Zicapná.". See also footnote 171 of Christenson [2007] and footnote 178 of Arana Xajilá [1571].

et al. 2024]. While the 3rd June eruption is unequalled in the scale of human loss, other eruptions of similar magnitude and in living memory have devastated other communities on the volcano’s flanks. These eruptions remain understudied, leaving understanding of volcanic risk at Fuego biased towards recent circumstances.

Most academic literature on Fuego’s earlier, 20th century activity focusses on the October 1974 eruptive episode, and even this literature centres the physical volcanology instead of impacts. The October 1974 episode was a cluster of four eruptions (assigned max. magnitudes of VEI 3 for individual eruptions but a cumulative VEI 4 for the eruptive cluster) on 10th–23rd October 1974 [Davies et al. 1978; Rose et al. 1978; Roggensack 2001; Rose et al. 2008; Berlo et al. 2012]. In fact, October 1974 was just four of many large eruptions of Fuego in the second half of the 20th century (Figure 1). In contrast to the 3rd June 2018 eruption, which caused most damage south-east of Fuego, these eruptions had greatest impacts in communities west and south-west of the volcano. This study uses interviews with residents of these communities to tell new stories of these eruptions’ impacts across multiple timescales. Our study period is the second half of the 20th century (eruptions of 1950–1978): the period prior to the current eruptive regime that is still within living memory of current residents. This includes eruptions in 1953, 1955, 1957, 1962, 1963, 1966, 1967, 1971, 1973, 1974, 1975, 1977 and 1978 (Figure 1; see also Table 1 in Rose et al. [1978]). The eruptions we study occurred >40 years ago, meaning that most people we interviewed experienced them as children or youths. Some interviewees were temporarily displaced by these eruptions, while others have continuously lived in these communities. Their testimonies are both vivid and informative, telling us the physical details of these eruptions and what it felt like to live through them.

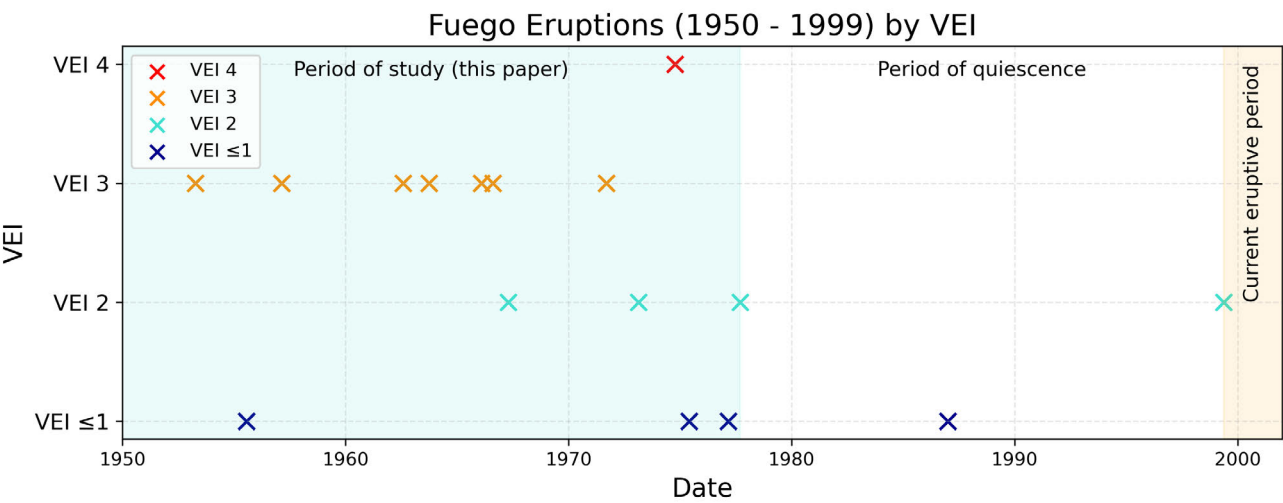


Figure 1: A timeline of Fuego’s 1950-1999 eruptions, ordered by VEI. Annotations show eruptions studied in this paper (blue box), a period of eruptive quiescence (approx. 1979-1999), and the current eruptive regime that began with the VEI 3 eruption of 21st May 1999 (orange box). The timeline extends to 2002 to include this current eruptive regime. A reported eruption on 3rd May 1967 is not plotted but is discussed in Section 4.1.2.

1.3 The bigger picture: socio-economic context of Guatemala

Communities settle near volcanoes for reasons tied to the wider socioeconomic and political context around them. Here, we situate Fuego’s 1950-1978 eruptions within the social, political, and economic forces shaping Guatemala at that time. A key factor is coffee production and other large agricultural industries. In the mid-to-late 19th century, Guatemala’s

colonial-feudal land ownership system (e.g., *encomiendas*) yielded to a large-scale capitalist pseudo-feudal system (e.g., *fincas*) [McCreery 1994]. This system persists in many areas today [Cambranes 2004; Murga 2005], and it has strongly defined local land tenure and use. Despite short-lived attempts at an aggressive land reform from the mid 20th century, and more limited redistribution since [Melville and Melville 1971; Camacho 2010; Gleijeses 2021], land ownership remains concentrated in large *latifundia* owned by individuals and corporations outside of Fuego's communities. With few exceptions*, the little land owned by people living in Fuego's communities consists mostly of small plots. Because the region is primarily agricultural, land ownership and use strongly govern people's livelihoods [FEWS-NET 2017]. Land ownership also determines migration and settlement dynamics [Cambranes 2004; Hurtado-Paz y Paz 2019]. Since the 1960s, state-sponsored land distribution and migration programs have driven people to move across Guatemala, including both to and from Fuego's flanks. Most people who left Fuego did so as part of larger movements, including initiatives to colonize the northern department of El Petén [Peckenhams 1980; Carr 2000; Ybarra 2018]. One exception was a government-sponsored relocation to Tierra Linda (Escuintla department) in direct response to Fuego's April 1967 eruption [Monografía Tierra Linda 2019]. Agrarian land dynamics are also linked to the Guatemalan civil war (1960-1996), which caused further widespread migration [Vela Castañeda et al. 2011; Hurtado-Paz y Paz 2019].

The communities where we conducted interviews developed in this context. Many, including Ceilán, Morelia, and San Andrés Osuna (see Figure 2) began as privately-owned *fincas* dedicated to coffee, sugar and other agricultural production [McCreery 1994; Wagner 2001]. Most were later expropriated or sold, often becoming public or collectively owned, and eventually splitting into small individually owned plots [Schweigert 1990; Vela Castañeda et al. 2011]. For instance, Morelia was originally a finca owned by German and Swiss investors that was expropriated by the Guatemalan state during World War II, becoming a *Finca Nacional* (state-owned finca). Finca Morelia had a sizable population of people living on and working the land. Attempts to transfer the land to these people repeatedly failed; the land finally passed to its inhabitants in 1981 as the collectively-owned "*Patrimonio Agrario Colectivo Morelia*" [Elías Paredes 1991]. Unlike the other communities, the Panimachés (see Figure 2) were not originally a single privately-owned finca. Instead, they began on land owned by two people from Zaragoza (a town further north in Chimaltenango department, on the other side of Fuego and Acatenango volcanoes)[†]. In 1901, these owners split the land into smaller plots that they sold or granted to others, many also from Zaragoza (Vasquez, D., pers. comm., 2025). As of 2026, there are two Panimachés south-west of Fuego: Panimaché Uno (approx. 14.430, -90.939; 2018 population: 389) and Panimaché Dos (approx. 14.442, -90.951; 2018 population: 172) (population estimates from INE [2018]). However, maps from before our study period show building footprints for three cantons, or districts, of Panimaché (see Figure 8). The district sandwiched between the Tempiscal river and a cemetery may correspond to a Panimaché Tres that some interviewees recall was destroyed by eruption(s) in the 1960s-70s (see Section 4.2.2).

*For example, the indigenous community of Comunidad Indígena Nueva Trinidad (Escuintla department), given land on Fuego's south-east slopes as part of reparations under the 1996 peace accords following Guatemala's civil war [Bercián 2024].

[†]A clue to this origin lies in the name "Pa-nimá-ché", meaning "tall tree" in Kaqchikel, spoken widely in Zaragoza and other towns in northern Chimaltenango. Guatemala's 2018 census lists 6 towns called Panimaché in Quiché department, another link between the Panimachés of Fuego and communities further north [INE 2018].

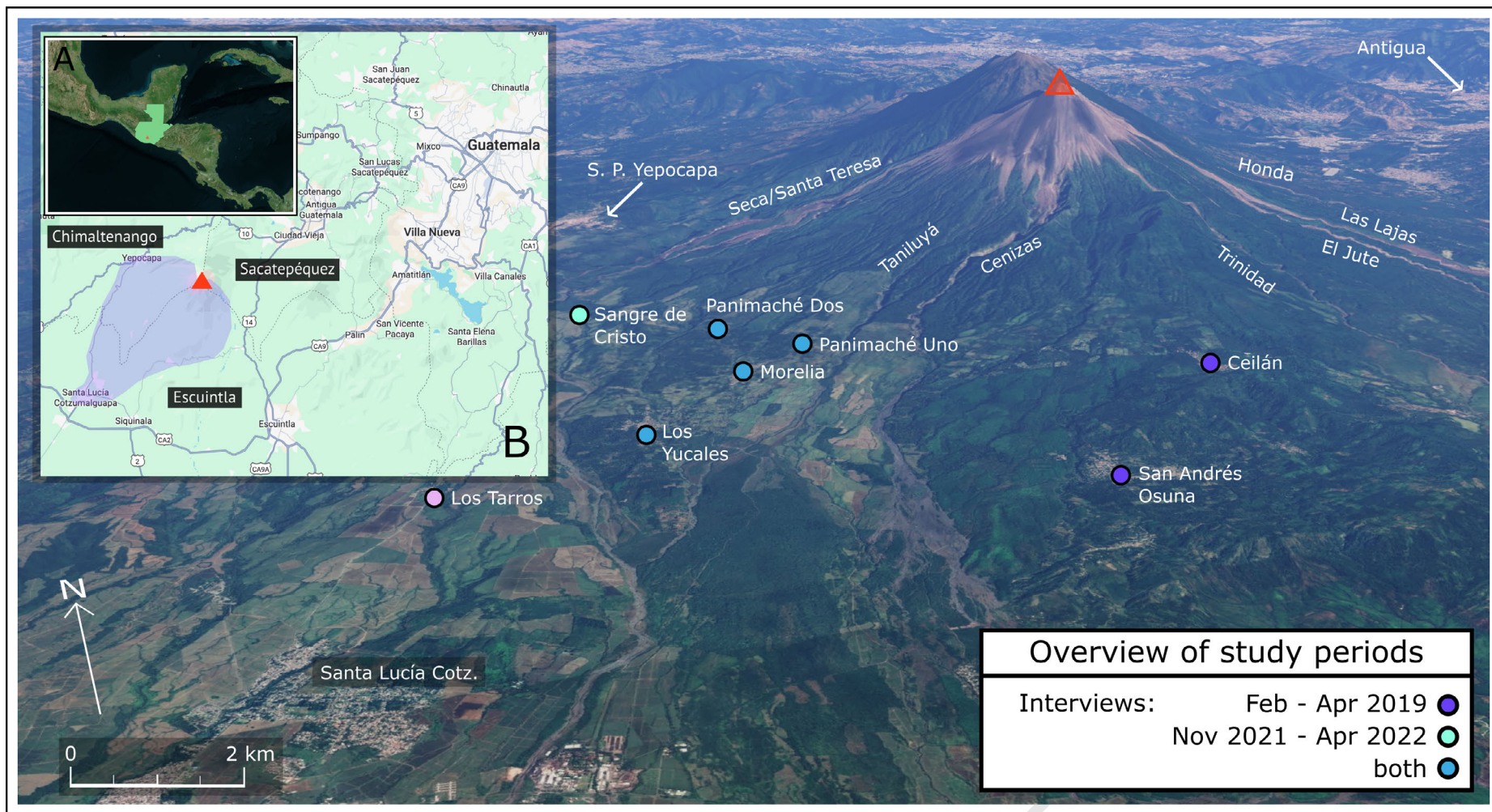


Figure 2: Nested maps of study locations. **A** shows Guatemala in Central America, with Fuego denoted by red triangle. **B** shows Fuego in relation to Antigua Guatemala and Guatemala City. Red triangle denotes Fuego's summit and shaded purple area indicates approximate extent of main image. The three administrative departments that host Fuego (Escuintla, Chimaltenango, and Sacatepéquez) are labelled. **Main image** shows Fuego and communities on its south-west flanks. Fuego's seven major *barrancas* (drainage ravines) are labelled. Coloured circles indicate period(s) of interview data collection. Relevant settlements without interview data are Los Tarros, San Pedro Yepocapa, and Santa Lucía Cotzumalguapa; Antigua Guatemala is labelled to situate the image relative to **B**. Map data: OpenStreetMap [2016] (**A**); GoogleMaps [2025] (**B**); Google [2025] (main image).

1.4 Study motivations and aims

This project germinated from a previous study on lived experience and evacuation decision-making at Fuego [Naismith et al. 2020]. In that study, many interviewees volunteered memories of eruptions in 1950–1978. They spoke of how the eruptions impacted their livelihoods and land and used phrases (e.g., “Everything went dark”) that indicated a collective memory of disaster. Most were older people living in communities on Fuego’s south-west flanks (see Figure 2). These collective memories were unusually prominent, and the lead author had strong relationships with residents of these communities, making them accessible to us: strong motivations to make these eruptions the focus of this study.

Exploring direct experience of volcanic disaster at Fuego matters because, during an eruptive crisis, the decision to evacuate is led by local people, with varying degrees of governmental support [Bartel and Naismith 2023]. Eruptions and communities do not necessarily evolve in parallel, so people’s experience of volcanic risk varies widely depending on their age and how long they’ve lived beside the volcano. Older residents, depending on when they arrived, may compare recent eruptions to Fuego’s long quiescence in the 1980s and 90s, or to the earlier, devastating eruptions we study here - so this second group draws on experiential knowledge not available to younger people [Graves 2007]. Understanding older people’s direct disaster experiences may shed light on when they choose to evacuate and when they don’t, choices which may not align with the views of local scientists or authorities (see Graves [2007], Escobar-Wolf [2013], and Naismith et al. [2020]). Older people are both decision-makers and witnesses to disaster; understanding how their lived experience of past eruptions shapes their evacuation choices is critical to understanding volcanic risk and DRR at Fuego.

Our research questions are:

1. How did people on Fuego’s south-west flanks experience its large eruptions in the second half of the 20th century?
2. What were the impacts of these eruptions on people’s livelihood outcomes and on the local landscape?
3. How do people’s memories of previous eruptions shape their perspectives of recent eruptions and eruptive crises?
4. How well does memory serve as a record of Fuego’s eruptions?

After describing our Methods (Section 2), we summarize Fuego’s significant eruptions in the second half of the 20th century from previous literature (Section 3). We present our Results first chronologically then thematically (Section 4). Our Discussion (Section 5) addresses multi-scale impacts of eruption (questions 1 and 2), how experience of past eruptions shapes response to recent events (questions 1 and 3), and memory itself as a record of eruption (question 4). We end by considering what Fuego can tell us about longitudinal risk at active and populated stratovolcanoes worldwide (Section 6).

2 METHODS

2.1 Study conception and design

This study includes data from [Naismith et al. 2020] (collected in February–April 2019 and reanalyzed here) and from fieldwork in November 2021–April 2022. For both fieldwork campaigns, lead author AKN developed an interview question guide based on ethnographic methods [Kallio et al. 2016]*. Interview conversations often deviated from guide questions, as participants

*Questions to guide interviews for the 2021–2022 fieldwork are available in this paper’s Supplementary Material (File 1). Questions for the 2019 fieldwork are available in Supplementary Material of Naismith et al. [2020].

were encouraged to freely share memories, as: "...the best way to get into the lived experience of a person ... is to enable the person to narrate that experience" (p. 699, Nunkoosing [2005]).

2.2 Data collection and analysis

45 semi-structured interviews were conducted with 57 people in seven communities around Fuego: Ceilán, Los Yucates, Morelia, Panimaché Uno, Panimaché Dos, San Andrés Osuna, and Sangre de Cristo (see Figure 2). Another two interviews were held with officials in Antigua Guatemala and Guatemala City. Lead author AKN conducted all interviews, some of which BAB accompanied. Table 1 shows interview demographic data. We included some interviewees who were very young or not alive at the time of eruptions studied: these interviewees either shared their direct experience as very young children, or related their ancestors' memories of eruptions.

Interview participants were recruited through both purposive and snowball sampling [Atkinson and Flint 2001; Palinkas et al. 2015]. Some people were interviewed multiple times across years. This longitudinal element enhanced rapport with those participants and generated more nuanced data, while allowing us to show care through sustained contact and returning for follow-up conversations [Goyes and Sandberg 2025]. Combining these testimonies with those from newer participants produced a rich dataset with both breadth and depth [LaDonna et al. 2021]. Fuego's eruptions have impacted people's lives traumatically, so we strove to show compassion while interviewing. We anticipated potentially sensitive topics, listened attentively, and let participants pause or stop when recounting painful memories. Interviews were thus both 'intertwined emotional management and knowledge production' (p. 292, Gubrium et al. [2012]).

All interviews were conducted in Spanish, transcribed with Sonix, and coded in Spanish using NVivo12. We drew heavily from the flexible coding approach pioneered by Deterding and Waters [2021]: first by indexing transcripts with general codes

Participant demographics		
Characteristic	Category	Count
Gender	Female	19
	Male	23
Age	30 - 39	8
	40 - 49	5
	50 - 59	4
	60 - 69	23
	70 - 79	4
	80+	2
Residence	Ceilán	3
	Los Yucates	5
	Morelia	7
	Panimaché Dos	7
	Panimaché Uno	13
	San Andrés Osuna	3
	Sangre de Cristo	2
	[Outside Fuego]	2
TOTAL (Participants)		42
Transcripts		
Fieldwork period	Feb - Apr 2019	22
	Nov 2021 - Apr 2022	23
TOTAL (Transcripts)		45

Table 1: Demographics of interview participants and number of transcripts. [Outside Fuego] refers to the two interviews with officials.

mirroring interview questions and ideas to explore, before applying finer-grained codes to interview portions. This study received ethical approval from the University of Bristol Ethics Committee (Project IDs 5117 and 246 for 2019 and 2021-22 fieldwork periods, respectively).

215

2.3 Additional data sources

We occasionally supplement interview findings with data from two sources: (1) articles from national newspaper *El Imparcial*, printed in 1922-1985 and retrieved from the archives of CIRMA (*Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica*, or Centre of Regional Investigations in Mesoamerica) in Antigua Guatemala; and (2) excerpts from Calderón [2005], a history of ingenio Los Tarros, a sugar plantation on Fuego’s south-west slopes (see Figure 2). These additional sources were used to triangulate interview details (e.g., ascertaining the date of a significant eruption).

220

3 ERUPTIVE HISTORY

Table 2 summarizes Fuego’s significant eruptions in 1950-1978 that were also described or inferred in our interviews. We compiled the summary from existing English-language literature, most of which describes the physical volcanology of these eruptions rather than their impacts. Where available, we include impact information (e.g., fatalities, roof collapse). The table is not a comprehensive record of Fuego’s 1950–1978 eruptions. Instead, it relates existing records of Fuego’s eruptions to the eruptions our interviewees discuss: the Results column points the reader to an eruption’s corresponding sub-section in Section 4.1 (Results: Eruption chronology). Readers seeking a more comprehensive catalogue of Fuego’s 20th century eruptive history can consult Rose et al. [1978] (Table 1) and Escobar-Wolf [2013] (pp. 88-124, inc. Table 3.1, “Dimensions of volcanic deposits erupted between ~1940 and 1978”).

225

230

Summary of Fuego’s eruptions (1950-1978)		
Eruption(s)	Details	Results
1962-1963	4 th -20 th August 1962: Eruption with lava effusion and pyroclastic flows. October-November 1962: A brief hiatus followed before activity resumed in October and accelerated into a large explosive eruption on 9 th November [Venzke 2025]. Martin and Rose Jr [1981] estimate an erupted volume of ~4.45 x 10 ⁷ m ³ dense rock equivalent (DRE) for the 9 th November eruption. 29 th September - 1 st October 1963 Another eruption with lava effusion, producing an estimated eruptive volume of ~2.47 x 10 ⁷ m ³ DRE [Martin and Rose Jr 1981]. This activity caused seven deaths on 30 th September 1963, and although they have been attributed to a lahar (p. 341, Siebert et al. [2010]), reading the local newspapers reports and the witness accounts therein, leaves little doubt that pyroclastic flows were actually the cause of the deaths. Escobar-Wolf [2013] notes that tephra accumulation on roofs in Alotenango and Antigua Guatemala (8 and 18 km from the vent, respectively) required immediate cleaning to avoid collapse (Escobar-Wolf [2013], p. 107).	4.1.1

Continued on next page

Table continues

Eruption	Details	Results
1966-1967	February-May 1966: Eruptive activity (assigned a cumulative VEI 3). The episode began with a mild eruption in February, producing 10^5-10^7 m³ tephra [Escobar-Wolf 2013]. A powerful eruption followed in April [Venzke 2025]. Intense activity on 20 April - 1 May produced tephra, pyroclastic flows and lava flows [Venzke 2025]; the estimated volume of eruptive deposits for this period is 10^6-10^8 m³ [Escobar-Wolf 2013]. This photograph shows an eruptive plume above Fuego sometime in April 1966 (source: W. Rose). 12th-13th August 1966: Another violent (VEI 3) but brief eruption, generating an ash plume rising 12 km asl [Venzke 2025] and incandescent ejecta that descend Fuego's flanks [Venzke 2025]. Eruptive volume estimated at 10^5-10^7 m³ [Escobar-Wolf 2013]. 22nd-24th April 1967: A VEI 2 eruption [Martin and Rose Jr 1981; Venzke 2025]. Details of this event are scarce; cited as an 'ash eruption' by Martin and Rose Jr [1981], while Escobar-Wolf [2013] estimates eruptive products at 10^6-10^8 m³, mostly in airfall tephra.	4.1.2
September 1971	A brief but violent (VEI 3) eruption occurred on 14 th -15 th September 1971, lasting ~10 hours [Rose Jr et al. 1973]. The event generated large pyroclastic flows in three of Fuego's seven major barrancas: Honda, Las Lajas, and Cenizas [Bonis and Salazar 1973]. The eruption also produced at least 6×10^7 m ³ of tephra [Rose Jr et al. 1973; Venzke 2025]; the 1cm isopach extended 160 km westerly [Rose Jr et al. 1973]. This event had significant impacts on surrounding communities: Bonis and Salazar [1973] report that approximately 20% of roofs in San Pedro Yepocapa collapsed (see Figure 5). Siebert et al. [2010] (p. 341) report two deaths in this community, and 10 total, from the eruption.	4.1.3
February-March 1973	Eruption on 22 nd February-3 rd March 1973, with most intense activity between 23 rd February and 1 st March [Bonis and Salazar 1973]. Unlike September 1971, this event did not produce significant tephra [Vessell 1979]; the 1 cm isopach extended only 10 km south of Fuego's crater [Bonis and Salazar 1973; JICA 1985b]. Instead, eruptive products were concentrated in pyroclastic flows that descended barrancas south, south-west, and east of the crater [Venzke 2025]. The best available volume estimate of these flows is 1.5×10^8 m ³ , or 94% of the event's total eruptive volume (pp. 113 & 115 of Escobar-Wolf [2013]).	4.1.4
October 1974	The October 1974 eruptive episode began on 10 th October and included four intense explosive (some sub-Plinian) phases on 14 th , 17 th -18 th , 19 th -20 th , and 23 rd October (Figure 5 and Table 3, this study; Rose et al. [1978, 2008]). The eruptive volume produced is estimated at 0.2 km ³ DRE [Rose et al. 1978], most of which was erupted as tephra [Rose et al. 2008; Venzke 2025]. Estimated casualties were 2-3 people from "hot water and mud", and an unknown number by a shower of ballistics (p. 341, Siebert et al. [2010]). The first post-eruptive field surveys found pyroclastic flow deposits reaching 7 km from Fuego's summit in south-west barrancas [Davies et al. 1978]. Deposits from these eruptions were reworked by subsequent heavy rainy seasons, eventually turning both existing channels and interfluvial terrain into routes for powerful lahars [Vessell 1979].	4.1.5
1974-1999	Several small eruptions in 1975-1979, including a brief episode in January 1978 and an eruption on November 21 st 1978. From September 1977 until mid-1979, Fuego showed continuous low-level activity [Martin and Rose Jr 1981]. After 1979, Fuego entered an extended period of quiescence that lasted until the VEI 2 eruption of 21 st May 1999 (see Figure 1) [Venzke 2025]. Since then, Fuego has been consistently active [Venzke 2025].	4.1.6

Table 2: Summary of Fuego's significant eruptions in 1950-1978 that were also described in or inferred from our interviews. Each eruption corresponds to a subsection of **Results: Eruption chronology** (Section 4.1). Readers can jump to our results for any eruption by clicking the hyperlink in the **Results** column.

4 RESULTS

Interviewees often conflated eruptions of the 1960s–1970s. This is unsurprising, given Fuego’s extraordinary eruptive activity at this time (at least 7 eruptions of $VEI \geq 3$ in 1962–1974; see [Figure 1](#)), and that the last major eruption happened 45 years before our first interviews. But it complicated our ability to identify eruptions described. Where possible, we pinpointed eruptions that interviewees discussed by: (1) identifying a coincident social event they described, (2) estimating dates from interviewee-reported ages, or (3) triangulating with other data sources. Quotations appear with the interviewee’s residence at time of interview and (in brackets) their age and the interview year. Although Fuego had several large eruptions in the 1940s–1950s (e.g., April 1953, February 1957), no interviewees described events matching these. The first eruptions we could confidently date were those of 1966–67, described by people who were at least in their late 60s at time of interview. Further information on coding is available in the [Supplementary Material \(Files 3 and 4\)](#).

4.1 Eruption chronology

4.1.1 1962–1963 eruptions

Only one interviewee described something we can tentatively date to this period: an older woman recalled an eruption that interrupted a *conferencia* (an evangelical religious gathering) held to inaugurate a church in Panimaché. Other testimonies, however, suggest this event occurred in 1966–67 (see footnote, p. 20); we therefore include her account in [Section 4.2.1](#) (p. 20).

4.1.2 1966–1967 eruptions

Fuego’s frequent large eruptions in 1966–67 made individual events difficult to distinguish in interview. However, most people who described eruptions in the late 1960s recalled at least one large event, rapidly accelerating, with no warning signs – similar to some recent paroxysms. Here, a man who was 12 years old at the time relates how Fuego suddenly darkened the sky:

Resident of Panimaché Dos/Morelia (M64, 2019): We were playing marbles ... when [Fuego] made a rumble, thunder, like a bomb. And it rose like a mushroom ... and it spread out. And in that moment the rays of the sun were obscured, and we remained in darkness. Only 15 minutes after the explosion and we were left blind.

Almost all interviewees who described Fuego’s 1966–67 eruptions were children at the time, and their testimonies reflect this: in the game of marbles recalled above, or the innocent excitement of the woman quoted on p. 2. But these interviewees also remembered broader impacts, such as rivers drying up and animals fleeing the area*. Others recalled that a 1966–67 eruption interrupted a *conferencia* in Panimaché (see [Section 4.2.1](#)). Some of these memories may have been inherited, absorbed from older family members who also witnessed these eruptions. A commonly remembered detail was ‘burned forest’, likely defoliation of trees by ash fall:

Resident of Panimaché Uno (M65, 2019): I was 14 when this eruption happened ... In April. ... it was around 9 in the morning when we heard the explosion, and then ... the sand[†] came, pure sand. But hot sand. Because the people from Santa [Lucía Cotzumalguapa] came, and they took us away. And when we came back ... this was a desert. All the forest had burned.

*One older woman recalled with relish that her neighbours caught and feasted on a mountain lion.

[†]People distinguish two types of airfall tephra produced by Fuego: *arena* (coarse, lapilli-sized material) and *ceniza* (finer material). We have translated these as “sand” and “ash” respectively, and use them throughout the text.

Resident of Morelia (F61, 2019): I was eight years old when everything went dark ... we were in the mill when suddenly a thing happened like when a bolt of lightning strikes, and ... the large bales of smoke rose – black, black – and ... it began to grow dark. And a shower of sand fell. So that the trees were left without a single leaf. Everything remained as if it had been burned.

Despite blurring of eruptions, we could sometimes pinpoint an event if it produced especially dramatic impacts. For example, the collapse of an occupied evacuation shelter:

Resident of Panimaché Dos (M62, 2021): Then they took us to the Hippodrome of Santa Lucía [Cotz.]. There a layer of ash had fallen, but the roof was ... almost flat. And it withstood well. But when we were already sheltering there, it began to rain ... suddenly the wood began to thunder and boom. Everything was cracking. Suddenly all this came down. And a wooden beam fell on my back. One fell on my mother's head. Her head burst open. One fell on a woman's legs, here. She was sitting down eating ... when a beam like this fell on her two legs. And all the people, around 3000 people, went running over the pieces of roof beams there. She was shouting ... And over that beam passed the mass of people fleeing, and she was pressed there. In the end the firemen took her out, her two legs smashed. Here nothing has happened to us. There was where we went to suffer more.

An article in *El Imparcial* corroborates this memory: the roof collapse occurred in the evening of Sunday 23rd April 1967, causing grave injuries to 32 people among 130 sheltering families there (Figure 3). The comment, "that was where we went to suffer more" highlights that evacuation, meant for safety, instead brought greater danger.



Figure 3: Front page of *El Imparcial* newspaper on Monday 24th April 1967 describe Fuego's 22nd-24th April 1967 eruption. Headline reads: "4 Million [quetzales' worth of crops] Lost In Eruption". Text below reads: "1,500 peasants without land; tragedy of national proportions (*Fears for lives; Various populations affected; 100 firefighters to the rescue*)". Articles and photo unrelated to the eruption are greyed out.

El Imparcial articles also corroborate memories of how Fuego's 1966-1967 eruptions damaged local livelihoods. The newspaper reported that after the eruption of 13th-14th August 1966, fincas south-west of Fuego suffered heavy coffee crop damages; some landowners claimed losses of 50-70%. Later, the 22nd-24th April 1967 eruption caused losses of \$4 million

quetzales (the Guatemalan currency) in agricultural productivity, equivalent to ~\$40.5 million USD today* (Figure 3). The strongest memories of how these eruptions damaged local livelihoods come from the Panimachés:

Resident of Panimaché Dos/Morelia (M67, 2022): The first one was in April of 66. That was the first eruption which destroyed the villages of Panimaché Uno, Panimaché Dos. La Pastorcita[†]. Sangre de Cristo. Palo Verde and the entire area. It affected a large part of Morelia, Santa Sofía, El Porvenir. Yucales. It was a very painful, sad, strong eruption. We remember it with great pain, because even if there were no deaths - thank God. It was the end of our ideals, because we wanted. I at least would have wanted to study.

270

Resident of Panimaché Dos (M62, 2021): This was a very pretty village. Cheerful, well-populated. There is a place up there, a little oven ... where before there was a bakery. Three bakeries that supplied bread in this village. You didn't have to go to Morelia nor anywhere else to buy bread because here they made bread. The same with the *panela*[‡] factories. There were five panela factories where people used to work, and they also did distribution here. As well as this they were selling. It was cheerful, there was farming, there was corn, there was sugar cane ... Coffee plants too. Well loaded with coffee. But now, since this eruption in 1966 ... our village was destroyed. Now we never see the earth to place our feet on, we can only walk on sand.

The bread oven that M67 (2022) mentions still stands in the fields above Panimaché Dos (Figure 4B, C), a rare physical record of life before the eruption. Residents of Panimaché Dos described the damage from 1966–67 eruptions as absolute, while people in Panimaché Uno (~1.5km south-east of Panimaché Dos at a similar elevation) recall significant but less total devastation. This shows how localized the impacts of Fuego's eruptions can be: even neighbouring villages can face very different livelihood outcomes. Other sources on the April 1967 eruption confirm both the extraordinary tephra fall that fell to Fuego's south-west and its unevenly distributed consequences for livelihoods. In Calderón [2005], an engineer from the Los Tarros sugar plantation (7km south-west of Panimaché Uno) recollects the eruption's effects:

275

"A species of sand cloud formed ... at the end of 12 hours, the roof of the factory tore open, the water way was obstructed, and we had to suspend operations for 10 days. The volcanic material destroyed the coffee plantation, while in the reedbeds the layer of sand was around 30 cm. This sand made much work in the plantation, but at the same time it had some benefit because the layer was so dense that it did not allow weeds to grow. Due to that, the following year it was not necessary to do the customary cleaning of grass and a lot of money was saved."

280

(p. 123, Calderón [2005])

This excerpt suggests that owners of larger estates could absorb and recover from agricultural losses better than smallholders like those in Panimaché. The April 1967 eruption occurred at the peak of the *zafra* (sugar-cane harvest season) (p. 123 of Calderón 2005). In Los Tarros, the eruption badly damaged the coffee harvest and building infrastructure, but effects appear short-lived: planting was possible again the following year. The eruption even had a silver lining, by killing weeds.

285

*The Guatemalan quetzal and the US dollar had parity throughout the 1960s and 1970s, so a loss of \$4 million USD equivalent in 1967 adjusted for inflation using the US Bureau of Labour Statistics calculator would be approximately \$40.5 million USD in May 2026.

[†]As can be seen in topographic maps from 1965, 1985, 1991 and 2006 [Nacional. 2025], it appears that La Pastorcita survived Fuego's eruptions of the 1960s - 1970s but was abandoned sometime in the 1990s, likely due to changes in agricultural production.

[‡]In Latin America, *panela* is a traditional sweet made from whole or brown unrefined cane sugar (Wikipedia).

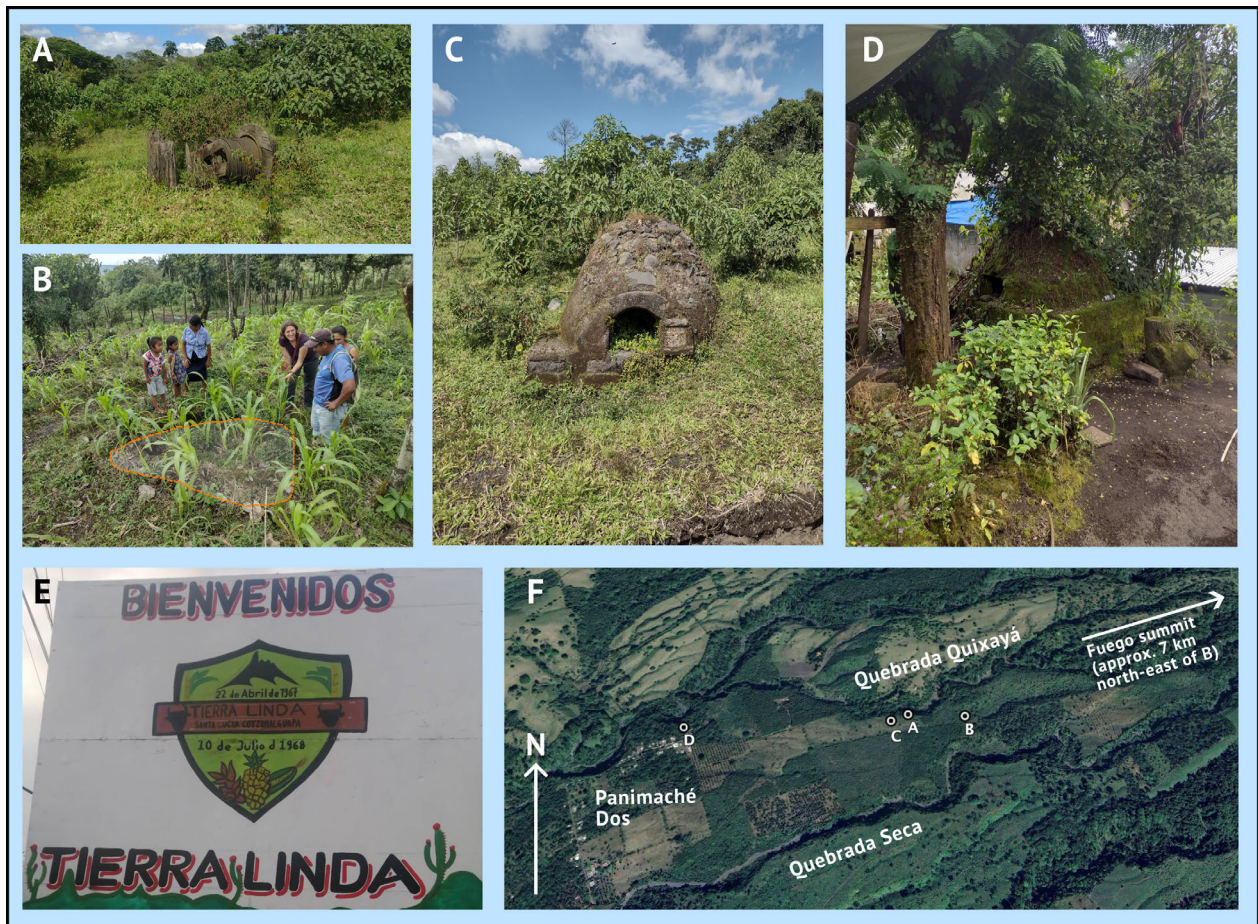


Figure 4: Relics showing impacts of Fuego's April 1967 eruption. **A**: winch for drawing water from Quebrada Quixayá (approx. 14.446, -90.942). **B**: ruins of bread oven above Panimaché Dos; dotted orange line shows outline (approx. 14.440, -90.940). **C**: second intact bread oven above Panimaché Dos (approx. 14.445, -90.942). **D**: disused bread oven in Panimaché Dos (approx. 14.444, -90.949). **E**: mural in Tierra Linda (Escuintla department) links this community with Fuego's April 1967 eruption (image source: Edwin Cumar Vela, [EasterEgg \[2021\]](#)). **F**: approximate locations of **A-D** relative to Panimaché Dos and Fuego's summit. Distance D-B is ~1 km. Map source: [Google \[2026\]](#)

By contrast, the eruption badly affected both agriculture and artisanal businesses in Panimaché Dos, with effects lasting much longer. Many interviewees linked the April 1967 eruption with widespread migration away from Fuego's flanks. Indeed, the Guatemalan government offered some affected families plots of land in the northern department of El Petén. This program was part of a larger government initiative to "colonize" El Petén which began before, and independently of, the eruption (see [Section 1.3](#)). While some families who migrated from the volcano to El Petén remained there, others did not adapt to the unfamiliar environment and returned to Fuego's slopes:

Resident of Panimaché Uno (M65, 2019): The people asked, and they began procedures to go to El Petén. To take all the people there, because of what had happened. But only some went, only to try, see, and they didn't like it. They came back again.

Other residents migrated to Tierra Linda ("Beautiful Land"), located on the coastal plain between Fuego and Atilán volcanoes (location [here](#)). Unlike the El Petén initiative, migration to Tierra Linda was created specifically for Fuego: this was a government-sponsored relocation program designed for families affected by the 1967 eruption [*Monografía Tierra Linda 2019*]. Many of these families took temporary shelter in Santa Lucía Cotzumalguapa ([Figure 3](#)), before receiving smallholder

land plots in Tierra Linda from the government. The government formally handed over Tierra Linda to the community on 10th July 1968 [Monografía Tierra Linda 2019; EasterEgg 2021]. Interviewees recalled that, unlike migrations to El Petén which were often temporary, most families who left Fuego for Tierra Linda stayed there:

Resident of Panimaché Uno (M61, 2021): [The roofs] fell in ... the other Panimaché was destroyed ... they left. Because of the eruption. Some went to Tierra Linda. And they have not returned.

Calderón [2005] mentions an 'even more copious' eruption of Fuego on 3rd May 1967, which buried a sugar mill and collapsed a school roof building in Los Tarros. This eruption does not appear in Fuego's recorded eruptive history, but Escobar-Wolf [2013] (p. 107) notes one local account of an eruption on this date that caused extensive damage to Los Tarros and another plantation, La Unión, 30 km from Fuego's vent.

Although people remembered details differently, their testimonies show Fuego's 1966-67 eruptions as locally devastating; at least as damaging as other large eruptions of the 1960s-1970s. Some of these eruptions have been studied in physical volcanology. But, with few exceptions [Bonis and Salazar 1973], almost no academic work has studied their impacts on people.

4.1.3 September 1971 eruption

This eruption was scarcely spoken of among our interviewees, all of whom were then living south of Yepocapa or far from Fuego. People only described impacts in relation to a significant social event: 15th September is Guatemala's Independence Day, celebrated nationwide. One man shared how Fuego interrupted his school's festivities in what is now Panimaché Dos:

Resident of Panimaché Dos (M65, 2021): We were celebrating the 15th of September when the volcano burst. We were studying ... There were *marimbas* [a traditional wooden instrument] ... the sand fell. And everyone left. They left the marimba ... We went to see. The lava was coming like that, 've-e-e'. Slowly.

Figure 5 shows isopachs for eruptions of (A) April 1967, (B) September 1971, and (C) October 1974, digitized from IGN [1971], Rose Jr et al. [1973], and Rose et al. [1978]. Communities south-west of Fuego are also shown. Table 3 gives accumulated tephra thicknesses in these communities, interpolated from isopach maps, for the 1971 and 1974 eruptions. These isopachs allow us to triangulate interviewees' memories of tephra fall in their communities with the physical volcanology record. This triangulation helps to untangle the effects of closely-spaced eruptions.

Village	Code	September 1971 ¹	October 1974 ²
San Pedro Yepocapa	SPY	15	22
Panimaché Uno	P1	Negligible ³	22
Panimaché Dos	P2	0.6 ³	36
Morelia	M	Negligible ³	21
Yucales	Y	Negligible ³	16
Ceílán	C	Negligible ³	0.4

Table 3: Tephra accumulation (cm) interpolated from published isopach maps for selected villages in Figure 5. ¹From Rose et al. [1978]. ²From IGN (1971) and Rose Jr et al. [1973]. ³Values obtained from extrapolation.

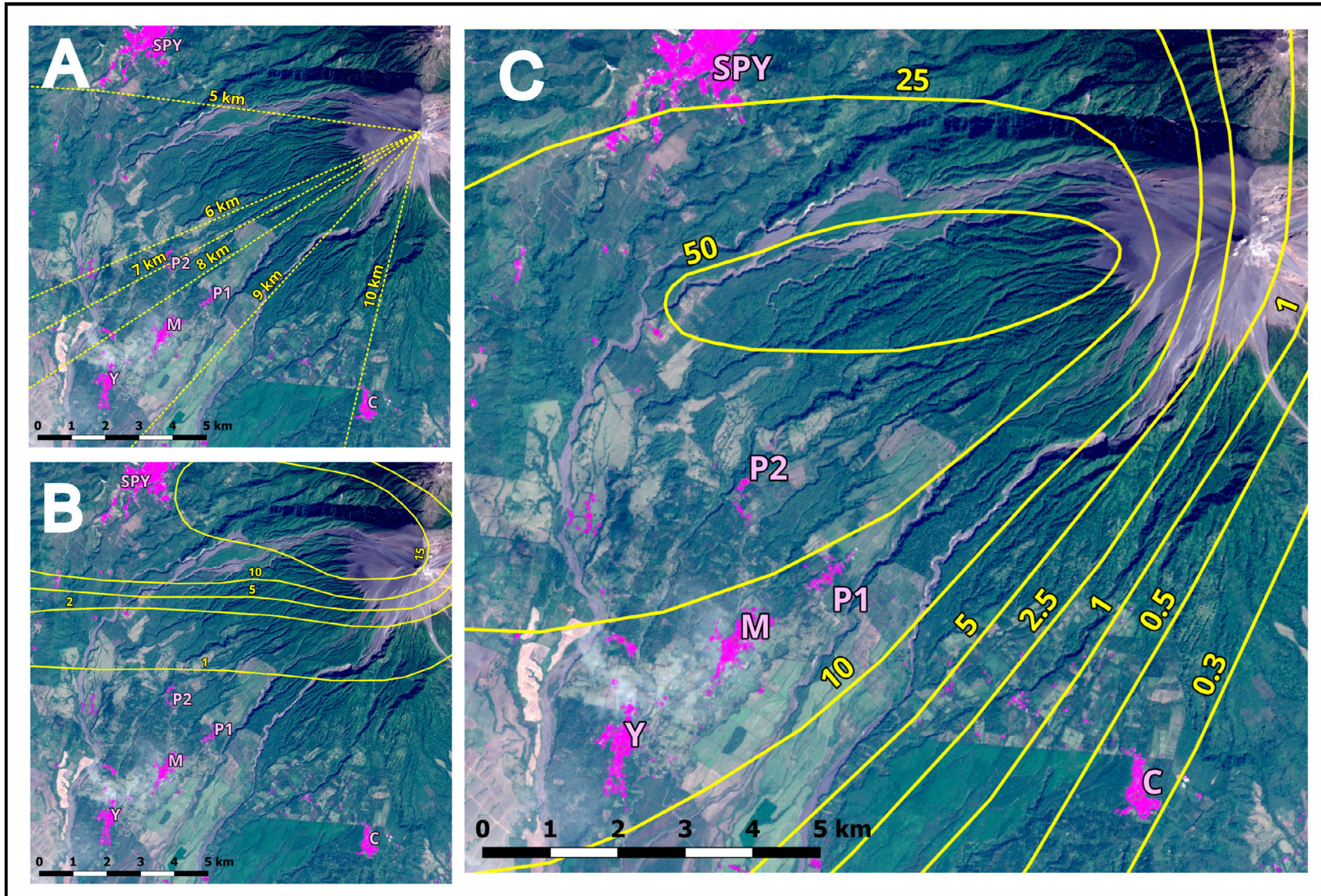


Figure 5: Location of communities and tephra fall dispersion for three large 1960s-1970s eruptions, on the west to south flanks of Fuego. **(A)** Dispersal direction of wind-advected tephra, according to the HYSPLIT model for the early afternoon of April 22th 1967, at different elevations, as labeled in the figure. No published isopach map exists for this eruption, but dispersal directions can give an idea of where tephra fall could have been most intense. **(B)** isopach map (in cm) published by Rose Jr et al. [1973] for the September 14-15th 1971 eruption. **(C)** Isopach map (in cm) published by Rose et al. [1978] for the October 1974 eruption cluster. Labels in figures correspond to the following communities: **SPY** - San Pedro Yepocapa, **P1** - Panimaché Uno, **P2** - Panimaché Dos, **M** - Morelia, **Y** - Yucales, and **C** - Ceilán. Interpolated tephra depths for 1971 and 1974 eruptions are shown for selected villages in Table 3. Background image: Sentinel 2 image from Feb 8, 2024 (source: ESA/Copernicus 2025). Village outlines from OpenStreetMap.

The September 1971 eruption deposited at least 15 cm of tephra in San Pedro Yepocapa, but very little tephra fell in most south-west communities (Figure 5). By contrast, these communities suffered heavy tephra fall from the October 1974 eruptions: >10 cm for all communities excepting Ceilán and as much as 36 cm for Panimaché Dos (Figure 5). These isopach interpolations fit very well with our interviewees' testimonies. Although people who lived in communities south-west of Fuego often remember the September 1971 eruption very well, people we interviewed did not talk about heavy tephra fall, darkness, or damage - likely because their communities did not experience those conditions. The 1971 eruption was far more serious for those living in San Pedro Yepocapa at the time. Because we did not interview any of these people, we could not share many people's direct experiences of this eruption.

Wind speed and direction almost certainly controlled where and how much tephra fell in Fuego's 1971 and 1974 eruptions - and also how strongly each affected local people. Comparing these eruptions demonstrates how small environmental differences can cause major differences in eruptive impacts, and show how localized these impacts can be: communities only a few kilometres apart hold very different memories of the same eruption.

4.1.4 February-March 1973 eruption

Although this eruption generated large pyroclastic flows that descended Fuego's south-west barrancas (Table 2), people did not explicitly describe it in interviews. The 1973 eruption produced very little tephra*, so people likely did not mention it because it did not directly affect them. More recent paroxysms show the same pattern: even if an eruption produces large pyroclastic flows, local people do not consider it dangerous if it does not impact them directly (see quote on pg. 22 and Naismith et al. [2020]). Other possible reasons: pyroclastic flows may have been confined to barrancas and out of people's sight, or the October 1974 episode may have overshadowed people's memories of 1973. In any case, Bonis and Salazar [1973]'s prediction - that a future eruption would badly damage an agricultural economy - was realized almost immediately.

4.1.5 October 1974

People remembered the 1974 eruptions for the large volume of tephra that fell on their communities. Their memories share common vocabulary, phrases and details. For example, many spoke of animals fleeing the forest and birds killed or blinded by ash. Several interviewees used the phrase "todo se oscureció" ("everything went dark"), to describe how Fuego's expanding eruptive plume and the subsequent tephra fall plunged the day into sudden darkness. Tephra accumulated rapidly, collapsing roofs and filling hallways. A man recalls how his family battled the eruption at their house:

Resident of Panimaché Dos (M50, 2019): [The sand] started to rise up to the top of the houses ... my older brothers there with hoes, throwing down the sand. ... And it was in the corridor. And at one point the sand almost overwhelmed us, and we had to enter the corridor crouching. The height [of the house] was almost levelled out as we removed the sand. I remember that after - when it cleared up, many people had already left.

Figure 6 compares the October 1974 isopach from Figure 5C with interviewees' descriptions. Some descriptions appear to exaggerate tephra depth: for example, people described 1-2 m of ashfall in Panimaché Dos compared to 25-50 cm estimated by isopach reconstruction. But even with this possible exaggeration, these testimonies provide new information near the volcano which parallel published findings that an extraordinary volume of tephra fell to Fuego's south-west.

*An isopach of the 1973 ash blanket appears as Figure 3.3 (2/3) (p. 50) of JICA [1985a] (available [here](#)).

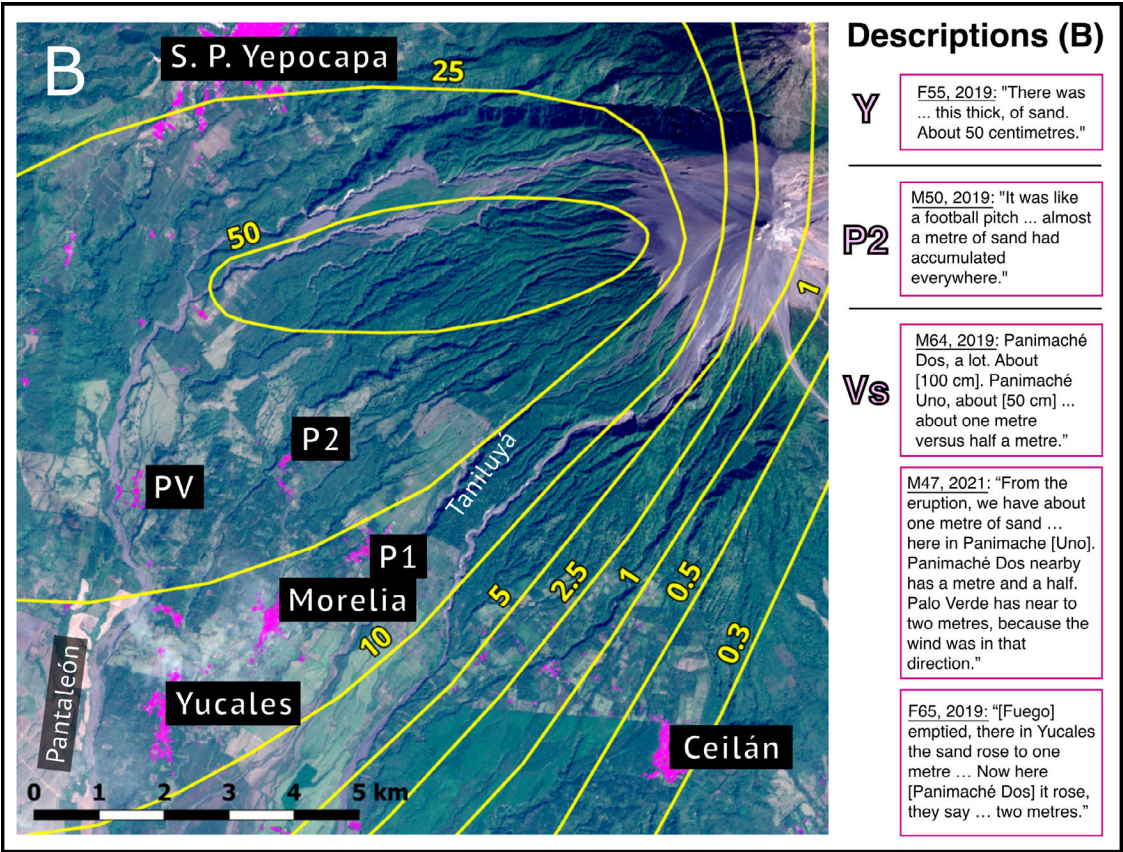


Figure 6: **Left:** isopach of the September 14th-15th 1974 tephra fall accumulation thickness (cm), shown as isopachs in yellow, with communities in pink, from Figure 5. **Right:** descriptions of tephra fall in (top-bottom): Los Yucales, Panimaché Dos, and comparison between communities.

Tephra and pyroclastic flows from the fortnight of eruptions provided copious deposits that were remobilized as lahars in the following rainy seasons. Many people described how these lahars* transformed the landscape around Fuego. This resident, then living in Los Yucales, describes their might:

Resident of Panimaché Dos (F65, 2019): The sand stopped falling, then the flood came. Here there are large floods that you can't hope to understand. Ah, taller than the house. Taller than a papaya tree that we have out there ... At this height went the current that carried from here cows, pigs, chickens ... whatever it could carry.

355

While another resident tells how the flows rerouted existing channels:

Resident of Panimaché Dos (M67, 2021): Because the river, this Taniluyá that you cross for [ingenio] Pantaleón ... there was only a row of houses called Cristalinas. And this river didn't exist. But when flows began to descend. Lahars, but large quantities of water. ... They were moving so slowly that there was time to run to the bank to see what was happening, that a strong wind was blowing. And after the wind came the huge surges of debris. They carried *amatones*[†], rocks, and large trees. And that was when it turned into a barranca here, another barranca there. ... the topography before was different. The streams were different. There have been many changes.

*In interviews, people used *corrientes* and *crecientes* to describe powerful erosive flows with a large solid fraction which included massive organic material like boulders and tree trunks. We have interpreted these flows as lahars and use "lahars" or "floods" in the text.

These descriptions match lahar inundation maps by Hebberger [1977] and Escobar-Wolf [2013] for 1971-1980, which show that lahars inundated extensive agricultural land 2-4 km downstream from Panimaché Uno, along the Taniluyá channel and adjacent interfluvial terrains (see Escobar-Wolf [2013] (Figure 3.8, p. 104). This inundation caused significant channel shifting and rerouting - for example, the Taniluyá river rerouted from its original confluence with the Obispo river to tributize into the Pantaleón river (see Hebberger [1977], JICA [1985b], and Escobar-Wolf [2013] and also Figure 7). Sediments from 1974 eruptions also altered the Pantaleón river:

In 1974 an eruption of Fuego damaged an important part of ingenio Los Tarros, including houses, the school, and installations used in the production process. The level of volcanic sand reached one metre on the agricultural soil, and entry to the finca was only possible with 4-wheel-drive vehicles. The Pantaleón river silted up and threatened to flood La Unión, when it changed course and followed a new channel along a little river: Petayá.

(p. 21, Calderón [2005])

Although tephra from the 1974 eruptions caused major crop damage (see Figure 7), sugar-cane yields tell a different story. Calderón [2005] reports that Los Tarros's 1975-1976 harvest yielded 915,000 quintals (~91.5 tonnes) of sugar, the largest of 45 harvests recorded until 2004. La Unión, that same year, produced 658,000 quintals (~65.8 tonnes) of sugar (p. 209, [Calderón 2005]). These yields show the plantations recovered quickly. When we contrast this with the devastation wrought on closer communities (pp. 17-18), we see a similar story to landowners' fates after April 1967 (p. 13), when large estate owners rebounded from losses far more quickly than smallholders.

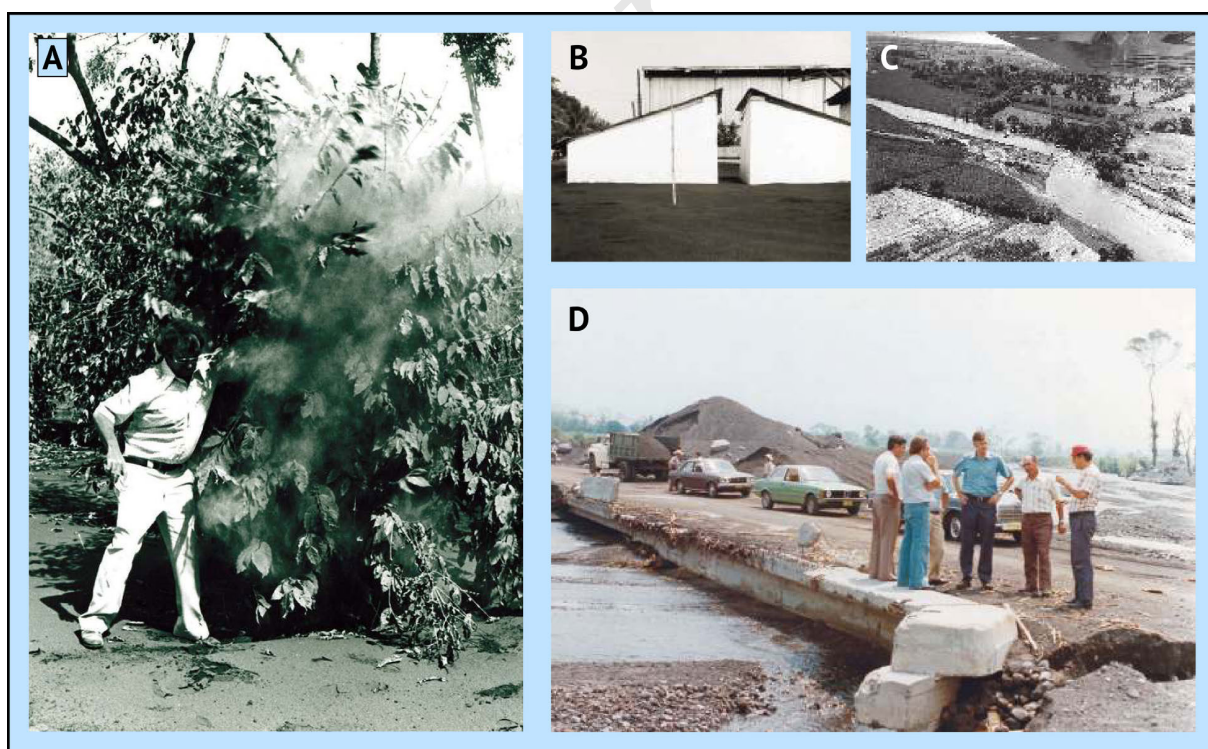


Figure 7: Images from Calderón [2005] showing impacts of October 1974 eruptions. **A:** shaking ash from coffee plants (p. 123), **B:** up to 1 m of tephra fell on Los Tarros roofs (p. 124), **C:** Río Pantaleón tributizing into Río Petayá (also p. 124); **D:** extreme sedimentation of Pantaleón and Petayá rivers after the 1974 eruptions almost completely refilled channels; this bridge, at the entrance of La Unión, was 8 m deep before the eruption (p. 126).

[†]The *amate* tree is a tree native to the Americas; '-tón' is an augmentative suffix, here indicating large size. So, *amatones* = 'big amate trees'.

4.1.6 1974-1999

People we spoke with remember a long interlude of volcanic quiet, consistent with Fuego's eruptive quiescence between 1979 and 1999. Some interviewees said that, by the early 1980s, many families had already left because of the impacts of Fuego's previous eruptions. Others reflected that families that moved to the volcano's flanks in the 1980s and 1990s (sometimes from reparations following Guatemala's civil war - see [Section 1.3](#)) were unaware of Fuego's danger until it reactivated in 1999.

4.2 Themes occurring across eruptions

This section explores peoples' experiences spanning multiple eruptions. These include how eruptions become memorable when they coincide with significant social events ([Section 4.2.1](#)); how eruptive impacts can be both highly localized and enduring ([Section 4.2.2](#)); and how people draw on their direct experience when responding to recent crises ([Section 4.2.3](#)). Because these themes transcend individual eruptions, they matter for understanding volcanic risk more deeply, at Fuego and elsewhere; as we discuss in [Section 5.1](#) and [Section 5.2](#).

4.2.1 Eruptions are memorable when they coincide with significant social events

People often had detailed memories of eruptions that coincided with significant social occasions, while using generic descriptions for other eruptions without a similar social anchor. For example, multiple interviewees described eruptions coinciding with community-wide celebrations, including a church inauguration (noted in [Section 4.1.1](#) and [Section 4.1.2](#)) and Independence Day festivities (see M65 (2021) quoted on pg. 15). The interrupted church inauguration is a particularly powerful collective memory among people then living in or near the Panimachés. Although we could not definitively date the eruption*, we found consistencies in how people remembered the event. One woman recalls the eruption occurring when she was 9 years old and living in Panimaché Dos:

Resident of Panimaché Dos (F68, 2021): The church was here. Then, there was a conferencia ... When the volcano started. In the middle of the conferencia ... the volcano started to throw out sand. At the conferencia there were the tents ... the brothers were throwing [the sand] down [from the roof]. It reached a metre in height. And then they came to take us - the authorities. They took us to Santa Lucía.

An older man also remembers the suddenness of the eruption and its effect on the gathering:

Resident of Morelia (M89, 2021): Another eruption that happened ... there in Panimaché, they had conferencias ... Special conferencias. The servants of God came, from Quetzaltenango, Coatepeque, from all over. They came to preach ... There was a canvas tent. A [cooking] fire. Barrels on it, the food bubbling. They killed animals, to eat the meat. The food was bubbling away when - "PUM!". The volcano [...] Dark shadows. After a while it began to fall on the canvas. Fine ash falling. A little later more, then more, then more. And then more, eventually they were like that, see. Rocks like that ...

Interviewer (AKN): And the canvas didn't hold out?

Resident: Ah, the supports couldn't hold out and ... the canvas couldn't endure. The food - the barrels filled up with coarse ash.

*If (F68, 2021) was aged 9 at time of eruption, this dates the eruption to 1962-63 ([Section 4.1.1](#)). However, later in our interview she seemed to link the inauguration with the collapse of the shelter roof, which occurred in April 1967 ([Figure 3](#), [Section 4.1.2](#)). Meanwhile, (M89, 2021) recalls the eruption happening when he was 30 or 35, which dates the event to either 1962-63 or 1966-67.

These testimonies match in several details: a special religious gathering; erected tents (suggesting a large party); a sudden-onset and rapidly intensifying eruption. M89 (2021) told us that devotees had journeyed from across Guatemala to attend the inauguration, and fled in panic as the eruption developed (“Where had the brothers gone? Who knows which road the servants of God took”). On his wife’s request, he returned home to check on her chickens, his hands over his head to protect him from falling tephra, which hurt his hands and destroyed his hat (“El sombrero se hacía pedacitos”). This errand contained an unexpected element:

Resident of Morelia (M89, 2021): I was going up the road. *PAM! PAM! PAM!* The rocks were falling like so. [...] And I was going – perhaps halfway, no, I wasn’t yet halfway there when with a *PAM!* It fell like that – a prawn.
Interviewer (AKN): A prawn?
Resident: Mm. From the sea.

The man further described the prawn as very large, and alive, and his family making a meal of it in the cookware under the tarps that had not yet fallen. We heard alternative versions of this story from several other people. In one, the prawn became a fish falling from the sky. (We were unable to explain where the marine life came from.) In each version, the narrator described a special religious gathering involving tarps and feasting that was interrupted by a violent eruption without precursory activity. We are intrigued by how such fantastical details persist in stories around volcanoes, and ask how this could be explored further (see [Section 5.3](#)).

4.2.2 Eruptions have enduring and localized impacts

Many interviewees characterized Fuego’s 1960s-1970s eruptions damaging (causing enduring impacts to their communities) and sudden (following a period of quiescence):

Resident of Panimaché Dos (M62, 2021): Yes, but this volcano ... was calm. The mountain up there, near the volcano ... everything was beautiful ... But now. Barrancas, lots of barrancas with ... sand, which is loose when it rains, and in the barranca everything [descends].

This aligns with Fuego’s documented eruptive history: over 10 years of quiet followed the VEI 4 eruption of 1932 (the next eruption was in 1947, VEI unknown [[Escobar-Wolf 2013](#)]), and more than 20 years passed before the next confirmed large eruption (VEI 3 on 9th-13th April 1953) [[Venzke 2025](#)]. People spoke of an environment of calm and prosperity that was abruptly shattered by a cluster of devastating eruptions:

Resident of Morelia (F61, 2019): Before, it used to be happy, but all that is over now, because there is a lot of poverty, mainly because of the volcano [...] The volcano causes more poverty. Because we are planting seedlings, and because there is a lot of sand, we have to dig deep holes to reach the soil so we can plant the seedlings in the bare earth.

Resident of Panimaché Uno (M61, 2021): Here it was only earth. We planted corn in the pure earth. We all planted corn up there, and harvested as much as two *tareas**. And it was a lot of corn, because it was in pure earth. But when the sand fell, there was no more harvest. Because a metre [fell].

Figure 4 - Figure 6 highlight that tephra fall from these eruptions could be highly localized, leading to very different tephra fall depths between adjacent communities (e.g., Figure 5 shows tephra fall of 10-25 cm for Panimaché Uno versus 25-50 cm for Panimaché Dos, 1.3 km apart). These differences caused the fortunes of communities to diverge dramatically, best illustrated by the case of the Panimachés. Interviewees remember that Panimaché formerly existed as several cantons - with the current Panimaché Dos formerly the first, and most prosperous, canton:

Resident of Panimaché Dos/Morelia (M64, 2019): Because they were cantons, you see, first canton, second canton, and third canton. ... But since over there in [Panimaché Uno] less material fell, the people returned first. And to adjust to 10 people living there, they solicited more from their authorities. And they named their auxiliary mayor. Little by little we returned here, and ... it was managed from there. So then it became Panimaché Uno and then ... us who came later, we became Panimaché Dos.

4.2.3 Direct disaster experience shapes response to recent events

Interviewees who lived through Fuego's 1960s-1970s eruptions often compared them with the current eruptive period. Several people shared a perspective that recent eruptions were smaller than those in 1950-1978. Many interviewees witnessed the biggest eruption of the current period, 3rd June 2018. They described this event and its consequences while stating that it was less intense than the eruptions of their childhood:

Resident of Panimaché Dos (M62, 2021): When I was seven, I lived here. When I was 13, I lived over there in Pastorcita. ... Those were large eruptions. Now, the one of 2018 ... that destroyed there in Los Lotes, well that - for us, it was simply a large smoke that one saw in the barrancas.

The 3rd June 2018 eruption killed hundreds of people when pyroclastic flows overspilled the Las Lajas barranca (south-east of Fuego) and inundated Los Lotes and the Las Lajas bridge [Ferrés and Escobar-Wolf 2018]. While Fuego's west and south-west barrancas did receive pyroclastic flows [Ferrés and Escobar-Wolf 2018], and people in nearby communities did evacuate [Naismith et al. 2020], the eruption did not cause deaths on this side of Fuego. Neither did it cause major agricultural impacts like the 1960s-1970s eruptions. This is unsurprising, given the small tephra fall (a few mm) compared with more than 10 cm across extensive areas in the 1960s-1970s. Although the hazards of Fuego's major eruptions in the 20th and 21st century eruptions are very different, some interviewees explicitly compared these eruptions in order to describe how their direct experiences of the former informed their responses to the latter. One such comparison (previously reported in Naismith et al. [2020] and Naismith [2025]) was between types of tephra these eruptions produced. This woman distinguishes coarser, lapilli-sized *arena* (sand) from finer *ceniza* (ash) - and interprets them as a measure of eruptive intensity:

Resident of Los Yucales (F55, 2019): I stayed and set to thinking. I told them, "No ... don't be afraid, my children, because this is ash. When sand falls, yes. When that happens, we must leave."

Another measure of eruptive intensity that we heard was whether material was coming from above (i.e., tephra falling out of the eruptive plume) or descending a barranca (i.e., as an avalanche or flow). This man describes how he assessed the

*Here, *tarea* is a measuring unit. The colonial origin is related to the "standard" daily expected product of the labor by a worker, hence the name (*tarea* = "task", so their daily task). We interpret this as the interviewee recalling that the fields were fruitful enough to sustain two daily harvests of corn. However, whether this *tarea* was measured in land area or product volume is unclear.

severity of the 7th March 2022 eruption, including his relief that material was descending (and presumably confined to) the barranca:

Interviewer (BAB): How did you know it wasn't very strong on Monday? Or did you think it might be strong?
Resident of Panimaché Dos/Morelia (M67, 2022): No. I didn't, I thought it wasn't strong because the sound pattern didn't get any louder. And then what came out was through the mouth, through the crater, it threw the torrent towards a barranca. And we saw it. When we saw the torrent coming down the barranca, which was Ceniza, I said, 'Thank God', that was what the volcano was telling us, what was going to happen.

He then shared how this assessment relates to his response:

We don't leave running in the moment because it could be more dangerous to flee ... CONRED itself, INSIVUMEH itself, is telling us that a pyroclastic [flow] descends at 200 km/hr and we are 10 km [from Fuego]. So, if it descends at 200 km/hr, how will we know if we will have time to leave? Because we are leaving the moment that the eruption happens. So what we do is observe. What is happening? It gives us – we know that when it is in the barrancas, better not to approach the barrancas. Better to seek the high ground. But if it comes from above, then we must move away. Flee, at least to [higher ground].

Pyroclastic flows are a much more lethal hazard than tephra fall. The relief he expressed may reflect an unawareness of this difference. This exchange has further significance because the participant held a leadership position within the community's volunteer risk reduction group ('COLRED') that, at Fuego, works with national civil protection during eruptive crises and is involved in that community's decision to evacuate [Naismith et al. 2020]. We consider the implications of this in Section 5.2.

5 DISCUSSION

How do these graphic and ambivalent stories help us to understand volcanic risk at Fuego - across scales of impact, in shaping response to recent crises, and as a record of disaster in their own right?

5.1 Multiscale impacts of eruptions

Impacts of eruptions in the 1960s and 1970s varied strongly in extent and duration. People told us that eruptions damaged the forest; descriptions of "burnt" vegetation suggest defoliation caused by tephra fall (Section 4.2.2). However, satellite images from 1972 and 1973 show tree lines similar to those in maps from the late 1950s and early 1960s, and some residents recalled the forest reviving in several years. This fits with accounts of vegetation recovery over following growth seasons at places further from Fuego (see p. 21 of Calderón [2005]). Direct impacts of tephra on the local forest thus appear short-lived. However, interviewees describe other, graver impacts of tephra. Both interview data and reconstructed isopachs suggest that tephra fall was deepest in communities on Fuego's south-west flanks for the eruptions of April 1967 (Figure 4) and October 1974 (Figure 5C)*. This portrait of concentrated damage accords with earlier isopach maps [Rose et al. 2008] and with testimonies from communities further east [Naismith et al. 2020]. Yet people recall much greater tephra accumulation than observed from field deposits, even though field mapping took place immediately after the eruption on 15th–16th October 1974 [Rose et al.

*This is to be expected for eruptions that happen during Guatemala's rainy season (e.g., Sep 1971, Oct 1974), since both lower- and upper-level winds usually carry tephra to the west. Tephra produced by eruptions that happen during the dry season tends to be carried to the west by lower level winds but to the east by higher level winds, which for the powerful and energetic eruptions that would produce substantial amounts of tephra, would be the case (e.g., Jan 1932).

1978]. For example, in Panimaché Uno, 7 km south-west of Fuego's summit, people recall ~1 m of tephra fall, compared to measured samples of 17 cm and 32 cm in Rose et al. [2008]. This discrepancy might reflect the imprecision of memory (see Section 5.3), or it might be because interviewees recall the total tephra fall across the fortnight-long eruptive episode. Wind-blown sand could also have produced deeper drifts. Alternatively, people may be remembering combined thicknesses: tephra that fell directly on the ground, plus tephra cleaned from surrounding roof(s) (see M50's account on p. 17). This effect is visible in photos [MTU 2002] and could account for depths greater than the original tephra blanket thickness by a factor of two or more.

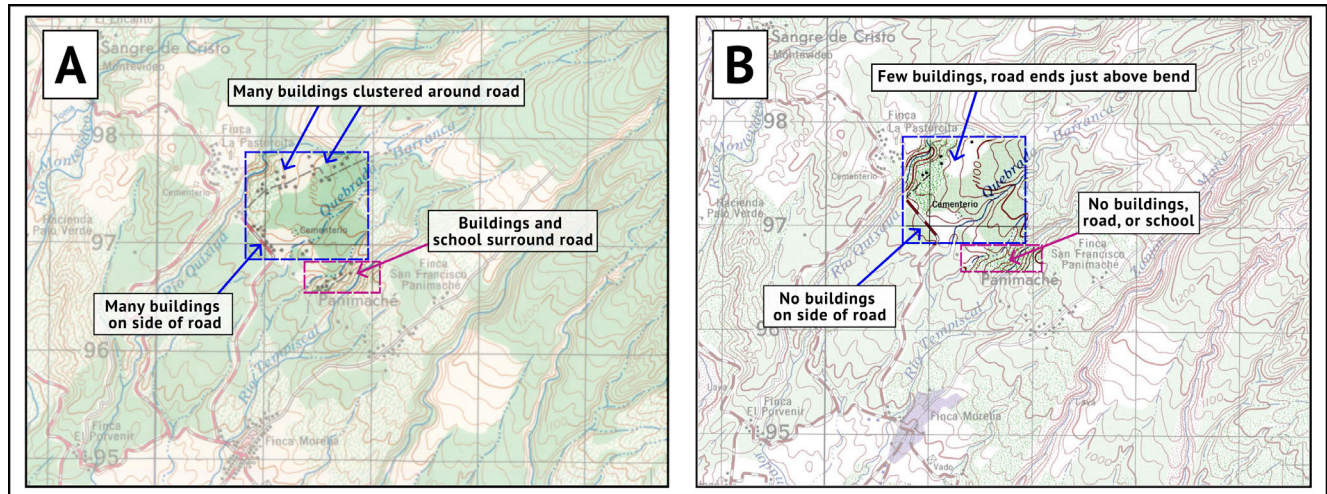


Figure 8: Maps show community changes south-west of Fuego across the second half of the 20th century. **A:** Instituto Geográfico Nacional map, published 1959. (Source: REW personal file). **B:** US Government map, published 1994 (Source: U. Texas, Sheet 2059 III (Alotenango). Map PDF available here). Scale of both maps 1:50,000 (1 sq = 1 km). Annotations show changes between **A** and **B**: blue shows changes to present-day Panimaché Dos, magenta shows disappearance of residential buildings and a school - presumably the Panimaché Tres canton. Areas outside boxes have been partially masked for readability.

Participants described the devastating effects of tephra on agricultural livelihoods (Section 4.1.2 and Section 4.2.2). Volcanic ash has multiple effects on crops, including smothering, breaking of leaves, and limiting photosynthesis [Lebon 2009]. Volcanic ash also negatively affects critical infrastructure [Phillips et al. 2019] and livestock, by reducing feed supply and injuring animals that ingest it [Craig et al. 2016]. Interviewees stated that tephra from the 1966-67 eruptions affected local crop productivity for decades - even to the present day - impoverishing people in these communities (see M62 (2021), quoted on p. 13), and F61 (2019), quoted on p. 21). Many people described the destruction or diminishment of the Panimaché villages. Changes to maps of Fuego between the 1950s and 1990s document this damage (Figure 8).

People told us these eruptions and the resulting loss in agricultural productivity were directly responsible for emigration from Fuego's flanks. The April 1967 eruption of Fuego did cause government-sponsored emigration [Monografía Tierra Linda 2019], comparable to the relocation of El Palmar (Quetzaltenango department) in 1987 following lahar impacts from Volcán Santiaguito. By contrast, emigrations from Fuego to Petén were part of larger-scale movements within Guatemala; these resettlement programs have been reviewed elsewhere (e.g., Peckenham [1980], Ybarra [2018], and Hurtado-Paz y Paz [2019]). Back at Fuego, people spoke of migration driven by tangled motivations, including to avoid hardship caused by volcanic activity or to find better livelihood opportunities - matching patterns seen beyond Guatemala [Few et al. 2017]. Together, these testimonies show that eruptive impacts significantly shaped population movement around Fuego in these decades. Meanwhile, immigration to Fuego has continued throughout the 21st century. This is reflected in the patchwork

of communities on the volcano, which includes *ladino** and indigenous populations (e.g., La Rochela). The population has grown substantially: residents of communities in **Figure 2** (excluding Antigua and Santa Lucía Cotz.) grew from 15,098 in 2002 to 20,577 in 2018 [INE 2002; 2018]; see also **Supplementary Material (File 2)**. This puts increasing pressure on risk mitigation efforts during eruptive crises, particularly evacuation.

Lahars from 20th century eruptions also rewrote the landscape. Collective memory of the October 1974 episode centres on the scale of change it caused: lahars shifted existing channel positions and transformed formerly interfluvial terrain into active channels and deep ravines, most notably around Ríos Pantaleón and Taniluyá (see, respectively, F65 and M67's accounts, both p. 18). Lahars also reshaped terrain further downstream (p. 124 of Calderón [2005]). Lahars remain a persistent problem at Fuego: threatening communities on its slopes (e.g., Las Palmas), inhibiting evacuation [Bosa et al. 2021], and even affecting livelihoods >50 kilometres further south on the Pacific coast [ICC 2021]. Scientific descriptions of lahars from 1960s and 1970s eruptions appear in Hebberger [1977], Vessell [1979], JICA [1985b], and Escobar-Wolf [2013]; here, testimonies tell new accounts of how people experienced these hazards first-hand. Together with testimonies of other hazards, these accounts show how dramatically Fuego reshaped local landscapes and agricultural livelihoods in the second half of the 20th century.

5.2 How direct disaster experience shapes response to eruptive crises

People who lived through Fuego's 1950–1978 eruptions spoke of several ways they differ from its current activity. They experienced recent eruptions as smaller in magnitude and producing fewer impacts in their communities than 20th century eruptions (Section 4.2.3). Recent crises have certainly affected people in communities we studied - the 13th September 2012 eruption, for instance, provoked a 3-day evacuation of several communities led by the observers of OVFGO in Panimaché Uno. But none of these crises has brought tragedy to this side of the volcano on the scale of the destruction of Los Lotes in 2018, or even of the less lethal ruin of Panimaché in 1967 and 1974. Some interviewees described using their direct disaster experience to assess how dangerous an eruption might be: the woman who named fall of *arena* (sand) as the signal to leave (p. 22), or the man who judged flows generated towards ravines as less dangerous than material falling from above (p. 23). This speaks to the 'adaptive learning to one's environment' [Kolb 2014]. But we think these interpretations are potentially very dangerous from an emergency management perspective. People using these heuristics might stay in their communities until increasing eruptive activity makes visibility so poor that routefinding is impossible and evacuation far more difficult. That expected increase of heavier tephra fall may not come; lethal pyroclastic flows may first reach the communities instead. Someone whose primary reference is the traumatic but non-lethal experience of heavy tephra from eruptions in the 1960s and 70s may badly misjudge the danger posed by a pyroclastic flow that arrives without it. San Miguel Los Lotes, at roughly the same distance from Fuego's crater as Morelia, received little to no ashfall before it was destroyed by overbanked pyroclastic flows. In such a scenario, waiting for heavier tephra fall before evacuating, or trusting that flows would remain confined to a ravine, would be a fatal mistake.

These interviews illuminate the difficulty of managing volcanic risk at Fuego, although we could not determine how widely held such views were among people of similar age or younger generations, nor how strongly these views would be acted upon in a future eruptive crisis. Previous community-led evacuations do show that local people can act on their own judgement during an eruptive crisis, which raises the question of what these particular views mean for informal risk management in these communities.

*i.e., of mixed Spanish and indigenous ancestry

Experiential knowledge may shape plans to manage volcanic crises. A commonly-stated plan at Fuego, often informal, is that groups considered more vulnerable or slower to mobilize (women, children, and the elderly) will evacuate first, while others (mostly men) will remain behind to “guard” their communities from looting or roof collapse [Bartel and Naismith 2023].
 530 But eventually, if things get “too bad”, even these groups will evacuate in a last-minute attempt to avoid the “worst part”. This plan appears reasonable when the most intense hazard is heavy tephra fall, as it was for several eruptions in the 1960s and 1970s. But such a plan may not work when the hazard is a pyroclastic flow. People who lived through severe, if survivable, tephra fall may not know what a pyroclastic flow can do. This plan to leave men behind until things get “too bad”, then, may reflect the experiences of people who witnessed the large eruptions of the 1960s and 1970s on the volcano’s west and
 535 south-west flanks, rather than the experience of those who barely survived the eruption on June 3rd 2018, and who lost friends, relatives, and often all their property. No past eruption fully represents what Fuego could do next: risk perception built on direct experience is necessarily incomplete, because the hazard itself varies so widely. Communities should assess whether their evacuation plans account for hazards beyond what they have directly experienced. If not, they should plan for those too.

Finally, direct experience can motivate a decision or its exact opposite - and is only one factor among many influencing whether people evacuate. An interviewee may describe the terror of heavy tephra fall, and how they and others had to protect themselves, before citing this hazard as the primary signal for evacuating. However, the same interviewee may describe the hazards of evacuating during heavy tephra fall (for instance: difficulty in seeing, in walking or driving), which could just as easily motivate evacuating early, or “waiting it out” until the ash fall wanes. Similarly, the trauma of the evacuation shelter roof collapse in 1967 could serve as a reason to not evacuate at all, or as a catalyst to demand better shelter conditions.
 540 These contradictory motivations resemble those at Merapi [Mei et al. 2013; Dillashandy and Panjaitan 2018] more than at Nevado del Ruíz [Driedger et al. 2020], suggesting that repeated exposure to eruptions of many styles - as at persistently active stratovolcanoes like Fuego and Merapi - may produce more conflicting evacuation motivations than a single, devastating event, as at Nevado del Ruíz.

Other factors shape the decision to evacuate as well. Older age, for example, is tied to lower tendencies to evacuate elsewhere [Thompson et al. 2017]; older people at Fuego may be similarly reluctant, regardless of their past experience. It is unclear how much interviewees’ evacuation decisions are truly grounded in their lived experience, versus how much they use stories of this experience to explain their decisions actually driven by other things, consciously or not: a reluctance to leave familiar surroundings and relinquish their autonomy, a lack of responsibility for young children, or a lack of adequate transport. Trust in authorities matters too [Favereau et al. 2018]. Some influences on evacuation decisions hold globally [Mei
 555 et al. 2013; Thompson et al. 2017; Favereau et al. 2018]. Still, how local people interpret their experiences of past eruptions - the local context - deserves serious attention in risk reduction efforts at Fuego and in other volcanic contexts. These people should be treated as active agents in these efforts, not just as recipients - just as others have argued [Walshe et al. 2023].

5.3 Memory as a medium for recording disaster

People remember eruptions by what they felt, what was interrupted, and what they lost. Fuego’s eruptions in the 1960s and 1970s are recalled as twilight at midday (“everything went dark”), the sound of tephra falling on roofs, the pain of hot ash
 560 on skin. When people describe eruptions like this, geologists can infer physical phenomena: a description of skies darkening above the Panimachés translates to a large eruption producing abundant tephra that dispersed towards the south-west. People at Fuego also remember eruptions in terms of novelty, disruption (if people had to evacuate to a shelter in a different town, perhaps spending the night there, missing work, school) or coincidence with other events outside the norm, like Independence

Day and the church inauguration. People's memories of Fuego echo what Reghezza-Zitt et al. [2021] and Meara et al. [2026a] found: the party interrupted, the senses assaulted, the home lost, are what stick. The more personal an event feels, the better someone remembers it [Brown et al. 2009].

People also remembered that Fuego was quiet before these eruptions, and their grandparents did not face similar eruptions (Section 4.2.2). This disagrees with what we know of Fuego's eruptive history, including the VEI 4 eruption of 1932 and large eruptions in the 1940s-50s (Section 1.2). These discordant memories differ from collective memory at other persistently active volcanoes [Ojeda-Rosero and Lopez-Vazquez 2023; Vergara-Pinto and Marín 2023], where people's testimonies of volcanic activity form a continuous thread with their grandparents' memories of earlier eruptions. This apparent disconnect at Fuego could be explained if its past eruptions had very localized impacts - as the September 1971 eruption implies by its absence from our interviewee's stories. Wind conditions likely minimized tephra fall to Fuego's south-west in 1971 (see Figure 5). Fuego's 1932 eruption also dispersed tephra away from the communities we worked with, to the east and north-east (see footnote pg. 23). This means that people's memories of volcanic disaster at Fuego and elsewhere have a very local and personal perspective. To be used in DRR, as we and Walshe et al. [2023] advocate, they must be tempered with other views.

People's memories of Fuego were often nebulous on dates. We struggled to date eruptions from interview only, and noted that people sometimes confused details of even large and personally impactful eruptions (e.g., M67, quoted on p. 13, refers to an "April 1966" eruption). This confusion seems to overturn our idea that a landmark disaster can anchor memory of itself, based on Loftus and Marburger [1983]'s findings that the 1980 Mount St Helens eruption had the power to curb memory bias. But does it? Most volcano memory studies focus on a single landmark event (e.g., Heimaey 1973 [Meara et al. 2024; Meara et al. 2026a; b], or Nevado del Ruíz 1985 [Driedger et al. 2020]). People at Fuego lived through more than ten large eruptions in 20 years, and at least three that felt large to them. Seen in this light, it is remarkable that anyone can remember the date of an eruption (p. 2) over 40 years later. Some of this bias in otherwise strong memories related to volcanic events is due to the people who agreed to interview. They may have excellent recall [Berntsen and Rubin 2012], or a perspective they wished to share [Tversky and Marsh 2000]. Memory is not a filing cabinet; it is how people make sense of their experience [Conway and Loveday 2015]. These memories are not just accounts of Fuego's eruptions. Like the testimonies of Vestmannaeyingar in Meara et al. [2026a], they are autobiographies: the stories of how people adapted, told in their own words.

That people remember fine details of Fuego's eruptions is striking, given how few physical or cultural marks they have left. Meara et al. [2024] show how commemorations of the Heimaey eruption are sites for people to feel and remember. There are no such memorials at Fuego; only the mural in Tierra Linda [EasterEgg 2021] and a few ruins above Panimaché Dos remain (Figure 4). What happens if people don't have places to remember? People around Fuego need these places, but that window is rapidly closing as the volcano's 1960s and 1970s eruptions stand on the edge of individual living memory. Reghezza-Zitt et al. [2021], studying the 1976 La Soufrière crisis from a similar distance in time, propose that eruptions can outlive individual memory if commemoration transforms them into institutional memory. The localized impacts and rapid succession of Fuego's 1960s-1970s eruptions make this difficult, but not impossible - a task for future work. The lessons here also apply to the much more recent disaster of 3rd June 2018.

Our study had limitations which future researchers could address. First, sampling bias: we did not interview people in communities west of Fuego (e.g., San Pedro Yepocapa), who might remember impacts of the September 1971 eruption. We also did not interview anyone at Tierra Linda, which could have given us perspectives from people who left Fuego. However, these sampling biases illustrated how localized Fuego's eruptive impacts can be. Second, incomplete archival search: we only gathered articles from CIRMA for some eruptions of 1950-1978. As a result, our record of the regional impacts of Fuego's

1960s-1970s eruptions are incomplete. To support further archival work, we have included the material we gathered in the **Supplementary Material (File 5)**. Another potential source of newspaper reports is [Hemeroteca Prensa Libre](#). Finally, the fantastical: the story of the prawn (p. 21) is one of a few outlandish accounts we encountered in our interviews. Do stories 'adjacent to' reality emerge and evolve to become collective memory? We believe so. Future work could examine how and why such embellished stories become part of collective memory alongside more factual ones.

5.4 A call to action

These stories of Fuego's eruptions show how memories give meaning to people's experiences and allow them to adapt to their surroundings. They also show why using memories of volcanic disasters to inform DRR offer both challenge and promise. Memories are shaped by an individual's personality and culture, their own retelling, and the experience itself (the senses it evoked, what it cost the witness). Local people told us how they would respond to future eruptions, and their answers varied like their accounts of the eruptions themselves. What should we draw from our conversations, and how should we translate their experiences into meaningful lessons for DRR?

First, despite their inaccuracies, memories of past experiences provide rich information about eruptive and community histories that can inform what we can expect from future eruptions, both from the volcano and from a community's response. Probing memories of past eruptions can also help us step away from a bias toward thinking of risk solely in terms of recent eruptions. For example, the version of disaster that dominates many imaginations is another 3rd June 2018, where pyroclastic flows destroy one or more communities. But the stories we share here tell us that tephra-dominated eruptions can also be disasters, impacting livelihoods and even resulting in community relocation.

Second, researchers can have a key role in socializing this understanding. Many volcano researchers work closely with diverse groups around volcanoes: community leaders and members, observatory scientists, risk managers. Coordinating research activities and participating in community outreach provides the opportunity to facilitate knowledge sharing between these groups and to socialize the understanding gained from those who may not be present. Volcano researchers have the long view of geological time and technical understanding of volcanic systems, which can be paired with experiential knowledge from those living around the volcano for a more holistic view of volcanic risk. Through these onsite relationships, both experiential and geological knowledge can reach people who may become key figures in a future eruptive crisis.

Volcano researchers who have the chance to work with communities have much to gain from building long-term relationships with and hearing the stories of the people living and working around active volcanoes. For people living beside these volcanoes, telling their own stories, in their own words, matters deeply. This conviction is movingly expressed by one of our interviewees from Panimaché Dos:

Resident of Panimaché Dos (M62, 2021): And for us, it is sad to remember it again in order to tell the story. But at the same time, it is a necessity. I feel it is necessary to tell you so that all young people, ladies and children, realize what we have already suffered and what they may suffer in the future.

6 CONCLUSIONS

Interviews with people in communities south-west of Fuego reveal stories of its 1950-1978 eruptions and their impacts. These experiences shed new light on how Fuego's activity shaped landscape and livelihoods in the second half of the 20th century, including the devastation of the Panimaché communities, long-term effects on smallholder livelihoods, and channel rerouting

following eruptions of 1971 and 1974 (and possibly before. We learned that Fuego's April 1967 eruption powerfully and enduringly affected these communities. Through collective memories of Fuego, key themes relevant to volcanic risk emerged: how eruptive impacts can be at once highly localized and long-lasting; how eruptions are memorable when they disrupt livelihoods or significant social events; and how direct disaster experience influences people's intended responses to future crises. Volcanic impacts are in general under-reported in academic literature, even for eruptions whose physical volcanology is well-documented. At Fuego, local people address this gap through their own stories told in their own words, giving detailed evidence of eruptions as they relate to lives and livelihoods. At Fuego and other persistently active volcanoes, centering local people's life stories is essential so that we can develop a holistic understanding of volcanic risk and more inclusive mitigation strategies.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

AKN conducted interviews, analysed interview data, created most figures, and led the writing of the (original) English manuscript. REW computed tephra dispersal for the April 1967 eruption, digitized isopach maps of 1971 and 1974 eruptions, made associated figures and tables, wrote the section on Guatemalan sociopolitical and historic context, reviewed the Spanish manuscript, and contributed substantially to writing the English manuscript. BAB also conducted some interviews and contributed substantially to discussion and writing the English manuscript. IMW contributed substantially to discussion and writing the English manuscript.

AKN translated the original English version of this manuscript into Latin American Spanish using DeepL software and carried out an initial review of the translated manuscript; REW carried out a further review. The quotes from the inhabitants of Fuego were translated from Spanish into the English manuscript, and therefore appear in their original form in the Spanish manuscript.

ACKNOWLEDGEMENTS

Our first and foremost thanks go to the people of Fuego, for their generosity and openness in sharing their stories with us. Es un honor para nosotros haber escuchado sus experiencias.

AKN wishes to acknowledge support from the GCRF-funded interdisciplinary research project, *Ixchel: Building understanding of the physical, cultural and socio-economic drivers of risk for strengthening resilience in the Guatemalan cordillera* (NE/T010460/1 and NE/T010517/1), from the **Jeremy Willson Charitable Trust** (awarded through the Geological Society in March 2021), and from the Ministry of Education of Singapore under its MOE Academic Research Fund Tier-3 **InVEST project** (grant no. MOE-MOET32021-0002). This study was conceived in conversation with investigators in Ixchel, and conducted while the lead author was an investigator in this project. As a member of Ixchel, a large interdisciplinary working group focussed on DRR in Guatemala, the authors acknowledge that this broad working context enriches individual outputs and that resulting publications benefit from the context provided in a spirit of open and generous exchange between group members. IMW also wishes to acknowledge support from Ixchel. We wish to thank Rhian Meara and an anonymous reviewer, whose insights greatly informed and improved the quality of this manuscript. Thanks also to Julie de Groote for her helpful review of this manuscript.

DATA AVAILABILITY

Additional information on interviews is available in **Supplementary Material**, including an interview question guide (**File 1**) and the codes we used for analysis in NVivo12 (**Files 3 and 4**). We also include census data for the communities in which we conducted interviews (**File 2**) and archival material gathered from CIRMA (**File 5**). Due to the confidential nature of interviews and our ethics guidelines, we cannot make full interview transcripts publicly available.

COPYRIGHT NOTICE

REFERENCES

Arana Xajilá, F. H. (1571). *The Annals of the Cakchiquels*. Volume 1. Project Gutenberg.

Armijos, M. T., L. D. Acosta, E. S. Calder, W. Gaviria, D. Giraldo, J. Pineda, C. Rabe, P. Sanaguano, and L. A. Zambrano (2024). "Assuming power in new forms: learning to feel 'with the other' in decolonial research". *Challenging Global Development*, page 165. DOI: [10.1007/978-3-031-30308-1_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-30308-1_9).

Atkinson, R. and J. Flint (2001). "Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies". *Social research update* 33(1), pages 1–4.

Bankoff, G., C. Newhall, and A. Schriker (2021). "The charmed circle: mobility, identity and memory around Mount Mayon (Philippines) and Gunung Awu (Indonesia) volcanoes". *Human Ecology* 49(2), pages 147–158. DOI: [10.1007/s10745-021-00225-0](https://doi.org/10.1007/s10745-021-00225-0).

Bartel, B. A. and A. K. Naismith (2023). "Children first: women's perspectives on evacuation at Fuego volcano and implications for disaster risk reduction". *Frontiers in Earth Science* 11, page 1172867. DOI: [10.3389/feart.2023.1172867](https://doi.org/10.3389/feart.2023.1172867).

Bercián, E. (2024). *La Trinidad: en busca de la reubicación*. <https://no-ficcion.com/la-trinidad-en-busca-de-la-reubicacion/>. [Accessed 02-12-2025].

Berlo, K., J. Stix, K. Roggensack, and B. Ghaleb (2012). "A tale of two magmas, Fuego, Guatemala". *Bulletin of volcanology* 74(2), pages 377–390. DOI: [10.1007/s00445-011-0530-8](https://doi.org/10.1007/s00445-011-0530-8).

Berntsen, D. and D. C. Rubin (2012). *Understanding autobiographical memory: Theories and approaches*. Cambridge University Press.

Bonis, S. and O. Salazar (1973). "The 1971 and 1973 eruptions of Volcan Fuego, Guatemala, and some socio-economic considerations for the volcanologist". *Bulletin Volcanologique* 37(3), pages 394–400. DOI: [10.1007/BF02597636](https://doi.org/10.1007/BF02597636).

Bosa, A., J. B. Johnson, S. De Angelis, J. Lyons, A. Roca, J. Anderson, and A. Pineda (2021). "Tracking secondary lahar flow paths and characterizing pulses and surges using infrasound array networks at Volcán de Fuego, Guatemala". *Volcanica* 4(2), pages 239–256. DOI: [10.30909/vol.04.02.239256](https://doi.org/10.30909/vol.04.02.239256).

Brown, N. R., P. J. Lee, M. Krsiak, F. G. Conrad, T. GB Hansen, J. Havelka, and J. R. Reddon (2009). "Living in history: How war, terrorism, and natural disaster affect the organization of autobiographical memory". *Psychological Science* 20(4), pages 399–405.

Calderón, J. M. (2005). *De Trapiche a Ingenio. La Aventura de una Empresa Familiar. Ingenio La Unión*. <https://launion.com.gt/de-trapiche-a-ingenio-la-aventura-de-una-empresa-familiar-ingenio-la-union/>. G & T Continental.

Camacho, C. (2010). "La cuestión agraria, los derechos de los indígenas a la tierra y el fracaso del proceso de paz en Guatemala". *Cuadernos de antropología: Revista Digital del Laboratorio de Etnología* "María Eugenia Bozzoli Vargas" 20(1), page 7.

- Cambranes, J. C. (2004). *Ruch'ojinem qalewal: 500 años de lucha por la tierra: estudios sobre propiedad rural y reforma agraria en Guatemala*. Cholsamaj Fundación.
- Carr, D. L. (2000). "Colonization, clear-cutting, and cornfields: Rural migration and deforestation in The Sierra de Lacandón National Park, Petén, Guatemala". In: *Proceedings of the Conference of the Latin American Studies Association of America*, pages 1–20. 710
- Christenson, A. J. (2007). *Popol Vuh: The sacred book of the Maya*. Volume 1. University of Oklahoma Press.
- Conway, M. A. (2005). "Memory and the self". *Journal of memory and language* 53(4), pages 594–628.
- Conway, M. A. and C. Loveday (2015). "Remembering, imagining, false memories & personal meanings". *Consciousness and cognition* 33, pages 574–581. 715
- Craig, H., T. Wilson, C. Stewart, G. Villarosa, V. Outes, S. Cronin, and S. Jenkins (2016). "Agricultural impact assessment and management after three widespread tephra falls in Patagonia, South America". *Natural Hazards* 82(2), pages 1167–1229. DOI: [10.1007/s11069-016-2240-1](https://doi.org/10.1007/s11069-016-2240-1).
- Davies, D. K., M. W. Quearry, and S. B. Bonis (1978). "Glowing avalanches from the 1974 eruption of the volcano Fuego, Guatemala". *Geological Society of America Bulletin* 89(3), pages 369–384. DOI: [10.1130/0016-7606\(1978\)89<369:GAFTEO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1978)89<369:GAFTEO>2.0.CO;2). 720
- Deterding, N. M. and M. C. Waters (2021). "Flexible coding of in-depth interviews: A twenty-first-century approach". *Sociological methods & research* 50(2), pages 708–739. DOI: [10.1177/0049124118799377](https://doi.org/10.1177/0049124118799377).
- Dillashandy, N. A. and N. K. Panjaitan (2018). "Kapasitas adaptasi dan resiliensi komunitas menghadapi bencana erupsi gunung Merapi". *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]* 2(5), pages 617–626. DOI: [10.29244/jskpm.2.5.617-626](https://doi.org/10.29244/jskpm.2.5.617-626). 725
- Driedger, C., M. Calvache, G. P. Cortés, J. Ewert, J. Montoya, A. Lockhart, R. Allen, D. Banks, S. Beason, H. T. Bocanegra, et al. (2020). "Leveraging lessons learned to prevent future disasters—insights from the 2013 Colombia-US binational exchange". *Journal of Applied Volcanology* 9(1), page 3. 730
- EasterEgg (2021). *Aldea Tierra Linda lote 10*. . [Photo taken by Edwin Cumar Vela on December 2021. Accessed 12-09-2025].
- Elías Paredes, F. R. (1991). "Evaluación técnica, económica y administrativa del patrimonio agrario colectivo "Morelia"; San Pedro Yepocapa, Chimaltenango un análisis histórico comparativo". Available at <https://biblos.usac.edu.gt/opac/record/129352?&query=@keywords=elias%20morelia@searchtype=on&recnum=1>. Master's thesis. Guatemala City, Guatemala: Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 735
- Escobar-Wolf, R. P. (2013). "Volcanic processes and human exposure as elements to build a risk model for Volcan de Fuego, Guatemala". PhD thesis. Michigan Technological University (MTU). DOI: [10.37099/mtu.dc.etds/638](https://doi.org/10.37099/mtu.dc.etds/638).
- Favereau, M., L. F. Robledo, and M. T. Bull (2018). "Analysis of risk assessment factors of individuals in volcanic hazards: Review of the last decade". *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 365, pages 57–64. DOI: [10.1016/j.jvolgeores.2018.10.009](https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.10.009). 740
- Fepuleai, A., E. Weber, K. Németh, T. Muliaina, and V. Iese (2017). "Eruption styles of Samoan volcanoes represented in tattooing, language and cultural activities of the indigenous people". *Geoheritage* 9(3), pages 395–411. DOI: [10.1007/s12371-016-0204-1](https://doi.org/10.1007/s12371-016-0204-1).
- Ferrés, D. and R. Escobar-Wolf (2018). "Informe técnico: volcán de Fuego". *Accion Contra el Hambre: New York, NY, USA*, pages 1–170. 745

- Few, R., M. T. Armijos, and J. Barclay (2017). "Living with Volcan Tungurahua: The dynamics of vulnerability during prolonged volcanic activity". *Geoforum* 80, pages 72–81. DOI: [10.1016/j.geoforum.2017.01.006](https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.01.006).
- FEWS-NET (2017). *Guatemala Livelihood Zone Map* — [fews.net](https://fews.net/latin-america-and-caribbean/guatemala/livelihood-zone-map/january-2017). <https://fews.net/latin-america-and-caribbean/guatemala/livelihood-zone-map/january-2017>. [Accessed 25-07-2025].
- 750 Franks, L., P. D. Nunn, and A. McCallum (2024). "The selective geography of volcanism in oral traditions". *Quaternary Research* 122, pages 1–17.
- Freidel, D. E., J. G. Jones, and E. Robinson (2011). "Volcanic Eruptions, Earthquakes, and Drought: Environmental Challenges for the Ancient Maya People of the Antigua Valley, Guatemala". *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers* 73(1), pages 15–26.
- 755 Gleijeses, P. (2021). "Shattered hope: the Guatemalan revolution and the United States, 1944-1954". DOI: [10.2307/1007428](https://doi.org/10.2307/1007428).
- Goetz, D., S. G. Morley, and A. Recinos (1950). *Popol Vuh P*. University of Oklahoma Press.
- Google (2026). *Imagery of Panimaché Dos*. (Imagery date: 01/02/2025, map coordinates [14o26'29.24"N, 90o56'57.14"W], elev 1100m, eye altitude 1.97 km) [Satellite map]. <https://www.google.com/earth/>. [Accessed 05/08/2026].
- Google Airbus, L. / C. (2025). *3D view of Fuego Volcano and South-West Communities*. . [Accessed 07-12-2025].
- 760 GoogleMaps (2025). *Bird's Eye View of Fuego Volcano and Nearby Communities*. . [Accessed 07-12-2025].
- Goyes, D. R. and S. Sandberg (2025). "Trust, nuance, and care: Advantages and challenges of repeat qualitative interviews". *Qualitative Research* 25(2), pages 330–349. DOI: [10.1177/14687941241246159](https://doi.org/10.1177/14687941241246159).
- Graves, K. L. (2007). "Risk perception of natural hazards in the volcanic regions of Ecuador and Guatemala". PhD thesis. Michigan Technological University.
- 765 Gubrium, J. F., J. A. Holstein, A. B. Marvasti, and K. D. McKinney (2012). *The SAGE handbook of interview research: The complexity of the craft*. Sage Publications.
- Hebberger, J. J. (1977). "Recent laharcic and glowing avalanche sediments, Guatemala". PhD thesis. University of Missouri-Columbia.
- Hurtado-Paz y Paz, L. (2019). "Los programas de colonización y el Estado contrainsurgente en Guatemala". *LiminaR* 17(2), pages 15–31. DOI: [10.29043/liminar.v17i2.677](https://doi.org/10.29043/liminar.v17i2.677).
- 770 ICC (2021). *Accumulation of Volcanic Sediments Threatens Livelihoods*. . [Accessed 10-09-2025].
- IGN (1971). *Mapa de ... Erupción de Fuego*.
- INE (2002). *Portal de Resultados del Censo 2002* — censo2002.ine.gob.gt. https://ine.gob.gt/ine/Censo_2002/03_PERSONAS_2002.sav. [Accessed 10-09-2025].
- 775 — (2018). *Portal de Resultados del Censo 2018* — censo2018.ine.gob.gt. <https://censo2018.ine.gob.gt/explorador>. [Accessed 15-08-2025].
- JICA (1985a). *Figures for "Proyecto de Control de Inundaciones (Los Ríos Achiguate y Pantaleón)"*. Technical Report. Available at https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/10298776_02.pdf. Japanese International Cooperation Agency; El Ministerio de La Defensa Nacional; El Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Publicas.
- 780 — (1985b). *Proyecto de Control de Inundaciones (Los Ríos Achiguate y Pantaleón)*. Technical Report. Available at <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/10298792.pdf>. Japanese International Cooperation Agency; El Ministerio de La Defensa Nacional; El Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Publicas.
- Kallio, H., A.-M. Pietilä, M. Johnson, and M. Kangasniemi (2016). "Systematic methodological review: developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide". *Journal of advanced nursing* 72(12), pages 2954–2965.

- Knez, I., J. Willander, A. Butler, Å. O. Sang, I. Sarlöv-Herlin, and A. Åkerskog (2021). “I can still see, hear and smell the fire: Cognitive, emotional and personal consequences of a natural disaster, and the impact of evacuation”. *Journal of Environmental Psychology* 74, page 101554. 785
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- LaDonna, K. A., A. R. Artino Jr, and D. F. Balmer (2021). *Beyond the guise of saturation: rigor and qualitative interview data*.
- Lebon, S. L. (2009). “Volcanic activity and environment. Impacts on agriculture and use of geological data to improve recovery processes”. PhD thesis. 790
- Loftus, E. F. and W. Marburger (1983). “Since the eruption of Mt. St. Helens, has anyone beaten you up? Improving the accuracy of retrospective reports with landmark events”. *Memory & cognition* 11(2), pages 114–120. DOI: [10.3758/BF03213465](https://doi.org/10.3758/BF03213465).
- Martin, D. P. and W. I. Rose Jr (1981). “Behavioral patterns of Fuego volcano, Guatemala”. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 10(1-3), pages 67–81. DOI: [10.1016/0377-0273\(81\)90055-X](https://doi.org/10.1016/0377-0273(81)90055-X). 795
- McCreery, D. (1994). *Rural Guatemala, 1760-1940*. Stanford University Press.
- Meara, R. H., A. Árnason, E. Roberts, H. Hallbergsdóttir, I. Óskarsson, and S. Hafsteinsson (2026a). “The Eldfell eruption, Iceland, 1973: using “Small Stories” to investigate the human evacuation from Heimaey”. *Journal of Applied Volcanology* 15(1), page 1.
- Meara, R. H., A. Árnason, E. Roberts, H. Hallbergsdóttir, I. Óskarsson, and S. B. Hafsteinsson (2026b). “The Eldfell eruption, Iceland, 1973: hierarchies of value and their impact on the More-Than-Human evacuation from Heimaey”. *Journal of Applied Volcanology* 15(1), page 8. 800
- Meara, R. H., A. Árnason, O. Elias, H. Hallbergsdóttir, and S. Hafsteinsson (2024). “Magmatic Memories: Eldfell, 1973”. *Volcanica* 7(1), page 361. DOI: [10.30909/vol.07.01.361403](https://doi.org/10.30909/vol.07.01.361403).
- Mei, E. T. W., F. Lavigne, A. Picquout, E. De Bélizal, D. Brunstein, D. Grancher, J. Sartohadi, N. Cholikh, and C. Vidal (2013). “Lessons learned from the 2010 evacuations at Merapi volcano”. *Journal of volcanology and geothermal research* 261, pages 348–365. DOI: [10.1016/j.jvolgeores.2013.03.010](https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2013.03.010). 805
- Melville, T. and M. Melville (1971). *Guatemala: the politics of landownership*. New York: Free Press.
- Metcalf, G., R. Guerrero, et al. (1873). *Relación breve y verdadera de algunas cosas de las muchas que sucedieron al padre fray Alonso Ponce en las provincias de la Nueva España: siendo comisario general de aquellas partes. Trátanse algunas particularidades de aquella tierra, y dicese su ida á ella y vuelta á España, con algo de lo que en el viaje le aconteció hasta volver á su provincia de Castilla*. Volume 1. la Viuda de Calero.
- Monografía Tierra Linda (2019). <https://monografierrallinda.blogspot.com/2019/07/km.html>. [Accessed 05-08-2025].
- MTU (2002). (Fuego Volcano, Guatemala:) HAZARDS. . Last accessed 10-09-2025.
- Murga, G. P. (2005). “La problemática agraria en Guatemala hoy: algunos apuntes históricos para su comprensión”. *Revista Centroamericana de Ciencias Sociales (RCCS)* 2(2), pages 5–40. 815
- Nacional, I. G. (2025). *Hoja Topografica Alotenango. Escala 1:50,000. Hoja 2059 III. 1965. Idem. 1985. Idem. 1991. SEGEPLAN SINIT/IDEG. Cartografía Digital de Guatemala escala 1:50,000, edicion 2006*. <https://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/>. [Accessed 04-10-2025].
- Naismith, A., M. T. Armijos, E. A. B. Escobar, W. Chigna, and I. M. Watson (2020). “Fireside tales: Understanding experiences of previous eruptions and factors influencing the decision to evacuate from activity of Volcán de Fuego”. *Volcanica* 3(2), pages 205–226. DOI: [10.30909/vol.03.02.205226](https://doi.org/10.30909/vol.03.02.205226). 820

- Naismith, A. K. (2025). "Illustrating Fuego: the particular challenges and richness of using arts-based participatory methods to communicate experiences of volcanic disaster". *Journal of Applied Volcanology* 14(1), page 1. DOI: [10.1186/s13617-025-00149-0](https://doi.org/10.1186/s13617-025-00149-0).
- Nunkoosing, K. (2005). "The problems with interviews". *Qualitative health research* 15(5), pages 698–706. DOI: [10.1177/1049732304273903](https://doi.org/10.1177/1049732304273903).
- Ojeda-Rosero, D. E. and E. Lopez-Vazquez (2023). "Intergenerational transmission of historical memory of volcanic risk in Mexico". *Memory Studies* 16(5), pages 1298–1312. DOI: [10.1177/17506980221114066](https://doi.org/10.1177/17506980221114066).
- OpenStreetMap (2016). *CartoDB light gray "Positron" basemap without labels*. https://cartodb-basemaps-{subDomain}.global.ssl.fastly.net/light_only_labels/{level}/{col}/{row}.png. [Accessed 07-12-2025].
- Palinkas, L. A., S. M. Horwitz, C. A. Green, J. P. Wisdom, N. Duan, and K. Hoagwood (2015). "Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research". *Administration and policy in mental health and mental health services research* 42(5), pages 533–544. DOI: [10.1007/s10488-013-0528-y](https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y).
- Peckenham, N. (1980). "Land settlement in the Petén". *Latin American Perspectives* 7(2-3), pages 169–177. DOI: [10.1177/0094582X8000700214](https://doi.org/10.1177/0094582X8000700214).
- Phillips, J., J. Barclay, D. Pyle, T. Armijos, A. Hicks, and R. Few (2019). "Dynamic and extensive risk arising from volcanic ash impacts on agriculture". *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR 2019)*.
- Reghezza-Zitt, M., F. Benitez, and M. H. Devès (2021). "Living with risk or with disaster memory? The 1976's eruption of the Guadeloupe Soufrière". *VertigO: La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement* 20(3). DOI: [10.4000/vertigo.28911](https://doi.org/10.4000/vertigo.28911).
- Roggensack, K. (2001). "Unraveling the 1974 eruption of Fuego volcano (Guatemala) with small crystals and their young melt inclusions". *Geology* 29(10), pages 911–914. DOI: [10.1130/0091-7613\(2001\)029<0911:UTE0FV>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(2001)029<0911:UTE0FV>2.0.CO;2).
- Rose, W. I., A. T. Anderson Jr, L. G. Woodruff, and S. B. Bonis (1978). "The October 1974 basaltic tephra from Fuego volcano: description and history of the magma body". *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 4(1-2), pages 3–53. DOI: [10.1016/0377-0273\(78\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0377-0273(78)90027-6).
- Rose, W. I., S. Self, P. Murrow, C. Bonadonna, A. J. Durant, and G. Ernst (2008). "Nature and significance of small volume fall deposits at composite volcanoes: Insights from the October 14, 1974 Fuego eruption, Guatemala". *Bulletin of Volcanology* 70(9), pages 1043–1067. DOI: [10.1007/s00445-007-0187-5](https://doi.org/10.1007/s00445-007-0187-5).
- Rose Jr, W., S. Bonis, R. Stoiber, M. Keller, and T. Bickford (1973). "Studies of volcanic ash from two recent Central American eruptions". *Bulletin Volcanologique* 37(3), pages 338–364. DOI: [10.1007/BF02597633](https://doi.org/10.1007/BF02597633).
- Schweigert, T. E. (1990). "Land distribution and land use in Guatemala". PhD thesis. Michigan Technological University.
- Siebert, L., T. Simkin, and P. Kimberly (2010). *Volcanoes of the World*. Univ of California Press.
- Taylor, P. W. (1995). "MYTHS, LEGENDS AND VOLCANIC ACTIVITY: AN EXAMPLE FROM NORTHERN TONGA". *The Journal of the Polynesian Society* 104(3), pages 323–346.
- Thompson, R. R., D. R. Garfin, and R. C. Silver (2017). "Evacuation from natural disasters: a systematic review of the literature". *Risk analysis* 37(4), pages 812–839. DOI: [10.1111/risa.12654](https://doi.org/10.1111/risa.12654).
- Tversky, B. and E. J. Marsh (2000). "Biased retellings of events yield biased memories". *Cognitive psychology* 40(1), pages 1–38.
- Vela Castañeda, M. E. et al. (2011). "Petén, 1967-1984: las bases agrarias de la insurgencia campesina".
- Venzke, E. (2025). "Global Volcanism Program". Global Volcanism Program, 2025. Fuego (342090) in [Database] Volcanoes of the World (v. 5.2.7; 21 Feb 2025). Distributed by Smithsonian Institution, compiled by Venzke, E.

- Vergara-Pinto, F. and A. Marín (2023). “Stratigraphy of volcanic memory: Sociocultural dimensions of volcanic risk in the Southern Andes, Chile”. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 31(4), pages 1018–1033. DOI: [10.1111/1468-5973.12474](https://doi.org/10.1111/1468-5973.12474).
- Vessell, R. K. (1979). “Recent and ancient volcanoclastic sedimentation on an active continental margin”. 865
- Wagner, R. (2001). *Historia del café de Guatemala*. Villegas Asociados.
- Walshe, R., J. Morin, A. Donovan, F. Vergara-Pinto, and C. Smith (2023). “Contrasting memories and imaginaries of Lonquimay volcano, Chile”. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 97, page 104003. DOI: [10.1016/j.ijdrr.2023.104003](https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.104003).
- Wilson, G. A. (2015). “Community resilience and social memory”. *Environmental Values* 24(2), pages 227–257. DOI: [10.3197/096327114X13947900182157](https://doi.org/10.3197/096327114X13947900182157). 870
- Ybarra, M. (2018). *Green wars: Conservation and decolonization in the Maya Forest*. Univ of California Press.

Historias del lado suroeste: nuevos relatos sobre las erupciones del Volcán de Fuego (Guatemala) en la segunda mitad del siglo XX y sus impactos en las comunidades situadas en las laderas suroeste del volcán

 Ailsa K. Naismith ^{*α},  Rüdiger Escobar-Wolf^β,  Beth A. Bartel^γ, and I. Matthew Watson^δ

^α Earth Observatory of Singapore (EOS), Nanyang Technological University (NTU), 50 Nanyang Avenue, Singapore 639798, Singapore.

^β Department of Geological and Mining Engineering and Sciences, Michigan Technological University (MTU), 630 Dow Environmental Sciences, 1400 Townsend Drive, Houghton, MI 49931, United States of America.

^γ Department of Geological and Mining Engineering and Sciences, Michigan Technological University (MTU), 630 Dow Environmental Sciences, 1400 Townsend Drive, Houghton, MI 49931, United States of America (Now at: United States Geological Survey Volcano Science Center, 1300 SE Cardinal Ct., STE 100, Vancouver, WA 98683, United States of America.)

^δ School of Earth Sciences, Wills Memorial Building, Queens Road, Clifton, Bristol, BS8 1RJ, United Kingdom.

ABSTRACT

Los desastres volcánicos dejan una huella imborrable en la memoria colectiva. Sin embargo, las experiencias vividas por las personas que viven cerca de volcanes activos rara vez se registran en la literatura académica, lo que limita nuestra comprensión del riesgo volcánico desde una perspectiva mas diversa. El Volcán de Fuego (Guatemala) tiene frecuentes erupciones (IEV 3-4) que producen amenazas para las comunidades cercanas. El Volcán de Fuego tuvo más de 10 erupciones de este tipo entre 1950 y 1978, cuyos impactos siguen estando poco documentados, incluso para erupciones que han sido mas estudiadas desde otras perspectivas vulcanológicas, como las de octubre de 1974. Presentamos hallazgos de entrevistas realizadas entre 2018-2022 que registran los impactos de estas erupciones en las comunidades al suroeste del volcán de Fuego. Nuestros hallazgos muestran que los impactos volcánicos pueden ser muy localizados, lo que da forma a las memorias de estos eventos a una escala muy local. Estas experiencias vividas de erupciones pasadas influyen en las respuestas a las crisis volcánicas recientes, lo que contribuye a diferencias generacionales y entre comunidades en la percepción y entendimiento del riesgo volcánico. Este estudio contribuye al debate sobre la comprensión local del riesgo volcanico y su potencial impacto en las estrategias de mitigacion en volcanes frecuentemente activos, donde el éxito de dicha mitigación depende de aprender de experiencias pasadas pero también de considerar casos que van mas allá de esas experiencias.

PALABRAS CLAVE: Volcán de fuego; Impactos; Téfra; Experiencia vivida; Evacuación; Memoria.

*✉ ailsa.naismith@ntu.edu.sg

1 INTRODUCCIÓN

1.1 La memoria como registro de los desastres

Residente de Panimaché Dos (F61, 2019): Siete años tenía yo cuando miramos, como dice, esos que echa el volcán, piedras así, con fuego para arriba. ¡Como ve! Entonces – y las lavas que venían para abajo. Como yo era patoja, ¿va? Para uno eso es un juego, como uno no cree que está pasando ahí todo. Y entonces, dije yo a mi mamá, «Yo me quedo aquí, como tan bonito ese fuego que está echándose este volcán» ... fue como un mes de abril. Como un 25 de abril, digo yo, por allí.

30 Los recuerdos tienen un poder tanto descriptivo como emocional. Este relato de primera mano sobre la erupción del Volcán de Fuego (Guatemala), ocurrida del 22 al 24 de abril de 1967, describe los fenómenos físicos junto con el asombro de la testigo ante lo que vio. Estos múltiples aspectos de las erupciones volcánicas quedan grabados en la memoria social a lo largo de diversas escalas temporales — desde experiencias vividas recientemente [Vergara-Pinto and Marín 2023; Meara et al. 2024], pasando por expresiones culturales multigeneracionales [Bankoff et al. 2021], hasta las tradiciones orales de sucesos ocurridos
35 hace milenios [Taylor 1995; Fepuleai et al. 2017]. Este estudio se enfoca en la primera escala temporal.

La investigación sobre la memoria explora cómo las personas codifican, interpretan y recuperan sus experiencias, incluidas las más significativas de sus vidas. Aunque nos gusta imaginar que nuestros recuerdos están grabados en piedra [Tversky and Marsh 2000; Knez et al. 2021], las investigaciones indican lo contrario: los recuerdos son volátiles y se ven afectados por la cultura de quien los cuenta [Conway 2005], sus capacidades individuales [Berntsen and Rubin 2012] y la
40 importancia que el evento tuvo para ellos [Brown et al. 2009]. Los recuerdos también se transforman al volver a contarlos. Quienes los relatan eligen qué detalles incluir según la perspectiva que adoptan, y los detalles seleccionados se recuerdan mejor que los que se omiten [Tversky and Marsh 2000]. Ningún recuerdo, por lo tanto, es un registro factual; en cambio, los recuerdos le dan sentido a nuestra experiencia y nos permiten responder a ella de manera adaptativa [Conway and Loveday 2015]. Esta función adaptativa es una forma fundamentalmente humana de aprender a vivir en el mundo [Kolb 2014]: tras
45 haber vivido un desastre, los sobrevivientes adaptan sus recuerdos para convertirlos en expectativas ante el próximo.

Pero los desastres son malos maestros en cuanto a su propia recurrencia, especialmente las erupciones volcánicas. Esto se debe, en parte, a la naturaleza misma de la memoria, que — como confirman los estudios sobre desastres — es un archivista elocuente pero inexacto. Walshe et al. [2023] rastrea la experiencia directa del desastre a través de la memoria en el Volcán Lonquimay (Chile), mostrando tanto su poder para capturar el apego al lugar como su tendencia a destacar el
50 evento más reciente. En otras partes de Chile, Vergara-Pinto and Marín [2023] conciben la memoria colectiva de los volcanes como una estratigrafía, con capas similares a los depósitos de erupciones pasadas. Descubren que la población local entrelaza los recuerdos de las erupciones y sus impactos con los recuerdos de la recuperación tras ellas. Las tradiciones orales sobre las erupciones conservan solo algunos eventos [Franks et al. 2024]. La memoria puede agudizarse, en lugar de difuminarse, en torno a eventos marcantes: el recuerdo de victimizaciones por delitos no relacionados mejoró considerablemente cuando
55 se vinculó con la erupción de 1980 del Monte St. Helens [Loftus and Marburger 1983], lo que sugiere que los desastres

marcantes pueden afianzar la memoria de manera más amplia, incluyendo los recuerdos del desastre en sí. Sin embargo, estudios más recientes revelan que incluso los recuerdos intensos de desastres vividos de primera mano cambian con cada relato ([Tversky and Marsh 2000] y citas en el mismo). Por lo tanto, utilizar la memoria para rastrear desastres volcánicos conlleva numerosos desafíos. Muchos estudios recientes combinan los recuerdos con otras fuentes de datos para contrarrestar estos desafíos [Reghezza-Zitt et al. 2021; Ojeda-Rosero and Lopez-Vazquez 2023; Meara et al. 2024; Meara et al. 2026a; b]. Estos estudios de métodos mixtos son particularmente valiosos en volcanes con actividad frecuente, donde los recuerdos de una erupción pueden quedar superpuestos por eventos posteriores. Una diferencia clave entre nuestro estudio y la mayoría de los citados anteriormente es que el nuestro abarca muchas erupciones en lugar de un solo evento emblemático. A pesar de los numerosos sesgos de la memoria, no registrar los recuerdos de las erupciones de la población local es una oportunidad perdida para comprender detalles de la actividad volcánica que no son evidentes a través de estudios geofísicos y geológicos, así como los impactos en el bienestar y los medios de vida de las personas.

Los recuerdos de la experiencia directa de un desastre pueden servir de base para la reducción del riesgo de desastres (RRD). Los recuerdos traumáticos de los sobrevivientes del desastre del Volcán Nevado del Ruíz, y su convicción de que podría volver a ocurrir, mantienen una vigilancia constante ante los peligros de los lahares e impulsan la participación de los residentes en el mantenimiento del sistema de alerta [Driedger et al. 2020]. Paradójicamente, la experiencia directa de un desastre volcánico puede impulsar la respuesta de la comunidad en dos direcciones: la erupción de 2010 del monte Merapi (Indonesia) catalizó iniciativas de RRD en algunas aldeas [Dillashandy and Panjaitan 2018], mientras que en otras, los residentes que se habían negado a evacuar durante la erupción de 2006 del Merapi volvieron a hacerlo —y murieron [Mei et al. 2013]. Dado que la memoria social de las erupciones puede aumentar tanto la resiliencia como la vulnerabilidad a nivel comunitario [Wilson 2015], comprender cómo las comunidades recuerdan los desastres del pasado es fundamental para diseñar medidas efectivas de reducción del riesgo de desastres.

1.2 Una breve introducción al Volcán de Fuego

Durante miles de años, el Volcán de Fuego (en adelante, «Fuego») ha tenido erupciones, y la gente ha vivido a su sombra. La datación por radiocarbono de los depósitos de Fuego revela un historial de erupciones violentamente explosivas a lo largo de, al menos, los últimos 6,000 años [Escobar-Wolf 2013]. Por otra parte, el nombre de Fuego en k'iché y kaqchikel —lenguas indígenas transcritas por primera vez en el siglo XVI— se traduce como «boca de fuego», lo que da cuenta de muchos siglos de presencia humana [Goetz et al. 1950]*. Las muestras de polen de maíz indican una ocupación aún más antigua cerca de Fuego [Freidel et al. 2011]. Los españoles llegaron a Guatemala en 1524, devastando a las poblaciones indígenas al tiempo que introducían registros escritos para documentar las erupciones de Fuego (p. ej., Metcalfe, Guerrero, et al. [1873]). Desde entonces, Fuego ha alternado entre períodos de inactividad y de actividad de bajo nivel, interrumpidos por violentas erupciones paroxísticas (de magnitud 2-4 en la índice de explosividad volcánica, IEV) [Rose et al. 1978; Escobar-Wolf 2013]. Al 2025, más de un millón de personas viven a menos de 30 km de su cima [Venzke 2025]. Fuego ha entrado en erupción de manera persistente durante milenios; la gente ha vivido a su lado durante milenios; y hoy en día más de un millón de personas viven

*De la p. 84 de Goetz et al. 1950: «Bueno, Zicapná jugó a la pelota con las grandes montañas: con Chigag⁴ [Nota al pie 4: Boca de Fuego, Chi Gag, en el Manuscrito Cakchiquel; el volcán de Fuego.] ... Estas son las montañas que existían al amanecer y que fueron creadas en una sola noche por Zicapná». Véase también la nota al pie 171 de Christenson [2007] y la nota al pie 178 de Arana Xajilá [1571].

lo suficientemente cerca como para verse afectadas por sus peligros. En conjunto, estas características hacen del Fuego un caso de estudio convincente sobre cómo la actividad volcánica persistente da forma a la experiencia de vida y a los medios de subsistencia.

Sin embargo, existen pocos estudios de este tipo. La mayor parte de nuestro conocimiento académico sobre los impactos de la actividad del Fuego proviene de su erupción de IEV 3 del 3 de junio de 2018, cuando grandes flujos piroclásticos alcanzaron zonas pobladas menos de 15 horas después de que los observadores detectaran una actividad elevada [Ferrés and Escobar-Wolf 2018]. La erupción causó la muerte de cientos de personas en San Miguel Los Lotes [Armijos et al. 2024]. Si bien la erupción del 3 de junio no tiene parangón en cuanto a la magnitud de las pérdidas humanas, otras erupciones de magnitud similar y que aún se recuerdan han devastado otras comunidades en las laderas del volcán. Estas erupciones siguen sin estar lo suficientemente estudiadas, lo que hace que la comprensión del riesgo volcánico en Fuego se incline hacia las circunstancias recientes.

La mayor parte de la literatura académica sobre la actividad anterior de Fuego, en el siglo XX, se centra en el episodio eruptivo de octubre de 1974, e incluso esta literatura se centra en la vulcanología física en lugar de en los impactos. El episodio de octubre de 1974 consistió en una serie de cuatro erupciones (a las que se les asignó una magnitud máxima de IEV 3 para cada erupción individual, pero un IEV 4 acumulativo para la serie eruptiva) del 10 al 23 de octubre de 1974 [Davies et al. 1978; Rose et al. 1978; Roggensack 2001; Rose et al. 2008; Berlo et al. 2012]. De hecho, la de octubre de 1974 fue solo una de las muchas erupciones de gran magnitud del Fuego en la segunda mitad del siglo XX (Figura 1). A diferencia de la erupción del 3 de junio de 2018, que causó la mayor parte de los daños al sureste del Fuego, estas erupciones tuvieron un mayor impacto en las comunidades al oeste y suroeste del volcán. Este estudio utiliza entrevistas con residentes de estas comunidades para contar nuevas historias sobre los impactos de estas erupciones en múltiples escalas temporales. Nuestro período de estudio es la segunda mitad del siglo XX (erupciones de 1950 a 1978): el período anterior al régimen eruptivo actual que aún permanece en la memoria viva de los residentes actuales. Esto incluye las erupciones de 1953, 1955, 1957, 1962, 1963, 1966, 1967, 1971, 1973, 1974, 1975, 1977 y 1978 (Figura 1; véase también la Tabla 1 en Rose et al. [1978]). Las erupciones que estudiamos ocurrieron hace más de 40 años, lo que significa que la mayoría de las personas que entrevistamos las vivieron cuando eran niños o jóvenes. Algunos entrevistados tuvieron que desplazarse temporalmente debido a estas erupciones, mientras que otros han vivido de manera continua en estas comunidades. Sus testimonios son vívidos e informativos, y nos cuentan los detalles físicos de estas erupciones y cómo se sintió vivirlas.

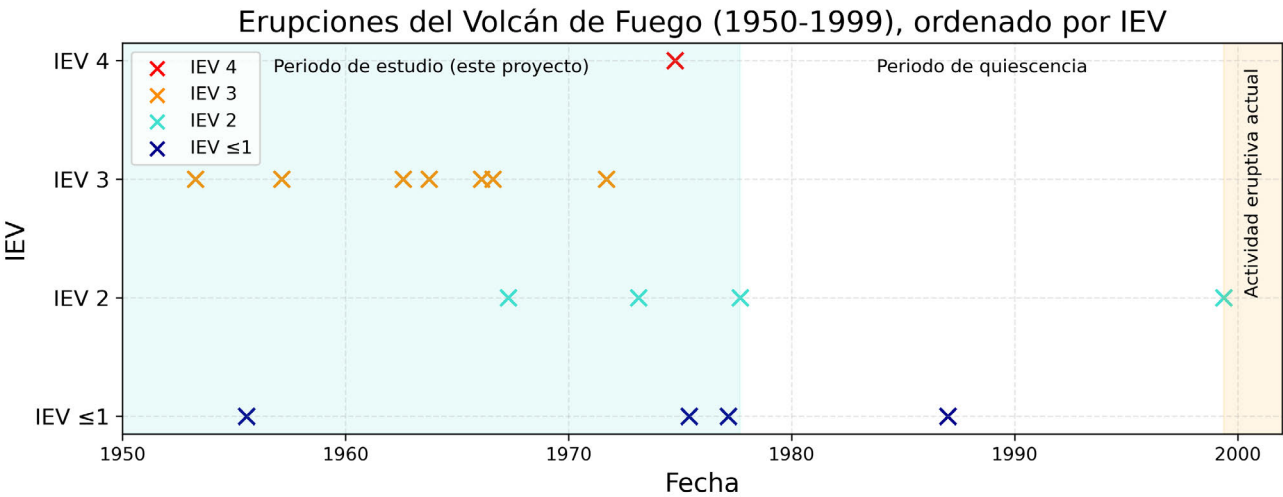


Figure 1: Línea de tiempo de las erupciones del Fuego entre 1950 y 1999, ordenadas según el IEV. Las anotaciones indican las erupciones estudiadas en este artículo (cuadro azul), un período de quietud eruptiva (aprox. 1979-1999) y el régimen eruptivo actual que comenzó con la erupción de IEV 3 del 21 de mayo de 1999 (cuadro naranja). La línea de tiempo se extiende hasta 2002 para incluir este régimen eruptivo actual. Una erupción reportada el 3 de mayo de 1967 no se incluye en el gráfico, pero se analiza en la Sección 4.1.2.

1.3 El panorama general: contexto sociopolítico de Guatemala

Las comunidades se asientan cerca de los volcanes por razones vinculadas al contexto socioeconómico y político más amplio que las rodea. Aquí situamos las erupciones del Fuego entre 1950 y 1978 en el marco de las fuerzas sociales, políticas y económicas que configuraban Guatemala en esa época. Un factor clave es la producción de café y otras grandes industrias agrícolas. A mediados y finales del siglo XIX, el sistema colonial-feudal de tenencia de la tierra en Guatemala (encomiendas) dio paso a un sistema capitalista pseudofeudal a gran escala (fincas) [McCreery 1994]. Este sistema persiste hoy en día en muchas zonas [Cambranes 2004; Murga 2005], y ha definido en gran medida la tenencia y el uso de la tierra a nivel local. A pesar de los intentos efímeros de llevar a cabo una reforma agraria agresiva a partir de mediados del siglo XX, y de una redistribución más limitada desde entonces [Melville and Melville 1971; Camacho 2010; Glejeses 2021], la propiedad de la tierra sigue concentrada en grandes latifundios que pertenecen a personas y empresas ajenas a las comunidades de Fuego. Con pocas excepciones*, las escasas tierras que poseen los habitantes de las comunidades del Fuego consisten principalmente en pequeñas parcelas. Dado que la región es principalmente agrícola, la propiedad y el uso de la tierra determinan en gran medida los medios de vida de la población [FEWS-NET 2017]. La propiedad de la tierra también determina las dinámicas de migración y asentamiento [Cambranes 2004; Hurtado-Paz y Paz 2019]. Desde la década de 1960, los programas de distribución de tierras y migración patrocinados por el Estado han impulsado a la gente a desplazarse por toda Guatemala, tanto hacia, como desde, las laderas de Fuego. La mayoría de las personas que abandonaron el area de Fuego lo hicieron como parte de movimientos más amplios, entre ellos iniciativas para colonizar el departamento norteno de El Petén [Peckenham 1980; Carr 2000; Ybarra 2018]. Una excepción fue un reasentamiento patrocinado por el gobierno en Tierra Linda (departamento de Escuintla) como respuesta directa a la erupción del Fuego en abril de 1967 [Monografía Tierra Linda 2019]. La dinámica

*Por ejemplo, la comunidad indígena de Nueva Trinidad (departamento de Escuintla), a la que se le otorgaron tierras en las laderas sureste del Fuego como parte de las reparaciones en virtud de los acuerdos de paz de 1996 tras la guerra civil de Guatemala [Bercián 2024].

135 agraria también está vinculada a la guerra civil guatemalteca (1960-1996), que provocó una migración aún más generalizada [Vela Castañeda et al. 2011; Hurtado-Paz y Paz 2019].

Las comunidades en las que realizamos las entrevistas se desarrollaron en este contexto. Muchas de ellas, incluso Ceilán, Morelia y San Andrés Osuna (véase la Figura 2), comenzaron como fincas de propiedad privada dedicadas al cultivo de café, azúcar y otros productos agrícolas [McCreery 1994; Wagner 2001]. La mayoría fueron posteriormente expropiadas o vendidas, pasando a menudo a ser de propiedad pública o colectiva, y dividiéndose finalmente en pequeñas parcelas de propiedad individual [Schweigert 1990; Vela Castañeda et al. 2011]. Por ejemplo, Morelia era originalmente una finca propiedad de inversionistas alemanes y suizos que fue expropiada por el Estado guatemalteco durante la Segunda Guerra Mundial, convirtiéndose en una *Finca Nacional* (finca de propiedad estatal). La Finca Morelia contaba con una población considerable de personas que vivían y trabajaban en la tierra. Los intentos de transferir la tierra a estas personas fracasaron repetidamente; finalmente, la tierra pasó a manos de sus habitantes en 1981 como el «*Patrimonio Agrario Colectivo Morelia*», de propiedad colectiva [Elías Paredes 1991]. A diferencia de las otras comunidades, los Panimachés (véase la Figura 2) no constituían originalmente una sola finca de propiedad privada. En cambio, surgieron en tierras que pertenecían a dos personas de Zaragoza (un pueblo más al norte en el departamento de Chimaltenango, al otro lado de los volcanes de Fuego y Acatenango)*. En 1901, estos propietarios dividieron las tierras en parcelas más pequeñas que vendieron o cedieron a otras personas, muchas de ellas también de Zaragoza (Vásquez, D., com. pers., 2025). En el 2026, hay dos Panimachés al suroeste de Fuego: Panimaché Uno (aprox. 14.430, -90.939; población en 2018: 389) y Panimaché Dos (aprox. 14.442, -90.951; población en 2018: 172) (estimaciones de población de INE [2018]). Sin embargo, los mapas anteriores a nuestro período de estudio muestran huellas de edificios correspondientes a tres cantones, o distritos, de Panimaché (véase la Figura 8). El distrito situado entre el río Tempiscal y un cementerio podría corresponder a un Panimaché Tres que, según recuerdan algunos entrevistados, fue destruido por una o varias erupciones en las décadas de 1960 y 1970 (véase la Sección 4.2.2).

*Una pista sobre este origen se encuentra en el nombre «Pa-nimá-ché», que significa «árbol alto» en kaqchikel, idioma ampliamente hablado en Zaragoza y otros pueblos del norte de Chimaltenango. El censo de Guatemala de 2018 incluye seis pueblos llamados Panimaché en el departamento de Quiché, lo que constituye otro vínculo entre los Panimachés del Fuego y las comunidades más al norte [INE 2018].

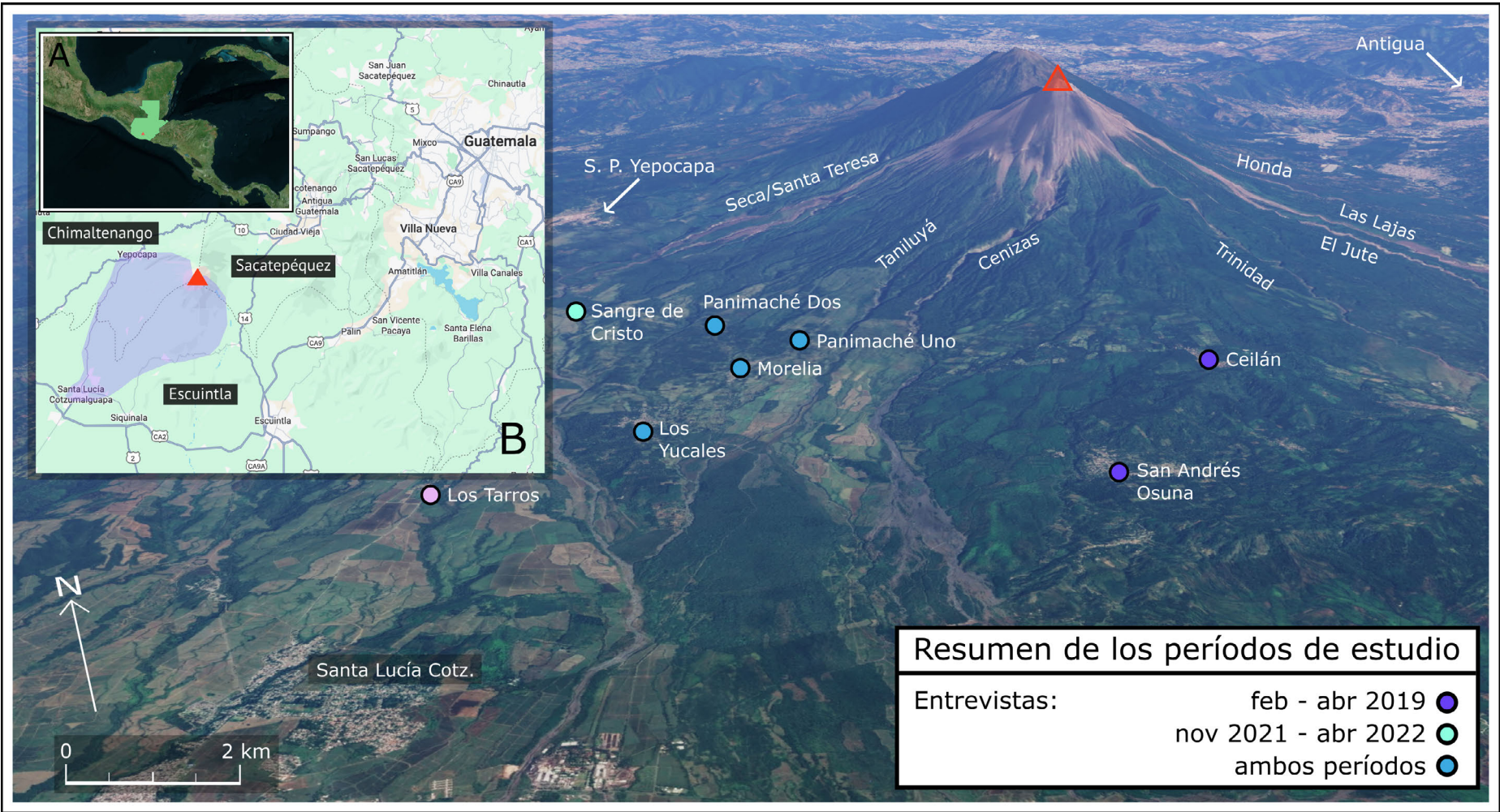


Figure 2: Mapas anidados de las ubicaciones del estudio. **A** muestra Guatemala en América Central, con Fuego señalado por un triángulo rojo. **B** muestra Fuego en relación con Antigua Guatemala y la Ciudad de Guatemala. El triángulo rojo señala la cima de Fuego y el área sombreada en morado indica la extensión aproximada de la imagen principal. Se indican los tres departamentos que abarcan el área de Fuego (Escuintla, Chimaltenango y Sacatepéquez). **La imagen principal** muestra Fuego y las comunidades situadas en sus laderas suroeste. Se indican las siete barrancas principales de Fuego. Los círculos de colores indican el período o períodos de recolección de datos de las entrevistas. Los asentamientos relevantes sin datos de entrevistas son Los Tarros, San Pedro Yepocapa y Santa Lucía Cotzumalguapa; Antigua Guatemala está identificada para situar la imagen en relación con **B**. Datos del mapa: [OpenStreetMap \[2016\]](#) (**A**); [GoogleMaps \[2025\]](#) (**B**); [Google \[2025\]](#) (**imagen principal**).

1.4 Motivaciones y objetivos del estudio

Este proyecto surgió a partir de un estudio previo sobre la experiencia vivida y la toma de decisiones en materia de evacuación en Fuego [Naismith et al. 2020]. En ese estudio, muchos de los entrevistados compartieron espontáneamente sus recuerdos de las erupciones ocurridas entre 1950 y 1978. Hablaron de cómo las erupciones afectaron sus medios de vida y sus tierras, y utilizaron frases (p. ej., «Todo se oscureció») que indicaban un recuerdo colectivo del desastre. La mayoría eran personas mayores que vivían en comunidades ubicadas en las laderas suroeste del Fuego (véase la Figura 2). Estos recuerdos colectivos eran inusualmente prominentes, y el autor principal tenía relaciones sólidas con los residentes de estas comunidades, lo que nos facilitó el acceso a ellos: fuertes motivaciones para convertir estas erupciones en el foco de este estudio.

Es importante analizar la experiencia directa de los desastres volcánicos en Fuego porque, durante una crisis eruptiva, la decisión de evacuar la toman los habitantes locales, con distintos grados de apoyo gubernamental [Bartel and Naismith 2023]. Las erupciones y las comunidades no evolucionan necesariamente en paralelo, por lo que la experiencia de las personas ante el riesgo volcánico varía ampliamente según su edad y el tiempo que hayan vivido junto al volcán. Los residentes de mayor edad, dependiendo de cuándo llegaron al área, pueden comparar las erupciones recientes con el largo período de inactividad del Fuego en las décadas de 1980 y 1990, o con las erupciones devastadoras anteriores que estudiamos aquí; por lo tanto, este segundo grupo se basa en un conocimiento empírico al que las personas más jóvenes no tienen acceso [Graves 2007]. Comprender las experiencias directas de desastres de las personas mayores puede arrojar luz sobre cuándo deciden evacuar y cuándo no, decisiones que tal vez no coincidan con las opiniones de los científicos o las autoridades locales (véase Graves [2007], Escobar-Wolf [2013] y Naismith et al. [2020]). Las personas mayores son tanto quienes toman las decisiones, como también son testigos de los desastres; comprender cómo su experiencia vivida de erupciones pasadas moldea sus decisiones de evacuación es fundamental para entender el riesgo volcánico y la RRD en Fuego.

Nuestras preguntas de investigación son:

1. ¿Cómo vivieron las personas que habitaban en las laderas suroeste de Fuego sus grandes erupciones en la segunda mitad del siglo XX?
2. ¿Cuáles fueron los impactos de estas erupciones en los medios de vida de la población y en el paisaje local?
3. ¿De qué manera los recuerdos de las personas sobre erupciones anteriores influyen en sus perspectivas respecto a las erupciones recientes y las crisis eruptivas?
4. ¿En qué medida la memoria sirve como registro de las erupciones de Fuego?

Tras describir nuestros **Métodos** (Sección 2), resumimos las erupciones significativas de Fuego en la segunda mitad del siglo XX a partir de la bibliografía previa (Sección 3). Presentamos nuestros **Resultados** primero en orden cronológico y luego por temas (Sección 4). Nuestra **Discusión** (Sección 5) aborda los impactos a múltiples escalas de las erupciones (preguntas 1 y 2), cómo la experiencia de erupciones pasadas moldea la respuesta a eventos recientes (preguntas 1 y 3), y la memoria misma como registro de las erupciones (pregunta 4). Concluimos analizando lo que Fuego nos puede decir sobre el riesgo a largo plazo en los estratovolcanes activos y poblados de todo el mundo (Sección 6).

2 MÉTODOS

2.1 Concepción y diseño del estudio

Este estudio incluye datos de [Naismith et al. 2020] (recompilados entre febrero y abril de 2019 y reanalizados aquí) y de un trabajo de campo realizado entre noviembre de 2021 y abril de 2022. Para ambas campañas de trabajo de campo, el autor principal, AKN, desarrolló una guía de preguntas para las entrevistas basada en métodos etnográficos [Kallio et al. 2016]*. Las conversaciones de las entrevistas a menudo se desviaban de las preguntas de la guía, ya que se alentaba a los participantes a compartir libremente sus recuerdos, pues: «...la mejor manera de adentrarse en la experiencia vivida por una persona... es permitir que la persona narre esa experiencia» (p. 699, Nunkoosing [2005]).

2.2 Recolección y análisis de datos

Se realizaron 45 entrevistas semiestructuradas a 57 personas en siete comunidades de los alrededores de Fuego: Ceilán, Los Yucates, Morelia, Panimaché Uno, Panimaché Dos, San Andrés Osuna y Sangre de Cristo (véase la Figura 2). Se realizaron otras dos entrevistas con funcionarios en Antigua Guatemala y la Ciudad de Guatemala. El autor principal, AKN, llevó a cabo todas las entrevistas, algunas de las cuales contaron con la presencia de BAB. La Tabla 1 muestra los datos demográficos de los entrevistados. Incluimos a algunos entrevistados que eran muy pequeños o que aún no habían nacido al momento de las erupciones estudiadas: estos entrevistados compartieron su experiencia directa como niños muy pequeños o relataron los recuerdos de sus antepasados sobre las erupciones.

Datos demográficos		
Característica	Categoría	Cantidad
Género	Femenino	19
	Masculino	23
Edad	30 - 39	8
	40 - 49	5
	50 - 59	4
	60 - 69	23
	70 - 79	4
	80+	2
Residencia	Ceilán	3
	Los Yucates	5
	Morelia	7
	Panimaché Dos	7
	Panimaché Uno	13
	San Andrés Osuna	3
	Sangre de Cristo	2
	[Otra]	2
TOTAL (Participantes)		42
Transcripciones		
Periodo de estudio	feb - abr 2019	22
	nov 2021 -	23
	abr 2022	
TOTAL (Transcripciones)		45

Table 1: Datos demográficos de los participantes en las entrevistas y número de transcripciones. [Otra] se refiere a las dos entrevistas con funcionarios.

*Las preguntas que sirvieron de guía para las entrevistas del trabajo de campo de 2021–2022 están disponibles en el Material Suplementario (Archivo 1) de este artículo. Las preguntas para el trabajo de campo de 2019 están disponibles en el Material Suplementario de Naismith et al. [2020]).

Los participantes en las entrevistas fueron seleccionados mediante muestreos intencionales y de 'bola de nieve' [Atkinson and Flint 2001; Palinkas et al. 2015]. A algunas personas se les entrevistó varias veces a lo largo de los años. Este elemento longitudinal fortaleció la relación con esos participantes y generó datos más matizados, al tiempo que nos permitió demostrar nuestro interés a través de un contacto constante y el regreso para realizar conversaciones de seguimiento [Goyes and Sandberg 2025]. La combinación de estos testimonios con los de participantes más recientes produjo un conjunto de datos rico, tanto en amplitud como en profundidad [LaDonna et al. 2021]. Las erupciones de Fuego han tenido un impacto traumático en la vida de las personas, por lo que nos esforzamos por mostrar compasión durante las entrevistas. Nos anticipamos a temas potencialmente delicados, escuchamos con atención y permitimos que los participantes hicieran pausas o se detuvieran al relatar recuerdos dolorosos. De este modo, las entrevistas fueron a la vez «una combinación de manejo emocional y producción de conocimiento» (p. 292, Gubrium et al. [2012]).

Todas las entrevistas se realizaron en español, se transcribieron con Sonix y se codificaron en español utilizando NVivo12. Nos basamos en gran medida en el enfoque de codificación flexible promovido por Deterding and Waters [2021]: primero, indexamos las transcripciones con códigos generales que reflejaban las preguntas de la entrevista y las ideas a explorar, antes de aplicar códigos más detallados a partes específicas de las entrevistas. Este estudio recibió la aprobación ética del Comité de Ética de la Universidad de Bristol (números de proyecto 5117 y 246 para los períodos de trabajo de campo de 2019 y 2021-22, respectivamente).

2.3 Fuentes de datos adicionales

En ocasiones complementamos los resultados de las entrevistas con datos procedentes de dos fuentes: (1) artículos del periódico nacional *El Imparcial*, publicados entre 1922 y 1985 y obtenidos de los archivos del CIRMA (Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica), en Antigua Guatemala; y (2) extractos de Calderón [2005], una historia del ingenio Los Tarros, una plantación azucarera ubicada en las laderas suroeste del Fuego (véase la Figura 2). Estas fuentes adicionales se utilizaron para verificar los detalles de las entrevistas (por ejemplo, para determinar la fecha de una erupción significativa).

3 HISTORIA ERUPTIVA

La Tabla 2 resume las erupciones significativas de Fuego entre 1950 y 1978 que también se describieron o dedujeron en nuestras entrevistas. Compilamos este resumen a partir de la bibliografía existente en inglés, la mayor parte de la cual describe la vulcanología física de estas erupciones más que sus impactos. Cuando fue posible, incluimos información sobre los impactos (p. ej., víctimas mortales, derrumbe de techos). La tabla no es un registro exhaustivo de las erupciones del Fuego entre 1950 y 1978. En cambio, relaciona los registros existentes de las erupciones del Fuego con las erupciones que mencionan nuestros entrevistados: la columna **Resultados** remite al lector a la subsección correspondiente de una erupción **Sección 4.1 (Resultados: Cronología de erupciones)**. Los lectores que busquen un catálogo más completo de la historia eruptiva del Fuego en el siglo XX pueden consultar Rose et al. [1978] (Tabla 1) y Escobar-Wolf [2013] (págs. 88-124, incl. la Tabla 3.1, «Dimensiones de los depósitos volcánicos expulsados entre ~1940 y 1978»).

Resumen de las erupciones de Fuego (1950-1978)

Erupción(es)	Detalles	Resultados
1962-1963	4-20 de agosto de 1962: Erupción con efusión de lava y flujos piroclásticos. Octubre-noviembre de 1962: A esto le siguió una breve pausa antes de que la actividad se reanudara en octubre y se intensificara hasta dar lugar a una gran erupción explosiva el 9 de noviembre de 1962 [Venzke 2025]. Martin and Rose Jr [1981] estima un volumen eruptivo de $\sim 4,45 \times 10^7 \text{ m}^3$ de equivalente de roca densa (DRE) para la erupción del 9 de noviembre. 29 de septiembre - 1 de octubre de 1963: Otra erupción con efusión de lava, que produjo un volumen eruptivo estimado de $\sim 2,47 \times 10^7 \text{ m}^3$ DRE [Martin and Rose Jr 1981]. Esta actividad causó siete muertes el 30 de septiembre de 1963, y aunque estas muertes han sido atribuidas a un lahar (p. 341, Siebert et al. [2010]), al leer las notas de prensa locales y los testimonios de testigos incluidos en esas notas, deja muy pocas dudas de que la razón real de estas muertes fue debido a flujos piroclásticos. Escobar-Wolf [2013] señala que la acumulación de tefra en los techos de Antigua Guatemala y Alotenango (a 8 y 18 km del conducto de erupción) requirió una limpieza inmediata para evitar su colapso (Escobar-Wolf [2013], p. 107).	4.1.1
1966-1967	Febrero-mayo de 1966: Actividad eruptiva (a la que se le asignó un IEV acumulado de 3). El episodio comenzó con una erupción leve en febrero, que produjo 10^5-10^7 m^3 de tefra [Escobar-Wolf 2013]. A esta le siguió una erupción potente en abril [Venzke 2025]. La intensa actividad entre el 20 de abril y el 1 de mayo produjo tefra, flujos piroclásticos y flujos de lava [Venzke 2025]; el volumen estimado de los depósitos eruptivos para este período es de 10^6-10^8 m^3 [Escobar-Wolf 2013]. Esta fotografía muestra una columna eruptiva sobre el Fuego en algún momento de abril de 1966 (fuente: W. Rose). 12-13 de agosto de 1966: Otra erupción violenta (IEV 3), aunque breve, que generó una columna de ceniza que se elevó 12 km sobre el nivel del mar [Venzke 2025]. La erupción produjo material eyectado incandescente que descendió por los flancos del Fuego [Venzke 2025]. El volumen de los productos eruptivos se estimaron en 10^5-10^7 m^3 [Escobar-Wolf 2013]. 22-24 de abril de 1967: Una erupción de IEV 2 según [Martin and Rose Jr 1981; Venzke 2025]. Los detalles sobre la actividad eruptiva de este evento son escasos; citada como una «erupción de ceniza» por Martin and Rose Jr [1981], mientras que Escobar-Wolf [2013] estima los productos eruptivos en 10^6-10^8 m^3, principalmente en forma de tefra de caída aérea.	4.1.2
Septiembre de 1971	Entre el 14 y el 15 de septiembre de 1971 se produjo una erupción breve pero violenta de IEV 3, que duró ~ 10 horas [Rose Jr et al. 1973]. El evento generó grandes flujos piroclásticos en tres de las siete barrancas principales del Fuego: Honda, Las Lajas y Cenizas [Bonis and Salazar 1973]. La erupción también produjo al menos $6 \times 10^7 \text{ m}^3$ de tefra [Rose Jr et al. 1973; Venzke 2025]; la isopaca de 1 cm se extendió 160 km hacia el oeste [Rose Jr et al. 1973]. Este evento tuvo un impacto significativo en las comunidades aledañas: Bonis and Salazar [1973] informa que aproximadamente el 20% de los techos en San Pedro Yepocapa se derrumbaron (véase la Figura 5). Siebert et al. [2010] (p. 341) informa de dos fallecidos en esta comunidad y un total de 10 a causa de la erupción.	4.1.3

La tabla continúa en la página siguiente

La tabla continúa

Erupción(es)	Detalles	Resultados
Febrero-marzo de 1973	Erupción del 22 de febrero al 3 de marzo de 1973, con la actividad más intensa entre el 23 de febrero y el 1 de marzo [Bonis and Salazar 1973]. A diferencia de septiembre de 1971, este evento no produjo tefra significativa [Vessell 1979]; la isopaca de 1 cm se extendió solo 10 km al sur del cráter del Fuego [Bonis and Salazar 1973; JICA 1985b]. En cambio, los productos eruptivos se concentraron en flujos piroclásticos que descendieron por las barrancas al sur, suroeste y este del cráter [Venzke 2025]. La mejor estimación disponible del volumen de estos flujos es de $1,5 \times 10^8 \text{ m}^3$, lo que representa el 94% del volumen eruptivo total del evento (págs. 113 y 115 de Escobar-Wolf [2013]).	4.1.4
Octubre de 1974	El episodio eruptivo de octubre de 1974 comenzó el 10 th de octubre e incluyó cuatro fases explosivas intensas (algunas subplinianas) los días 14, 17-18, 19-20 y 23 de octubre (Tabla 3 de este estudio; Rose et al. [1978, 2008]). El volumen eruptivo producido se estima en $0,2 \text{ km}^3$ DRE [Rose et al. 1978], la mayor parte del cual se expulsó en forma de tefra [Rose et al. 2008; Venzke 2025]. Se estimó que el número de víctimas fue de 2 a 3 personas por «agua caliente y lodo», y un número desconocido por una lluvia de material balístico (p. 341, Siebert et al. [2010]). Los primeros estudios de campo posteriores a la erupción encontraron depósitos de flujos piroclásticos que se extendían hasta 7 km desde la cumbre del Fuego, en las barrancas del suroeste [Davies et al. 1978]. Los depósitos de estas erupciones fueron retrabajados por las intensas temporadas de lluvias posteriores, lo que acabó convirtiendo tanto los canales existentes como el terreno interfluvial en rutas para poderosos lahares [Vessell 1979].	4.1.5
1974-1999	Varias erupciones de baja intensidad entre 1975 y 1979, entre ellas un breve episodio en enero de 1978 y una erupción el 21 de noviembre de 1978 [Martin and Rose Jr 1981]. Martin and Rose Jr [1981] indican que, desde septiembre de 1977 hasta mediados de 1979, Fuego mostró una actividad continua de bajo nivel con emisiones casi diarias de nubes de ceniza. Después de 1979, Fuego entró en un prolongado período de inactividad que duró hasta la erupción de IEV 2 del 21 de mayo de 1999 (véase la Figura 1) [Venzke 2025]. Desde entonces, Fuego ha estado constantemente activo [Venzke 2025].	4.1.6

Table 2: Resumen de las erupciones significativas de Fuego entre 1950 y 1978 que también se describieron o se dedujeron a partir de nuestras entrevistas. Cada erupción corresponde a una subsección de **Resultados: Cronología de erupciones (Sección 4.1)**. Los lectores pueden ir directamente a los resultados correspondientes a cualquier erupción haciendo clic en el hipervínculo de la columna **Resultados**.

4 RESULTADOS

Los entrevistados a menudo confundían las erupciones de las décadas de 1960 y 1970. Esto no es sorprendente, dada la extraordinaria actividad eruptiva del Fuego en ese período (al menos 7 erupciones de IEV ≥ 3 entre 1962 y 1974; véase la Figura 1), y que la última erupción importante ocurrió 45 años antes de nuestras primeras entrevistas. Sin embargo, esto dificultó nuestra capacidad para identificar las erupciones descritas. Siempre que fue posible, localizamos con precisión las erupciones de las que hablaban los entrevistados mediante: (1) la identificación de un evento social coincidente que ellos describían, (2) la estimación de fechas a partir de las edades reportadas por los entrevistados, o (3) la triangulación con otras fuentes de datos. Las citas aparecen con el lugar de residencia del entrevistado al momento de la entrevista y (entre paréntesis) su edad y el año de la entrevista. Aunque Fuego tuvo varias erupciones importantes en las décadas de 1940 y 1950 (p. ej., abril de 1953, febrero de 1957), ningún entrevistado describió eventos que coincidieran con estos. Las primeras erupciones que

podimos fechar con certeza fueron las de 1966-1967, descritas por personas que tenían al menos más de 60 años al momento de la entrevista. Se puede encontrar más información sobre la codificación en el **Material Suplementario (Archivos 3 y 4)**.

4.1 Cronología de las erupciones

4.1.1 Erupciones de 1962-1963

265

Solo una de las entrevistadas describió algo que podemos fechar provisionalmente en este período: una mujer de tercera edad recordó una erupción que interrumpió una conferencia (una reunión religiosa evangélica) celebrada para inaugurar una iglesia en Panimaché. Sin embargo, otros testimonios sugieren que este evento ocurrió en 1966-67 (véase la nota al pie, p. 23); por lo tanto, incluimos su relato en la **Sección 4.2.1** (p. 24).

4.1.2 Erupciones de 1966-1967

270

Las frecuentes erupciones del Fuego entre 1966 y 1967 hicieron que, en las entrevistas, resultara difícil distinguir cada uno de los eventos. Sin embargo, la mayoría de las personas que describieron las erupciones de finales de la década de 1960 recordaban al menos un evento de gran magnitud, que se aceleró rápidamente y sin señales precursoras, similar a algunos paroxismos recientes. A continuación, un hombre que tenía 12 años en ese momento relata cómo la ceniza que echó el Fuego oscureció repentinamente el cielo:

275

Residente de Panimaché Dos/Morelia (M64, 2019): Jugando canicas estábamos ... cuando [Fuego] hizo el retumbó, el trueno, como un bombazo. Y se levanta como un hongo, así, el borbollón, y se desparramó. Y en ese momento se oscurecieron los rayos del sol y quedamos en tinieblas. Sólo 15 minutos, de a partir de la explosión, 15 minutos y quedamos a ciegas.

Casi todos los entrevistados que describieron las erupciones de Fuego de 1966-67 eran niños en ese entonces, y sus testimonios lo reflejan: en el juego de canicas mencionado anteriormente, o en la inocente emoción de la mujer citada en la pág. 2. Pero estos entrevistados también recordaban impactos más amplios, como ríos que se secaban y animales que huían de la zona*. Otros recordaban que una erupción de 1966-67 interrumpió una conferencia en Panimaché (véase la **Sección 4.2.1**). Es posible que algunos de estos recuerdos hayan sido heredados, absorbidos de familiares mayores que también presenciaron estas erupciones. Un detalle que se recordaba con frecuencia era el «bosque quemado», probablemente la defoliación de los árboles por la caída de ceniza:

280

Residente de Panimaché Uno (M65, 2019): Tenía yo 14 años cuando esa erupción que se dio ... por el tiempo que estamos ahorita ... 52 años. En abril. ... Recuerdo que fue como a las 9 de la mañana cuando se oyó la explosión, y luego ... se vino la arena[†], pura arena. Pero así caliente. Porque los de Santa [Lucía Cotzumalguapa] vinieron, y nos vinieron a sacar aquí, va. Nos llevaron. Y cuando así regresamos de allá ... aquí era un desierto, pues. Todo la arbolera se había quemado.

*Una mujer mayor recordaba con deleite que sus vecinos capturaron y se dieron un festín con un puma.

[†]Las personas entrevistadas distinguen dos tipos de tefra producida por el Fuego: «arena» (material grueso, del tamaño de lapilli) y «ceniza» (material más fino).

Residente de Morelia (F61, 2019): Fíjese que yo tenía la edad de 8 años cuando todo esto se oscureció. ... esa mañana eran las 6:30 de la mañana cuando mi madrecita nos dijo que fuéramos a hacer la masa al molino para echar tortillas ... Estando en el molino cuando de repente hizo una cosa como cuando cae un rayo, y ... empecé «¡Bumblo! ¡Bumblo! ¡Bumblo!», así fue lo que era, y así subían las grandes maletas de humo – negro, negro – y al rato, se empezó a oscurecer. Y fíjese que cayó un arrenal. Que a los árboles no le quedó ni una hoja. Todo quedó como que todo se había quemado.

285

A pesar de que las erupciones se superponían unas con otras, a veces podíamos identificar un evento concreto si este provocaba efectos especialmente dramáticos. Por ejemplo, el derrumbe del techo de un albergue temporal sobre sus ocupantes, entre los que se encontraban residentes de Panimaché evacuados durante la erupción:

Residente de Panimaché Dos (M62, 2021): Quisiéramos o no quisiéramos, nos sacaron. Para evacuarnos. Entonces nos llevaron al Hipódromo de Santa Lucía [Cotz.]. Entonces allí había caído una capita de ceniza, pero el techo estaba ... casi plano. Y aguantó bien el, el techo del hipódromo. Pero cuando ya estábamos ahí albergados, entonces comenzó a llover. Comenzó a llover y nosotros admirados pues. Que estaba lloviendo y no caía agua del filo de la lámina. ... Cuando de repente lo que era madera comenzó a tronar y a tronar. Todo tronaba. De repente se vino eso abajo, pues. Y un reglón así me cayó a mí en la espalda. A mí mamá le cayó uno en la cabeza. Reventó la cabeza. A una señora le cayó aquí en las piernas. Ella estaba sentada comiendo ... comiendo estaba cuando una reglona así le cayó en esto de aquí sobre las dos piernas. Ahí cayó el techonon. Y toda la gente, como unas 3000 personas, pasaron corriendo sobre los pedazos de reglas del techo allí. Ella gritaba con la reglona aquí. Y sobre esa regla pasó la cantidad de gente huyendo y ella ahí prensada. Al fin los bomberos la sacaron, las dos piernas quebradas. Aquí no nos pasó nada. Allá fue donde fuimos a sufrir más.

290

Un artículo publicado en *El Imparcial* corrobora este recuerdo: el derrumbe del techo ocurrió en la noche del domingo 23 de abril de 1967, causando heridas graves a 32 personas de las 130 familias que se refugiaban allí (Figura 3). El comentario del hombre entrevistado, «ahí fue donde fuimos a sufrir más», destaca que en esta ocasión la evacuación, que tenía como objetivo la seguridad, en cambio trajo consigo un peligro aún mayor.

295

Los artículos de *El Imparcial* también corroboran los recuerdos sobre cómo las erupciones del Fuego entre 1966 y 1967 afectaron los medios de vida locales. El periódico informó que, tras la erupción del 13 al 14 de agosto de 1966, las fincas al suroeste del Fuego sufrieron graves daños en sus cultivos de café; algunos propietarios reportaron pérdidas de entre el 50 y el 70%. Más tarde, la erupción del 22 al 24 de abril de 1967 provocó pérdidas de \$4 millones de quetzales (la moneda guatemalteca) en productividad agrícola, lo que equivale a ~\$40,5 millones de dólares estadounidenses en la actualidad* (Figura 3). Los recuerdos más vívidos de cómo estas erupciones dañaron los medios de vida locales provienen de los Panimachés:

*El quetzal guatemalteco y el dólar estadounidense mantuvieron la paridad a lo largo de las décadas de 1960 y 1970, por lo que una pérdida equivalente a \$4 millones de dólares estadounidenses en 1967, ajustada a la inflación mediante la [Calculadora de la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU.](#), sería de aproximadamente \$40,5 millones de dólares estadounidenses en mayo de 2026.

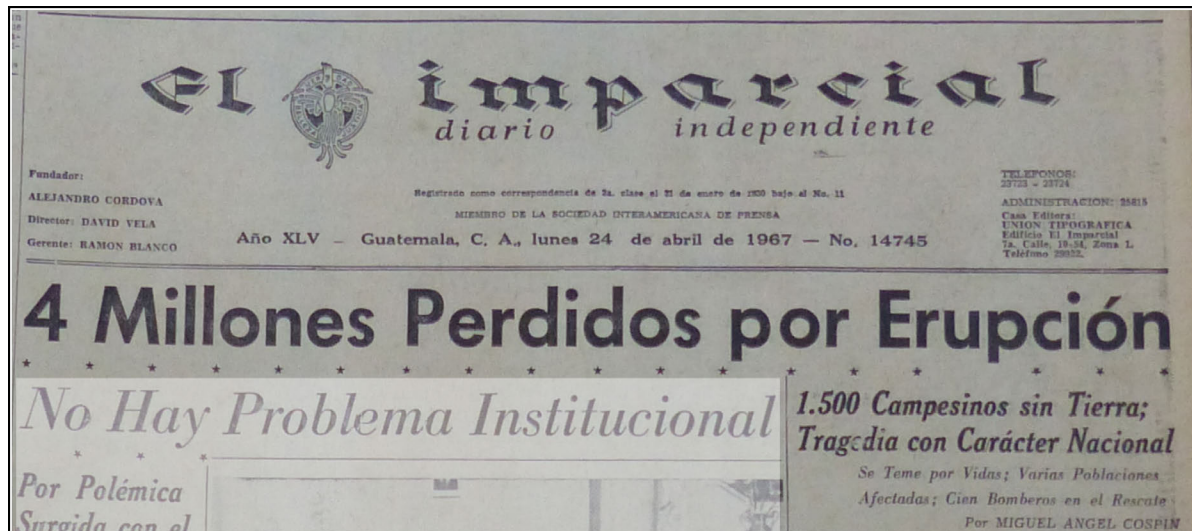


Figure 3: La portada del periódico *El Imparcial* del lunes 24 de abril de 1967 describe la erupción del Fuego ocurrida del 22 al 24 de abril de 1967. El titular significa: "4 millones de quetzales en cosechas perdidos por la erupción". Los artículos y la foto que no están relacionados con la erupción aparecen en gris.

Residente de Panimaché Dos/Morelia (M67, 2022): La primera que hubo fue en el 66. Fue la primera grande que destruyó lo que son las aldeas Panimaché Uno, Panimaché Dos. La Pastorcita*. Sangre de Cristo. Palo Verde y toda el área. Y afectó buena parte de Morelia, Santa Sofía, El Porvenir, Yucales. Fue una erupción bastante dolorosa, bastante triste, bastante fuerte. La recordamos con mucho dolor, porque aparte, aunque no hubieron muertos - gracias a Dios. Pero fue el acabose de nuestra, nuestros ideales, porque nosotros queríamos. Yo al menos hubiera querido estudiar.

Residente de Panimaché Dos (M62, 2021): Aquí fue una aldea muy bonita. Alegre, bien poblada. Hay un lugar allá arriba, todavía hay un hornito ... donde antes hubo una panadería. ... Tres panaderías que surtían de pan esta aldea. No había que ir a Morelia ni a ningún lado a comprar pan porque aquí se hacía el pan. Lo mismo eran las fábricas de panela†. También habían cinco fábricas de panela donde, donde se trabajaba y allí se distribuía aquí. Además de eso vendían. Estaba alegre, había cultivo, había milpa, había caña de azúcar, porque de allí mismo hacían la panela de los cañales. Cafetales también. Bien cargados de café. Pero ahora, desde esa erupción del 66, desde ahí se destruyó nuestra aldea. Ya nunca vimos la tierra para poner nuestros pies, sino que ya solo sobre de arena podemos caminar.

El horno de pan que menciona M67 (2022) aún se encuentra en pie en los campos situados sobre Panimaché Dos (Figura 4B, C), un raro testimonio físico de la vida antes de la erupción. Los residentes de Panimaché Dos describieron los daños causados por las erupciones de 1966-67 como absolutos, mientras que los habitantes de Panimaché Uno (~1,5 km al sureste de Panimaché Dos, a una altitud similar) recuerdan una devastación significativa, pero menos total. Esto demuestra cuán localizados pueden ser los impactos de las erupciones del Fuego: incluso las aldeas vecinas pueden enfrentar consecuencias muy diferentes en sus

*Como se puede observar en los mapas topográficos de 1965, 1985, 1991 y 2006 [Nacional. 2025], parece que La Pastorcita sobrevivió a las erupciones del Fuego entre los años sesenta y setenta, pero fue abandonada en algún momento de la década de los noventa, probablemente debido a cambios en la producción agrícola.

†En América Latina, la panela es un dulce tradicional elaborado con azúcar de caña integral o morena sin refinar (Wikipedia).

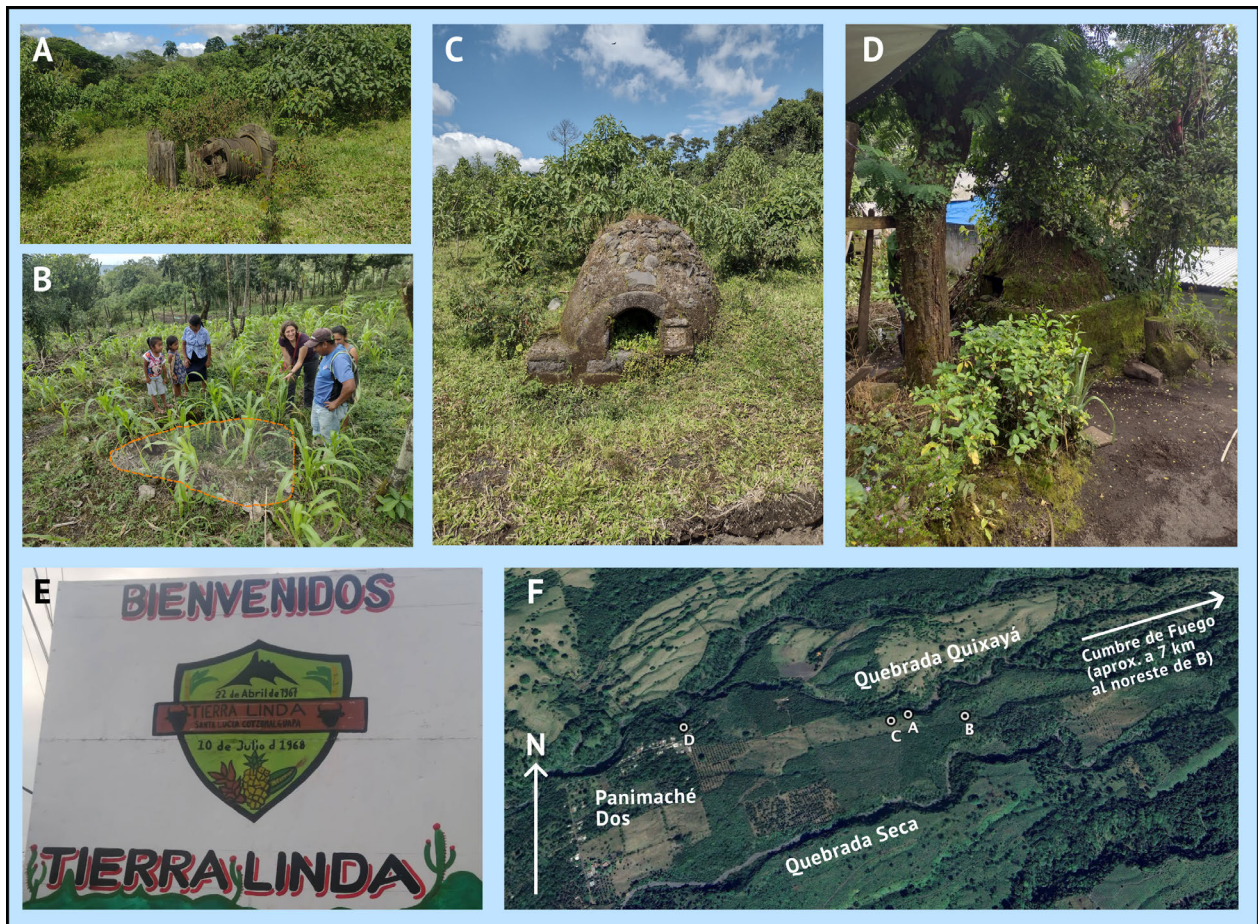


Figure 4: Reliquias que muestran los efectos de la erupción del Fuego en abril de 1967. **A:** cabrestante para extraer agua de la Quebrada Quixayá (aprox. 14.446, -90.942). **B:** ruinas de un horno de pan en las alturas de Panimaché Dos; la línea punteada naranja muestra el contorno (aprox. 14.440, -90.940). **C:** segundo horno de pan intacto en las alturas de Panimaché Dos (aprox. 14.445, -90.942). **D:** horno de pan en desuso en Panimaché Dos (aprox. 14.444, -90.949). **E:** un mural en Tierra Linda (departamento de Escuintla) vincula a esta comunidad con la erupción del Fuego en abril de 1967 (fuente de la imagen: Edwin Cumar Vela, [EasterEgg \[2021\]](#)). **F:** ubicaciones aproximadas de **A-D** con respecto a Panimaché Dos y la cima del Fuego. La distancia D-B es de ~1 km. Fuente del mapa: [Google \[2026\]](#)

medios de vida. Otras fuentes sobre la erupción de abril de 1967 confirman tanto la extraordinaria lluvia de tefra que cayó al suroeste del Fuego como sus consecuencias desigualmente distribuidas para los medios de vida. En [Calderón \[2005\]](#), un ingeniero de la plantación azucarera de Los Tarros (a 7 km al suroeste de Panimaché Uno) recuerda los efectos de la erupción:

«Se formó una especie de nube de arena tan densa que el ambiente se oscureció ... La caída de arena no se detenía y, al cabo de doce horas, el techo de la fábrica se derrumbó, la toma de agua quedó obstruida y tuvimos que suspender operaciones durante diez días.

El material volcánico destruyó por completo la plantación de café, mientras en los cañaverales la capa de arena era de unos treinta centímetros. Esa arena dio mucho trabajo en el Ingenio, pero a la vez causó un beneficio porque la capa era tan densa que no permitió que creciera el monte. Debido a ello, al año siguiente no fue necesario hacer la limpia de malezas acostumbrada y hubo un gran ahorro de dinero.»

(p. 123, [Calderón \[2005\]](#))

Este fragmento sugiere que los propietarios de fincas más grandes podían absorber y recuperarse de las pérdidas agrícolas mejor que los pequeños agricultores, como los de Panimaché. La erupción de abril de 1967 ocurrió en pleno apogeo de la zafra (temporada de cosecha de caña de azúcar) (p. 123 de [Calderón 2005](#)). En Los Tarros, la erupción dañó gravemente la cosecha de café y la infraestructura de los edificios, pero los efectos parecen haber sido de corta duración: al año siguiente ya se pudo volver a sembrar. La erupción incluso tuvo un lado positivo, ya que eliminó las malezas. Por el contrario, la erupción afectó gravemente tanto a la agricultura como a los negocios artesanales en Panimaché Dos, con efectos que duraron mucho más tiempo. Muchos entrevistados relacionaron la erupción de abril de 1967 con una migración generalizada lejos de las laderas de Fuego. De hecho, el gobierno guatemalteco ofreció a algunas familias afectadas parcelas de tierra en el departamento nortero de El Petén. Este programa formaba parte de una iniciativa gubernamental más amplia para «colonizar» El Petén, que había comenzado antes de la erupción y de manera independiente a ella (véase la [Sección 1.3](#)). Si bien algunas familias que emigraron del volcán a El Petén se quedaron allí, otras no se adaptaron al entorno desconocido y regresaron a las laderas del Fuego:

Residente de Panimaché Uno (M65, 2019): Entonces, la gente pedía, y empezaron a hacer trámites para El Petén. Llevarse toda la gente para allá, por lo que había pasado, va. Pero si fueron unos, sólo por probar, va, y no les gustó. Ya venían de regreso.

Otros residentes se trasladaron a «Tierra Linda», ubicada en la bocacosta entre los volcanes de Fuego y Atitlán (ubicación [aquí](#)). A diferencia de la iniciativa de colonizar El Petén, la migración a Tierra Linda se creó específicamente en respuesta a la actividad del Fuego: se trataba de un programa de reasentamiento patrocinado por el gobierno y diseñado para las familias afectadas por la erupción de 1967 [[Monografía Tierra Linda 2019](#)]. Muchas de estas familias se refugiaron temporalmente en Santa Lucía Cotzumalguapa ([Figura 3](#)), antes de recibir del gobierno pequeñas parcelas de tierra en Tierra Linda. El gobierno entregó formalmente Tierra Linda a la comunidad el 10 de julio de 1968 [[Monografía Tierra Linda 2019](#); [EasterEgg 2021](#)]. Los entrevistados recordaron que, a diferencia de las migraciones a El Petén, que a menudo eran temporales, la mayoría de las familias que se fueron de Fuego a Tierra Linda se quedaron allí:

Residente de Panimaché Uno (M61, 2021): Y las casas que estaban así, mire. Caían. [...] parece que el otro Panimaché se destruyó. Como allá era el, el primer cantón antes. [...] el otro Panimaché, ya - son poquitos, porque se fueron. Con eso de la erupción. Se fueron unos para Tierra Linda. Y ya no regresaron.

[Calderón \[2005\]](#) menciona que: «una erupción aún más copiosa del Volcán de Fuego había caído en Los Tarros el 3 de mayo de 1967» ([Calderón \[2005\]](#), p. 124), que sepultó un ingenio azucarero y derrumbó el techo de una escuela en Los Tarros. Esta erupción no aparece en [Historial de erupciones de Fuego](#), pero [Escobar-Wolf \[2013\]](#) (p. 107) señala un relato local sobre una erupción en esa fecha que causó daños extensos en Los Tarros y en otra plantación, La Unión, a 30 km de Fuego.

Aunque las personas recordaban los detalles de manera diferente, sus testimonios muestran que las erupciones de Fuego de 1966-67 fueron devastadoras a nivel local; al menos tan dañinas como otras grandes erupciones de las décadas de 1960 y 1970. Algunas de estas erupciones han sido estudiadas desde el punto de vista de la vulcanología física. Sin embargo, salvo contadas excepciones [[Bonis and Salazar 1973](#)], casi ningún trabajo académico ha analizado sus impactos en la población.

4.1.3 Erupción de septiembre de 1971

Apenas se mencionó esta erupción entre nuestros entrevistados, todos los cuales vivían en ese entonces al sur de Yepocapa o
 350 lejos del Fuego. La gente solo describió los impactos en relación con un evento social importante: el 15 de septiembre es el Día
 de la Independencia de Guatemala, que se celebra en todo el país. Un hombre contó cómo Fuego interrumpió las festividades
 de su escuela en lo que hoy es Panimaché Dos:

Residente de Panimaché Dos (M65, 2021): Estábamos celebrando el 15 de septiembre que reventó el volcán. Sí
 pues. Ahí estamos nosotros estudiando. ... Hubo marimbas. Yo me acuerdo. ... Cayó la arena. Y todos fueron.
 Dejaron la marimba [...] Fuimos a ver. Venía la lava así, «Vi-i-i». Despacito, pues.

La **Figura 5** muestra las isopacas de las erupciones de (A) abril de 1967, (B) septiembre de 1971 y (C) octubre de 1974,
 355 digitalizadas a partir de IGN [1971], Rose Jr et al. [1973], and Rose et al. [1978]. También se muestran las comunidades al
 suroeste del Fuego. La **Tabla 3** presenta los espesores acumulados de tefra en estas comunidades, interpolados a partir de
 los mapas de isopacas, para las erupciones de 1971 y 1974. Estas isopacas nos permiten triangular los recuerdos de los
 entrevistados sobre la caída de tefra en sus comunidades con el registro de la vulcanología física. Esta triangulación ayuda a
 desentrañar los efectos de las erupciones que ocurrieron uno tras otra.

Aldea	Código	Septiembre de 1971 ¹	Octubre de 1974 ²
San Pedro Yepocapa	SPY	15	22
Panimaché Uno	P1	Insignificante ³	22
Panimaché Dos	P2	0.6 ³	36
Morelia	M	Insignificante ³	21
Yucales	Y	Insignificante ³	16
Ceílán	C	Insignificante ³	0.4

Table 3: Acumulación de tefra (cm) interpolada a partir de mapas de isopacas publicados para las aldeas seleccionadas en la
Figura 5. ¹De Rose et al. [1978]. ²De IGN (1971) y Rose Jr et al. [1973]. ³Valores obtenidos mediante extrapolación.

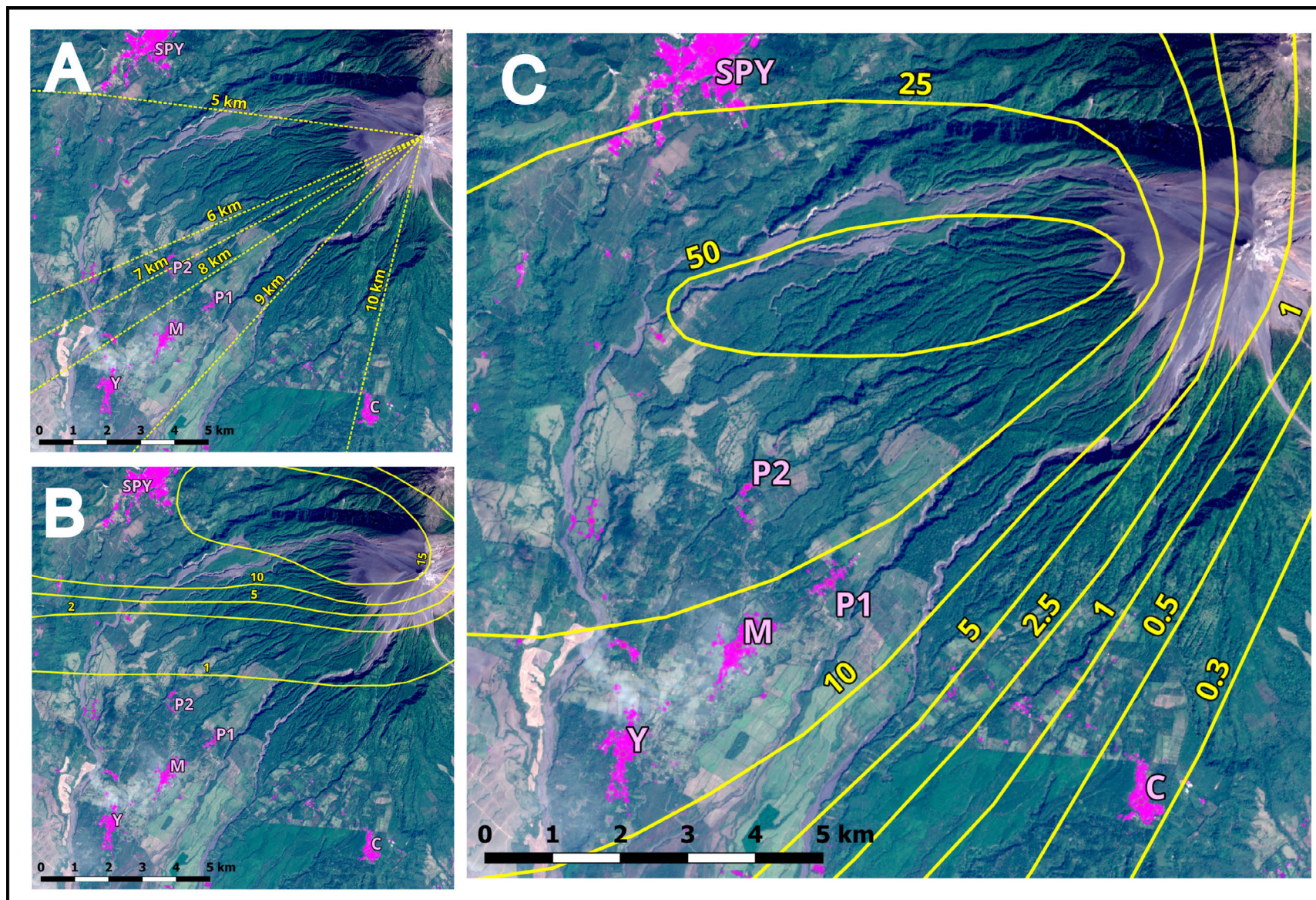


Figure 5: Ubicación de las comunidades y dispersión de la tefra en tres grandes erupciones de las décadas de 1960 y 1970, en los flancos oeste y sur del Fuego. **(A)** Dirección de dispersión de la tefra transportada por el viento, según el modelo HYSPLIT para la tarde del 22 de abril de 1967, a diferentes elevaciones, tal como se indica en la figura. No existe ningún mapa de isopacas publicado para esta erupción, pero las direcciones de dispersión pueden dar una idea de dónde podría haber sido más intensa la caída de tefra. **(B)** Mapa de isopacas (en cm) publicado por [Rose Jr et al. \[1973\]](#) para la erupción del 14 y 15 de septiembre de 1971. **(C)** Mapa de isopacas (en cm) publicado por [Rose et al. \[1978\]](#) para el conjunto de erupciones de octubre de 1974. Las etiquetas en las figuras corresponden a las siguientes comunidades: **SPY** - San Pedro Yepocapa, **P1** - Panimaché Uno, **P2** - Panimaché Dos, **M** - Morelia, **Y** - Yucales y **C** - Ceilán. En la [Tabla 3](#) se muestran las profundidades interpoladas de la tefra de las erupciones de 1971 y 1974 para algunas aldeas seleccionadas. Imagen de fondo: imagen de Sentinel 2 del 8 de febrero de 2024 (fuente: ESA/Copernicus 2025). Contornos de las aldeas tomados de [OpenStreetMap](#).

La erupción de septiembre de 1971 depositó al menos 15 cm de tefra en San Pedro Yepocapa, pero en la mayoría de las comunidades del suroeste cayó muy poca tefra (Figura 5). Por el contrario, estas comunidades sufrieron una fuerte caída de tefra durante las erupciones de octubre de 1974: más de 10 cm en todas las comunidades, excepto en Ceilán, y hasta 36 cm en Panimaché Dos (Figura 5). Estas interpolaciones de isopacas concuerdan muy bien con los testimonios de nuestros entrevistados. Aunque las personas que vivían en comunidades al suroeste del Fuego suelen recordar muy bien la erupción de septiembre de 1971, los entrevistados no mencionaron una fuerte caída de tefra, oscuridad ni daños —probablemente porque sus comunidades no experimentaron esas condiciones. La erupción de 1971 fue mucho más grave para quienes vivían en San Pedro Yepocapa en ese momento. Como no entrevistamos a ninguna de estas personas, no pudimos compartir las experiencias directas de muchas personas sobre esta erupción.

Es casi seguro que la velocidad y la dirección del viento determinaron dónde y en qué cantidad cayó la tefra en las erupciones del Fuego de 1971 y 1974, así como la intensidad con la que cada una de ellas afectó a la población local. La comparación de estas erupciones demuestra cómo pequeñas diferencias ambientales pueden provocar grandes diferencias en los impactos de las erupciones, y muestra cuán localizados pueden ser estos impactos: comunidades separadas por solo unos pocos kilómetros guardan recuerdos muy diferentes de la misma erupción.

4.1.4 Erupción de febrero a marzo de 1973

Aunque esta erupción generó grandes flujos piroclásticos que descendieron por las barrancas del suroeste del Fuego (Tabla 2), las personas no la describieron explícitamente en las entrevistas. La erupción de 1973 produjo muy poca tefra*, por lo que es probable que la gente no la haya mencionado porque no los afectó directamente. Los paroxismos más recientes muestran el mismo patrón: la población local no considera peligrosa una erupción — incluso si produce grandes flujos piroclásticos — si no los afecta directamente (véase la cita en pág. 22 y Naismith et al. [2020]). Otras posibles razones: los flujos piroclásticos pueden haberse limitado a las barrancas y haber quedado fuera del campo de visión de la gente, o el episodio de octubre de 1974 puede haber eclipsado los recuerdos de la gente sobre 1973. En cualquier caso, la predicción de Bonis and Salazar [1973] — de que una erupción futura causaría graves daños a la economía agrícola — se hizo realidad casi de inmediato.

4.1.5 Erupciones de octubre de 1974

La gente recordaba las erupciones de 1974 por el gran volumen de tefra que cayó sobre sus comunidades. Sus recuerdos comparten vocabulario, frases y detalles comunes. Por ejemplo, muchos hablaron de animales que huían del bosque y de aves muertas o cegadas por la ceniza. Varios entrevistados utilizaron la frase «todo se oscureció» para describir cómo la columna eruptiva de Fuego, que se expandía, y la posterior caída de tefra sumieron el día en una oscuridad repentina. La tefra se acumuló rápidamente, derrumbando techos y llenando pasillos. Un hombre recuerda cómo su familia luchó contra la erupción en su casa:

Residente de Panimaché Dos (M50, 2019): [La arena] se empezó a subir a las casas ... mis hermanos mayores con azadones a, a botar la arena. ... Y estaba en el corredor. Y en un momento casi topaba la arena, y había que entrar agachados para el corredor. Ya casi se estaba anivelando la altura [de la casa] en tanto sacar la arena. Recuerdo de que — cuando se aclaró, mucha gente ya se había ido.

La Figura 6 compara la isopaca de octubre de 1974 de la Figura 5C con las descripciones de los entrevistados. Algunas descripciones parecen exagerar la profundidad de la tefra: por ejemplo, la gente describió entre 1 y 2 m de material caído

*Una isopaca de la capa de ceniza generada por la erupción de 1973 aparece en la figura 3.3 (2/3) (p. 50) de JICA [1985a] (disponible aquí).

en Panimaché Dos, en comparación con los 25 a 50 cm estimados por la reconstrucción de la isopaca. Pero incluso con esta posible exageración, estos testimonios brindan nueva información cerca del volcán que concuerda con los hallazgos publicados de que cayó un volumen extraordinario de tefra al suroeste del Fuego.

395

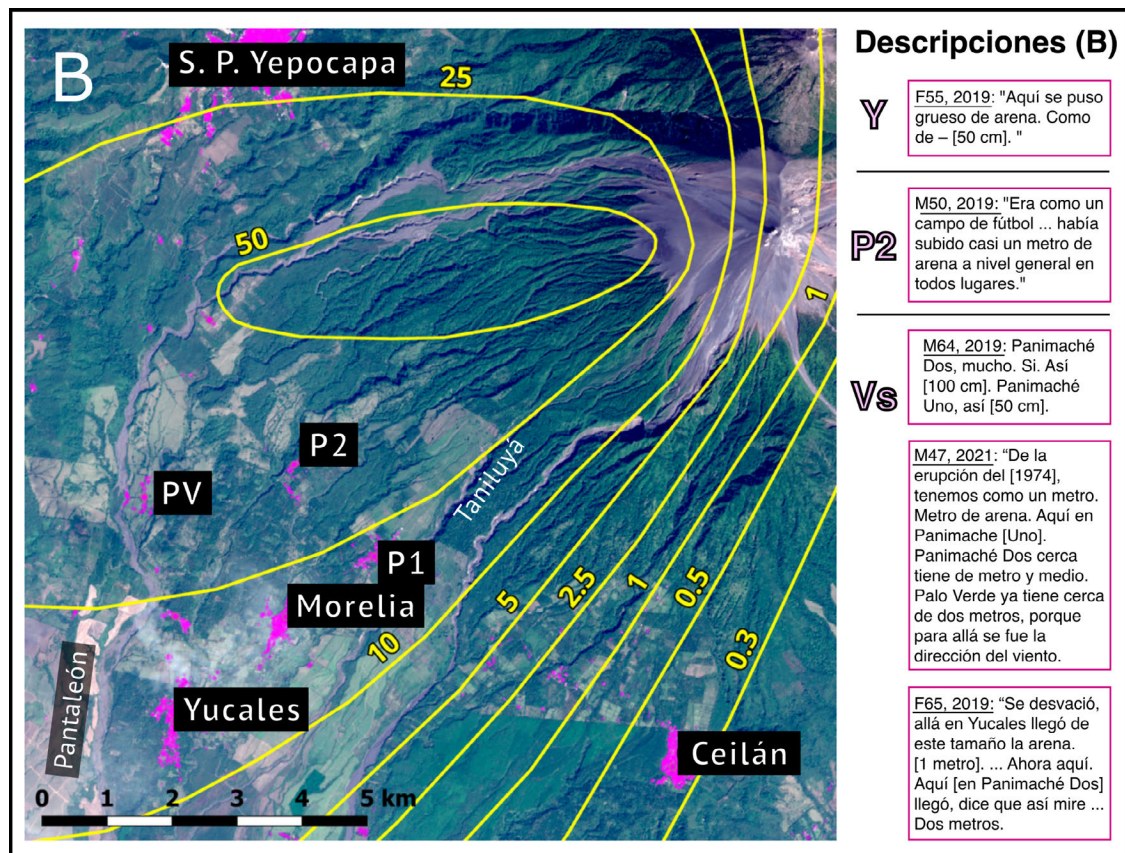


Figure 6: **Izquierda:** isopacas del espesor de acumulación de la lluvia de tefra (en cm) del 14 al 15 de septiembre de 1974, representadas en amarillo, con las comunidades en rosa, de la Figura 5. **Derecha:** descripciones de la caída de tefra en (de arriba hacia abajo): Los Yucales, Panimaché Dos y comparación entre comunidades.

La tefra y los flujos piroclásticos de la quincena de erupciones generaron abundantes depósitos que se remobilizaron en forma de lahares durante las siguientes temporadas de lluvias. Muchas personas describieron cómo estos lahares* transformaron el paisaje alrededor de Fuego. Este residente, que en ese entonces vivía en Los Yucales, describe su fuerza:

Residente de Panimaché Dos (F65, 2019): Se quitó la arena, entonces iba la creciente. Aquí hay grandes crecientes que no manejaba imaginar usted. Ah, más alta que la casa. Mas alta, como ver un papayal que tenemos allí nosotros. Allá atrás, hay un papayal bien alto – De ese alto iba la creciente que allí llevaba, que llevó de aquí vacas, coches, gallinas ... lo que pudo llevarse.

Mientras tanto, otro residente cuenta cómo las corrientes desviaron los canales existentes, trasformando la topografía de las faldas suroestes de Fuego:

400

*En las entrevistas, la gente utilizó los términos «corrientes» y «crecientes» para describir flujos erosivos potentes con una gran fracción sólida que incluía material orgánico de gran tamaño, como rocas y troncos de árboles. Hemos interpretado estos fenómenos como lahares y nos referimos a ellos como «lahares» en el texto.

Residente de Panimaché Dos (M67, 2021): Porque el río, este Taniluyá que ustedes pasan aquí para [ingenio] Pantaleón ... Entonces ahí no existía, ahí simplemente había una fila de casas que se llamaba Cristalinas. Y ese río no existía. Pero cuando empezó a bajar crecidas. Lahares, pero de grandes cantidades de agua. ... Venía tan lento que daba tiempo correr uno y llegar hasta la orilla y ver qué pasaba un viento fuerte. Y después del viento venían las, las grandes crecientonas de material. Pero traían amatones*, piedras, y árboles grandes. Y fue cuando se convirtió esto en que ya un barranco allá, otro barranco allá. [...] La topografía de antes era diferente. Los riachuelos estaban diferentes. Ya ha habido muchos cambios.

Estas descripciones coinciden con los mapas de inundación por lahares de Hebberger [1977] y Escobar-Wolf [2013] para el período 1971-1980, los cuales muestran que los lahares inundaron extensas tierras agrícolas situadas entre 2 y 4 km aguas abajo de Panimaché Uno, a lo largo del cauce del Taniluyá y en los terrenos interfluviales adyacentes (véase Escobar-Wolf [2013] (Figura 3.8, p. 104). Esta inundación provocó cambios significativos en el curso del río y un cambio en su trazado; por ejemplo, el río Taniluyá dejó de desembocar, como originalmente, en el río Obispo para pasar a ser afluente del río Pantaleón (véase Hebberger [1977], JICA [1985b], and Escobar-Wolf [2013] y también la Figura 7). Los sedimentos de las erupciones de 1974 también alteraron el río Pantaleón:

En 1974 una erupción del Volcán de Fuego dañó parte importante del Ingenio Los Tarros, incluidas casas, la escuela e instalaciones utilizadas en el proceso de producción. El nivel de la arena volcánica llegó hasta un metro en suelo agrícola, y sólo se podía ingresar a la finca en vehículos de doble tracción. El río Pantaleón se azolvó y amenazaba inundar La Unión, cuando cambió de rumbo y siguió un nuevo cauce sobre un río pequeño: el Petayá.

(p. 21, Calderón [2005])

Aunque la tefra de las erupciones de 1974 causó daños importantes a los cultivos (véase la Figura 7), los rendimientos de la caña de azúcar cuentan una historia diferente. Calderón [2005] informa que la cosecha de Los Tarros de 1975-1976 rindió 915 000 quintales (~91,5 toneladas) de azúcar, la mayor de las 45 cosechas registradas hasta 2004. El Ingenio La Unión, ese mismo año, produjo 658 000 quintales (~65,8 toneladas) de azúcar (p. 209, [Calderón 2005]). Estos rendimientos muestran que las plantaciones se recuperaron rápidamente. Al contrastar esto con la devastación sufrida por las comunidades más cercanas (págs. 20-21), vemos una historia similar a la del destino de los terratenientes después de abril de 1967 (pág. 15), cuando los propietarios de grandes fincas se recuperaron de las pérdidas mucho más rápido que los pequeños agricultores.

4.1.6 1974-1999

Las personas con las que hablamos recuerdan un largo período de calma volcánica, en consonancia con la inactividad eruptiva del Fuego entre 1979 y 1999. Algunos entrevistados mencionaron que, a principios de la década de 1980, muchas familias ya se habían ido debido a los efectos de las erupciones anteriores de Fuego. Otros señalaron que las familias que se mudaron a las laderas del volcán en las décadas de 1980 y 1990 (en algunos casos como parte de las reparaciones tras la guerra civil de Guatemala — véase la Sección 1.3) no eran conscientes del peligro que representaba Fuego hasta que se reactivó en 1999.

4.2 Temas comunes en las erupciones de 1950 a 1978

En esta sección se analizan las experiencias de las personas a lo largo de múltiples erupciones. Entre ellas se incluyen cómo las erupciones se vuelven memorables cuando coinciden con eventos sociales significativos (Sección 4.2.1); cómo los impactos

*El amate es un árbol originario de las Américas.

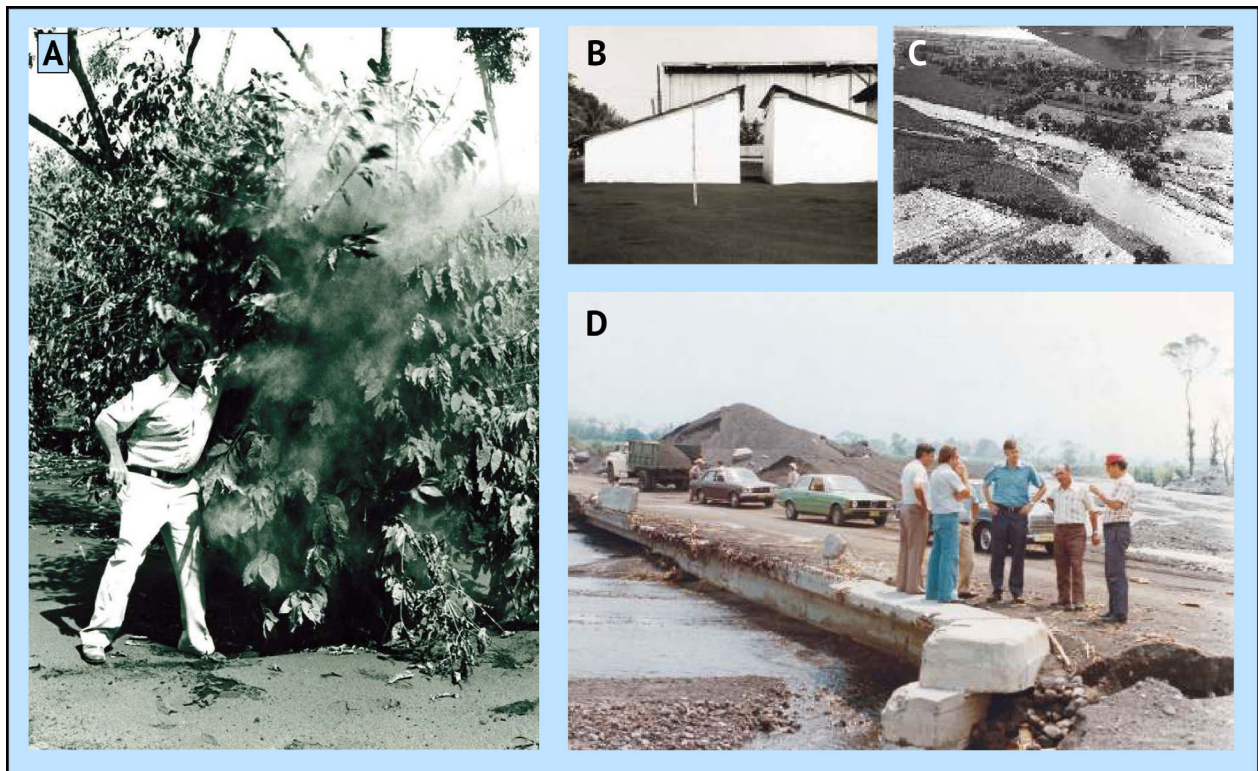


Figure 7: Imágenes de Calderón [2005] que muestran los efectos de las erupciones de octubre de 1974. **A:** sacudiendo la ceniza de los cafetos (p. 123), **B:** cayó hasta 1 m de tefra sobre los techos de Los Tarros (p. 124), **C:** el río Pantaleón desembocando en el río Petayá (también p. 124); **D:** la sedimentación extrema de los ríos Pantaleón y Petayá tras las erupciones de 1974 relleno casi por completo los cauces; este puente, a la entrada de La Unión, tenía 8 m de profundidad antes de la erupción (p. 126).

de las erupciones pueden ser tanto altamente localizados como duraderos (Sección 4.2.2); y cómo las personas recurren a su experiencia directa al responder a crisis eruptivas recientes (Sección 4.2.3). Dado que estos temas trascienden las erupciones individuales, son importantes para comprender más a fondo el riesgo volcánico, tanto en Fuego como en otros lugares; tal como lo discutimos en la Sección 5.1 y la Sección 5.2.

4.2.1 Las erupciones son memorables cuando coinciden con acontecimientos sociales importantes

La gente solía tener recuerdos detallados de las erupciones que coincidían con eventos sociales importantes, mientras que utilizaba descripciones genéricas para otras erupciones que carecían de un punto de referencia social similar. Por ejemplo, varios entrevistados describieron erupciones que coincidieron con celebraciones de toda la comunidad, entre ellas la inauguración de una iglesia (mencionada en la Sección 4.1.1 y la Sección 4.1.2) y las festividades del Día de la Independencia (véase M65 (2021), citado en la pág. 18). La inauguración interrumpida de la iglesia es un recuerdo colectivo particularmente fuerte entre las personas que en ese entonces vivían en Panimachés o cerca de allí. Aunque no pudimos fechar de manera definitiva la erupción*, encontramos coincidencias en cómo las personas recordaban el evento. Una mujer recuerda que la erupción ocurrió cuando tenía 9 años y vivía en Panimaché Dos:

*Si (F68, 2021) tenía 9 años al momento de la erupción, esto sitúa la erupción en 1962-63 (Sección 4.1.1). Sin embargo, más adelante en nuestra entrevista ella pareció vincular la inauguración con el derrumbe del techo del refugio, que ocurrió en abril de 1967 (Figura 3, Sección 4.1.2). Por su parte, (M89, 2021) recuerda que la erupción ocurrió cuando tenía 30 o 35 años, lo que sitúa el evento en 1962-63 o en 1966-67.

Residente de Panimaché Dos (F68, 2021): Era aquí la iglesia. Entonces ahí estaba una conferencia. ... Cuando empezó el volcán. A plena conferencia. ... Empezó el volcán. A echar, digamos, arena. En la conferencia estaba allí las carpas, ¿verdad? Los hermanos va de tirar y va de tirar [la arena de las carpas]*. Llegó a un metro de alto la arena. Y entonces ese tiempo nos ... vino a sacar la autoridad. Nos llevaron para Santa Lucía.

Un hombre mayor también recuerda lo repentino que fue el estallido y el impacto que tuvo en la conferencia:

Residente de Morelia (M89, 2021): Otra erupción que hubo. [...] Allá en Panimaché, se hacían las conferencias. Allá había conferencias especiales. Vinieron los siervos de Dios, de Quetzaltenango, de Coatepeque, de donde quiera. Vinieron a predicar, a darle enseñanza de la Biblia. [...] ¡Gran carpa! Carpa de lona allá había. Fuego. Los toneles así, burbujeando la comida. Mataron los animales así, ve. Para comer la carne. Ahí está burbujeando toda la comida cuando - Cuando hizo «¡PUM!». El volcán. [...] Sombras negras. Al rato empezó a caer en la lona. Cae Arenita. Al rato más, al rato más, al rato más, y al rato más. Y al rato más, haya rato eran así, ve. Las piedras así.

Entrevistadora (AKN): ¿Y no aguantó la lona?

Residente: Ah, no aguantó los palos y - No aguantó la lona. La comida - se rasaron los toneles de arena gruesa.

Estos testimonios coinciden en varios detalles: una conferencia religiosa especial; tiendas de campaña armadas (lo que sugiere una gran fiesta); una erupción de inicio repentino y que se intensificó rápidamente. M89 (2021) nos contó que los devotos habían viajado desde toda Guatemala para asistir a la inauguración y huyeron presas del pánico a medida que se desarrollaba la erupción («¿Y donde se fueron los hermanos? ... ¿Saber qué camino agarraron los siervos de Dios.»). A petición de su esposa, regresó a casa para ver cómo estaban sus gallinas, con las manos sobre la cabeza para protegerse de la tefra que caía, lo cual le lastimó las manos y le destrozó el sombrero («El sombrero se hacía pedacitos»). Este relato tuvo un giro inesperado:

Residente de Morelia (M89, 2021): Así me fui para arriba yo. «¡PAM! ¡PAM! ¡PAM!» Ahí caían las piedras. [...] Y iba - tal vez a medio, no, no iba ni a medio camino [hasta allí] cuando hizo una - «¡PAM!» Caía así - un camarón.

Entrevistadora (AKN): ¡¿Un camarón?!

Residente: Mm. De mar.

El hombre describió además que el camarón era muy grande y estaba vivo, y que su familia lo estaba preparando en los utensilios de cocina que se encontraban bajo las lonas que aún no se habían caído. Escuchamos versiones alternativas de esta historia de parte de varias otras personas. En una de ellas, el camarón se convirtió en un pez que caía del cielo. (No pudimos explicar de dónde provenía esa criatura marina). En cada versión, el narrador describió una reunión religiosa especial que incluía lonas y un banquete, la cual fue interrumpida por una erupción violenta sin actividad precursora. Nos intriga cómo persisten detalles tan fantásticos en las historias relacionadas con los volcanes, y nos preguntamos cómo se podría explorar esto más a fondo (véase la Sección 5.3).

*Aquí, el texto entre corchetes es nuestra explicación de «va de tirar y de tirar» y no la de la entrevistada.

4.2.2 Las erupciones tienen efectos duraderos y localizados

Muchos de los entrevistados describieron las erupciones de Fuego entre las décadas de 1960 y 1970 como destructivas (que causaron impactos duraderos en sus comunidades) y repentinas (tras un período de inactividad):

Residente de Panimaché Dos (M62, 2021): Sí, pero este volcán, como le cuento, era tranquilo. La montaña hasta allá arriba, cerca del volcán. ... La montaña, todo bonito. Pero ahora ya. Barrancos, mucho barranco con ... la arena, como es movediza al llover y en barranca todo.

465

Esto concuerda con el historial eruptivo documentado de Fuego: tras la erupción de 1932, de IEV 4, se registraron más de 10 años de inactividad (la siguiente erupción fue en 1947, con un IEV desconocido [Escobar-Wolf 2013]), y pasaron más de 20 años antes de la siguiente gran erupción confirmada (IEV 3 del 9 al 13 de abril de 1953) [Venzke 2025]. La gente hablaba de un ambiente de calma y prosperidad que se vio bruscamente destrozado por una serie de erupciones devastadoras:

Residente de Morelia (F61, 2019): Antes era alegre, pero ya todo eso se terminó, porque ahora hay mucha pobreza, principalmente con lo del volcán. Si uno siembra milpa, se seca por la ceniza. El cafetal ya se arruinó ... Da más pobreza el volcán. Porque uno está sembrando plantilla, porque como hay mucha arena, así son los agujeros que hay que hacer de este hondo para alcanzar la tierra, para poder sembrar la plantilla en la pura tierra.

470

Residente de Panimaché Uno (M61, 2021): Aquí era solo tierra. Sembrábamos milpa en la pura tierra. Todo sembrándonos milpa allá arriba, lo más que agarraban las dos tareas*. Y era un maizal, verdad, porque en la pura tierra. Pero cuando cayó la arena, ya no hubo [cosecha]. Porque un metro de - Porque la arena estaba hondo.

La Figura 4, la Figura 5, y la Figura 6 ponen de relieve que la caída de tefra de estas erupciones pudo haber sido muy localizada, lo que dio lugar a profundidades de caída de tefra muy diferentes entre comunidades adyacentes (por ejemplo, la Figura 5 muestra una caída de tefra de 10 a 25 cm en Panimaché Uno frente a 25 a 50 cm en Panimaché Dos, separadas por 1,3 km). Estas diferencias provocaron que la suerte de las comunidades divergiera drásticamente, lo que queda mejor ilustrado por el caso de los Panimachés. Los entrevistados recuerdan que Panimaché existía anteriormente como varios cantones, siendo el actual Panimaché Dos el primero y más próspero de ellos:

475

Residente de Panimaché Dos/Morelia (M64, 2019): Porque eran cantones, va, primer cantón, segundo cantón, y tercer cantón. ... Entonces pero como allá [Panimaché Uno] fue menos la caída de material, la gente regresó antes. Y al ajustar 10 personas viviendo allí, un poquito más solicitaron sus autoridades, va, nombrar autoridades, va. Y pusieron su alcalde auxiliar. Poco a poco regresamos nosotros aquí, y desde allá se manejaba para acá. Entonces ya se hacía Panimache Uno y ya este con los que venimos después, se volvió Panimaché Dos.

4.2.3 La experiencia directa con desastres determina la respuesta ante las erupciones recientes

Los entrevistados que vivieron las erupciones de Fuego entre los años 60 y 70 a menudo las comparaban con el período eruptivo actual. Varias personas compartieron la opinión de que las erupciones recientes fueron de menor intensidad que

480

* Aquí, «tarea» es una unidad de medida. Su origen colonial está relacionado con la producción «estándar» que se esperaba diariamente de un trabajador (es decir, su tarea diaria). Interpretamos esta palabra en el sentido de que el entrevistado recuerda que los campos de «allá arriba» eran lo suficientemente fértiles como para permitir dos cosechas diarias. Sin embargo, no queda claro si la tarea se midió en superficie de terreno o en volumen de producto.

las ocurridas entre 1950 y 1978. Muchos de los entrevistados fueron testigos de la erupción más grande del período actual, ocurrida el 3 de junio de 2018. Describieron este evento y sus consecuencias, al tiempo que señalaron que fue menos intensa que las erupciones de su infancia:

Residente de Panimaché Dos (M62, 2021): Cuando tenía siete años aquí viví. A los 13 años viví ahí en Pastorcita. ... Esas fueron erupciones grandes. Ahora, esa del 2018 que acaba de acontecer, que destruyó allá por Los Lotes, pues esto - para nosotros, pues fue simplemente una humazón la que se vio en los barrancos, va.

485

La erupción del 3 de junio de 2018 causó la muerte de cientos de personas cuando los flujos piroclásticos se desbordaron de la Barranca Las Lajas (al sureste del crater del Fuego) e inundaron San Miguel Los Lotes y el Puente Las Lajas [Ferrés and Escobar-Wolf 2018]. Si bien las barrancas del oeste y suroeste del Fuego sí recibieron flujos piroclásticos [Ferrés and Escobar-Wolf 2018], y la población de las comunidades cercanas fue evacuada [Naismith et al. 2020], la erupción no causó muertes en este lado de Fuego. Tampoco causó impactos agrícolas importantes como las erupciones de las décadas de 1960 y 1970. Esto no es sorprendente, dada la escasa caída de tefra (unos pocos mm) en comparación con los más de 10 cm que se registraron en las décadas de 1960 y 1970. Aunque los riesgos de las grandes erupciones del Fuego en los siglos XX y XXI son muy diferentes, algunos entrevistados compararon explícitamente estas erupciones para describir cómo sus experiencias directas con las primeras influyeron en sus respuestas ante las segundas. Una de esas comparaciones (ya mencionada en Naismith et al. [2020] y Naismith [2025]) se hizo entre los tipos de tefra que produjeron estas erupciones. Esta mujer distingue entre la *arena* (tefra más gruesa, del tamaño de lapili) y la *ceniza* (tefra más fina), y las interpreta como un indicador de la intensidad eruptiva:

490

495

Residente de Los Yucales (F55, 2019): Yo si me quedé aquí y me puse a analizar. Les dije a ellos, "No. ... No tengan miedo, mis hijos, porque esta es ceniza. Cuando cae arena, si. Por ese medio, hay que salir."

Otra forma de medir la intensidad de la erupción de la que nos enteramos fue si el material provenía de arriba (es decir, tefra que caía de la columna eruptiva) o si descendía por una barranca (es decir, en forma de avalancha o flujo piroclástico). Este hombre describe cómo evaluó la gravedad de la erupción del 7 de marzo de 2022, incluyendo su alivio al ver que el material descendía por la barranca (y, presumiblemente, se limitaba a ella):

500

Entrevistadora (BAB): ¿Cómo sabía [usted] que la cosa no era fuerte el lunes? ¿O pensó que tal vez sí era fuerte?
Residente de Panimaché Dos/Morelia (M67, 2022): No. Yo pensé que no era fuerte porque el patrón de sonido no pasó a más. Y lo que tiró luego fue por la boca, por el cráter tiró la correntada hacia un barranco. Y nosotros lo vimos. Cuando vimos que se vino la correntada hacia el barranco, que fue el Ceniza, entonces dije yo, «*Gracias a Dios*», eso era lo que nos estaba anunciando el volcán, que iba a pasar.

A continuación, explicó cómo se relaciona esta evaluación con la respuesta comunitaria a la erupción:

Nosotros no salimos corriendo en el momento porque puede ser que sea más peligroso huir. ... la misma CONRED, el mismo INSIVUMEH nos está diciendo que [un flujo piroclástico] baja a 200 kilómetros por hora y aquí estamos a diez kilómetros. Entonces, si baja a 200 kilómetros por hora, ¿cómo hacer para saber que nos va a dar tiempo salir? Porque estamos saliendo ya en el momento que ya se dio la erupción. Vaya, entonces nosotros lo que hacemos es observarlo. ¿Qué está pasando? Nos da - entendemos y conocemos cuando es en las barrancas, mejor no acercarse uno a las barrancas. Mejor buscar la parte alta. Pero si es por arriba, entonces hay que retirarse. Huir, al menos hasta ese [parte alta].

505

Los flujos piroclásticos son un peligro mucho más letal que la caída de tefra. El alivio que expresó podría reflejar un desconocimiento de esta diferencia. Este intercambio tiene una importancia adicional porque el participante ocupaba un puesto de liderazgo dentro del grupo comunitario de voluntarios para la reducción de riesgos («COLRED»), que, en Fuego, colabora con la protección civil nacional durante las crisis eruptivas y participa en la decisión de esa comunidad de evacuar [Naismith et al. 2020]. Analizamos las implicaciones de esto en la Sección 5.2.

510

5 DISCUSIÓN

¿De qué manera estas historias gráficas y ambivalentes nos ayudan a comprender el riesgo volcánico en Fuego — en todas las escalas de impacto, al dar forma a la respuesta ante crisis recientes y como un registro de desastres en sí mismas?

5.1 Impactos de las erupciones tras múltiples escalas

Los impactos de las erupciones de las décadas de 1960 y 1970 variaron considerablemente en cuanto a su alcance y duración. La gente nos contó que las erupciones dañaron el bosque; las descripciones de vegetación «quemada» sugieren una defoliación causada por la caída de tefra (véase la Sección 4.2.2). Sin embargo, las imágenes satelitales de 1972 y 1973 muestran extensiones boscosas similares a las de los mapas de finales de la década de 1950 y principios de la de 1960, y algunos residentes recordaron que el bosque se recuperó en unos pocos años. Esto concuerda con los relatos sobre la recuperación de la vegetación durante las temporadas de crecimiento siguientes en lugares más alejados de Fuego (véase la p. 21 de Calderón [2005]). Por lo tanto, los impactos directos de la tefra en el bosque local parecen haber sido de corta duración. Sin embargo, los entrevistados describen otros impactos más graves de la tefra. Tanto los datos de las entrevistas como las isopacas reconstruidas sugieren que la capa de tefra fue más gruesa en las comunidades situadas en los flancos suroeste de Fuego durante las erupciones de abril de 1967 (Figura 4) y octubre de 1974 (Figura 5C)*. Este panorama de daños concentrados concuerda con mapas de isopacas anteriores [Rose et al. 2008] y con testimonios de comunidades más al este [Naismith et al. 2020]. Sin embargo, la gente recuerda una acumulación de tefra mucho mayor que la observada en los depósitos de campo, a pesar de que el mapeo de campo se llevó a cabo inmediatamente después de la erupción, del 15 al 16 de octubre de 1974 [Rose et al. 1978]. Por ejemplo, en Panimaché Uno, a 7 km al suroeste de la cima del Fuego, la gente recuerda una caída de tefra de ~1 m, en comparación con las muestras medidas de 17 cm y 32 cm en Rose et al. [2008]. Esta discrepancia podría deberse a la imprecisión de la memoria (véase la Sección 5.3), o bien a que los entrevistados recuerdan la caída total de tefra durante el episodio eruptivo, que duró quince días. La arena arrastrada por el viento también podría haber formado acumulaciones más

515

520

525

530

*Esto es de esperarse para las erupciones que ocurren durante la temporada de lluvias en Guatemala (p. ej., septiembre de 1971, octubre de 1974), ya que tanto los vientos de niveles bajos como los de niveles altos suelen transportar la tefra hacia el oeste. La tefra producida por erupciones que ocurren durante la temporada seca tiende a ser transportada hacia el oeste por los vientos de niveles bajos, pero hacia el este por los vientos de niveles altos, lo cual sería el caso de las erupciones poderosas y energéticas que producirían cantidades sustanciales de tefra (p. ej., enero de 1932).

profundas. Por otra parte, es posible que las personas estén recordando espesores combinados: la tefra que cayó directamente al suelo, más la tefra que se limpió de los techos circundantes (véase el relato de M50 en la p. 20). Este efecto es visible en las fotos [MTU 2002] y podría explicar espesores que superan el espesor original de la capa de tefra en un factor de dos o más.

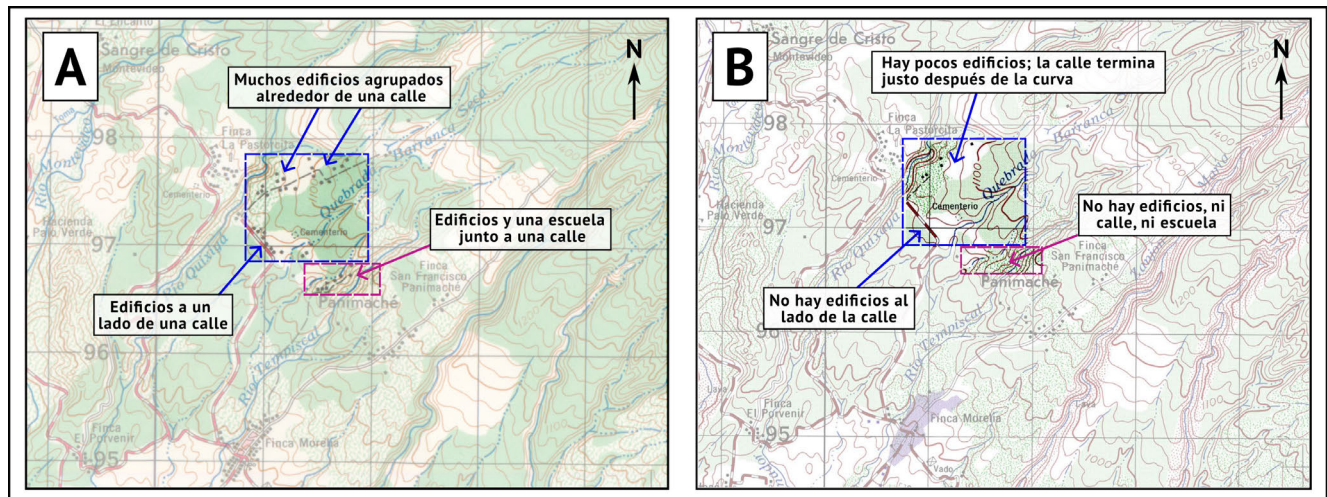


Figure 8: Los mapas muestran los cambios en las comunidades al suroeste de Fuego a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. **A:** Mapa del Instituto Geográfico Nacional, publicado en 1959. (Fuente: [archivo personal de REW](#)). **B:** Mapa del Gobierno de EE. UU., publicado en 1994 (Fuente: [Universidad de Texas](#), Hoja 2059 III (Alotenango)). El PDF del mapa está disponible [aquí](#). Escala de ambos mapas: 1:50 000 (1 cuadrado = 1 km). Las anotaciones muestran los cambios entre A y B: azul indica los cambios en la actual Panimaché Dos, magenta indica la desaparición de edificios residenciales y una escuela — presumiblemente el cantón de Panimaché Tres. Las áreas fuera de los recuadros se han ocultado parcialmente para facilitar la lectura.

Los participantes describieron los efectos devastadores de la tefra en los medios de vida agrícolas (Sección 4.1.2 y Sección 4.2.2). La ceniza volcánica tiene múltiples efectos en los cultivos, entre ellos el asfixiamiento, la rotura de las hojas y la limitación de la fotosíntesis [Lebon 2009]. La ceniza volcánica también afecta negativamente a la infraestructura crítica [Phillips et al. 2019] y al ganado, al reducir el suministro de alimento y causar lesiones a los animales que la ingieren [Craig et al. 2016]. Los entrevistados afirmaron que la tefra de las erupciones de 1966-67 afectó la productividad de los cultivos locales durante décadas - incluso hasta el día de hoy — empobreciendo a las personas de estas comunidades (véase M62 (2021), citado en la p. 15), y F61 (2019), citado en la p. 25). Muchas personas describieron la destrucción o el deterioro de las aldeas de Panimaché. Los cambios en los mapas de Fuego entre las décadas de 1950 y 1990 documentan este daño (Figura 8).

La gente nos dijo que estas erupciones y la consiguiente pérdida de productividad agrícola fueron las causas directas de la emigración desde las laderas del Fuego. La erupción del Fuego en abril de 1967 sí provocó una emigración patrocinada por el gobierno [Monografía Tierra Linda 2019], comparable al reasentamiento de la comunidad de El Palmar (departamento de Quetzaltenango) en 1987 tras los impactos de los lahares del volcán Santiaguito. Por el contrario, las emigraciones del Fuego hacia Petén formaron parte de movimientos a mayor escala dentro de Guatemala; estos programas de reasentamiento se han analizado en otros trabajos (p. ej., Peckenham [1980], Ybarra [2018], and Hurtado-Paz y Paz [2019]). De vuelta en Fuego, la gente hablaba de una migración impulsada por motivaciones entremezcladas, entre ellas evitar las dificultades causadas por la actividad volcánica o encontrar mejores oportunidades de sustento —patrones que coinciden con los observados más allá de Guatemala [Few et al. 2017]. En conjunto, estos testimonios muestran que los impactos de las erupciones moldearon significativamente los movimientos de población alrededor del Fuego en estas décadas. Mientras tanto, la inmigración hacia el Fuego ha continuado a lo largo del siglo XXI. Esto se refleja en el mosaico de comunidades que habitan el volcán, que incluye

a poblaciones ladinas* e indígenas (p. ej., La Rochela). La población ha crecido de manera sustancial: los residentes de las comunidades de la **Figura 2** (excluyendo Antigua y Santa Lucía Cotz.) pasaron de 15 098 en 2002 a 20 577 en 2018 [INE 2002; 2018]; véase también **Material Suplementario (Archivo 2)**. Esto ejerce una presión cada vez mayor sobre los esfuerzos de mitigación de riesgos durante las crisis eruptivas, en particular la evacuación.

Los lahares provocados por las erupciones de la segunda parte del siglo XX también transformaron el paisaje. La memoria colectiva del episodio de octubre de 1974 se centra en la magnitud del cambio que provocó: los lahares modificaron el curso de los cauces existentes y transformaron terrenos que antes eran interfluviales en cauces activos y barrancos profundos, sobre todo en los alrededores de los ríos Pantaleón y Taniluyá (véanse, respectivamente, los relatos de F65 (p. 21) y M67 (p. 22)). Los lahares también remodelaron el terreno más abajo en el curso del río (p. 124 de Calderón [2005]). Los lahares siguen siendo un problema persistente en el Fuego: amenazan a las comunidades en sus laderas (p. ej., Las Palmas), dificultan la evacuación [Bosa et al. 2021] e incluso afectan los medios de vida a más de 50 kilómetros al sur, en la costa del Pacífico [ICC 2021]. Las descripciones científicas de los lahares de las erupciones de las décadas de 1960 y 1970 aparecen en Hebbberger [1977], Vessell [1979], JICA [1985b], and Escobar-Wolf [2013]; aquí, los testimonios ofrecen nuevos relatos de cómo la gente vivió estos peligros de primera mano. Junto con los testimonios de otros peligros, estos relatos muestran cuán drásticamente Fuego transformó los paisajes locales y los medios de vida agrícolas en la segunda mitad del siglo XX.

5.2 Cómo la experiencia directa de un desastre influye en la respuesta ante crisis eruptivas posteriores

Las personas que vivieron las erupciones de Fuego entre 1950 y 1978 mencionaron varias diferencias con respecto a su actividad eruptiva actual. Consideraron que las erupciones recientes fueron de menor magnitud y tuvieron menos repercusiones en sus comunidades que las erupciones del siglo XX (Sección 4.2.3). Las crisis recientes sin duda han afectado a las personas de las comunidades que estudiamos; por ejemplo, la erupción del 13 de septiembre de 2012 provocó una evacuación de tres días de varias comunidades, dirigida por los observadores del OVFGO en Panimaché Uno. Pero ninguna de estas crisis ha causado una tragedia de este lado del volcán de la magnitud de la destrucción de San Miguel Los Lotes en 2018, ni siquiera de la ruina — aunque menos letal — de Panimaché en 1967 y 1974. Algunos entrevistados describieron cómo utilizaban su experiencia directa con desastres para evaluar cuán peligrosa podría ser una erupción: la mujer que mencionó la caída de arena como la señal para irse (p. 26), o el hombre que consideró que los flujos que se dirigían hacia los barrancos eran menos peligrosos que el material que caía desde arriba (p. 26). Esto se refiere al «aprendizaje adaptativo al entorno» [Kolb 2014]. Sin embargo, consideramos que estas interpretaciones son potencialmente muy peligrosas desde la perspectiva de la gestión de emergencias. Las personas que utilizan estas heurísticas podrían permanecer en sus comunidades hasta que el aumento de la actividad eruptiva reduzca tanto la visibilidad que sea imposible orientarse y la evacuación resulte mucho más difícil. Es posible que ese aumento esperado de la caída de tefra más densa no se produzca; en su lugar, los flujos piroclásticos letales podrían llegar primero a las comunidades. Alguien cuya referencia principal sea la experiencia traumática, pero no letal, de la tefra densa de las erupciones de los años sesenta y setenta podría evaluar muy mal el peligro que representa un flujo piroclástico que llega sin ella. San Miguel Los Lotes, ubicado aproximadamente a la misma distancia del cráter del Fuego que Morelia, recibió poca o ninguna caída de ceniza antes de ser destruido por flujos piroclásticos que desbordaron los cauces. En tal escenario, esperar a ver una mayor caída de tefra antes de evacuar, o confiar en que los flujos permanecerían confinados a un barranco, sería un error fatal.

*es decir, de ascendencia mixta española e indígena

Estas entrevistas ponen de manifiesto la dificultad de gestionar el riesgo volcánico en Fuego, aunque no pudimos determinar qué tan extendidas estaban esas opiniones entre las personas de edades similares o de generaciones más jóvenes, ni con qué grado de firmeza se pondrían en práctica en una futura crisis eruptiva. Las evacuaciones anteriores impulsadas por la comunidad sí demuestran que la población local puede actuar según su propio criterio durante una crisis eruptiva, lo que plantea la pregunta de qué significan estas opiniones específicas para la gestión informal del riesgo en estas comunidades.

El conocimiento empírico puede influir en los planes para gestionar las crisis volcánicas. Un plan que se menciona con frecuencia en Fuego, a menudo de manera informal, es que los grupos considerados más vulnerables o más lentos para movilizarse (mujeres, niños y personas mayores) se evacúen primero, mientras que otros (en su mayoría hombres) se quedarán atrás para «proteger» a sus comunidades contra los saqueos o el colapso de los techos [Bartel and Naismith 2023]. Pero, a la larga, si la situación se pone «muy seria», incluso estos grupos se evacuarán en un intento de última hora por evitar «que se empeoren las cosas». Este plan parece razonable cuando el peligro más intenso es una fuerte caída de tefra, como ocurrió en varias erupciones de las décadas de 1960 y 1970. Sin embargo, es posible que dicho plan no funcione cuando el peligro es un flujo piroclástico. Las personas que han sobrevivido a una lluvia de tefra severa, aunque superable, tal vez no sepan lo que puede causar un flujo piroclástico. Este plan de dejar gente atrás hasta que la situación se ponga «muy seria», entonces, puede reflejar las experiencias de quienes presenciaron las grandes erupciones de las décadas de 1960 y 1970 en los flancos oeste y suroeste del volcán, más que la experiencia de quienes apenas sobrevivieron a la erupción del 3 de junio de 2018 y que perdieron amigos, familiares y, a menudo, todas sus pertenencias. Ninguna erupción pasada representa plenamente lo que el Fuego podría hacer en el futuro: la percepción del riesgo basada en la experiencia directa es necesariamente incompleta, ya que el peligro en sí mismo varía enormemente. Las comunidades deben evaluar si sus planes de evacuación toman en cuenta peligros más allá de lo que han experimentado directamente. De no ser así, deben planificarse para esos también.

Por último, la experiencia directa puede motivar una decisión o exactamente lo contrario, y es solo uno de los muchos factores que influyen en la decisión de evacuar. Un entrevistado puede describir el terror que provoca una fuerte lluvia de tefra y cómo él y otras personas tuvieron que protegerse, antes de mencionar este peligro como la razón principal para evacuar. Sin embargo, el mismo entrevistado puede describir los riesgos de evacuar durante una fuerte caída de tefra (por ejemplo: dificultad para ver, caminar o conducir), lo cual podría motivar con igual facilidad una evacuación temprana o «esperar a que pase» hasta que la caída de ceniza disminuya. De manera similar, el trauma causado por el derrumbe del techo del refugio de evacuación en 1967 podría servir como motivo para no evacuar en absoluto, o como un catalizador para exigir mejores condiciones en los refugios. Estas motivaciones contradictorias se asemejan a las observadas en Merapi [Mei et al. 2013; Dillashandy and Panjaitan 2018] que en el Nevado del Ruíz [Driedger et al. 2020], lo que sugiere que la exposición repetida a erupciones de diversos tipos — como en estratovolcanes persistentemente activos como Fuego y Merapi — puede generar motivaciones de evacuación más contradictorias que un solo evento devastador, como ocurrió en el Nevado del Ruíz.

Hay otros factores que también influyen en la decisión de evacuar o no. La edad avanzada, por ejemplo, está relacionada con una menor tendencia a evacuar a otros lugares [Thompson et al. 2017]; es posible que las personas mayores de Fuego se muestren igualmente reacias, independientemente de su experiencia pasada. No está claro hasta qué punto las decisiones de evacuación de los entrevistados se basan realmente en su experiencia vivida, frente a en qué medida utilizan relatos de esta experiencia para explicar sus decisiones, que en realidad están impulsadas por otros factores, ya sea de manera consciente o no: la renuencia a abandonar entornos familiares y renunciar a su autonomía, la falta de responsabilidad por los niños pequeños o la falta de transporte adecuado. La confianza en las autoridades también es importante [Favereau et al. 2018]. Algunas influencias en las decisiones de evacuación se aplican a nivel mundial [Mei et al. 2013; Thompson et al. 2017;

Favereau et al. 2018]. No obstante, la forma en que la población local interpreta sus experiencias con erupciones pasadas — el contexto local — merece una atención especial en los esfuerzos de reducción de riesgos en el Fuego y en otros contextos volcánicos. Estas personas deben ser tratadas como agentes activos en estos esfuerzos, no solo como receptores — tal como otros han argumentado [Walshe et al. 2023].

5.3 La memoria como medio para registrar los desastres

La gente recuerda las erupciones por lo que sintió, lo que se interrumpió y lo que perdió. Las erupciones de Fuego en las décadas de 1960 y 1970 se recuerdan como un crepúsculo a mediodía («todo se oscureció»), el sonido de la tefra cayendo sobre los techos y el dolor de la ceniza caliente en la piel. Cuando la gente describe las erupciones de esta manera, los geólogos pueden deducir fenómenos físicos: una descripción de cielos que se oscurecen sobre Panimachés se traduce en una gran erupción que produjo abundante tefra que se dispersó hacia el suroeste. La gente de Fuego también recuerda las erupciones en términos de novedad, trastornos (si tuvieron que evacuar a un refugio en otro pueblo, tal vez pasando la noche allí, faltando al trabajo o a la escuela) o coincidencia con otros eventos fuera de lo normal, como el Día de la Independencia y la inauguración de la iglesia. Los recuerdos de la gente sobre el Fuego se hacen eco de lo que Reghezza-Zitt et al. [2021] y Meara et al. [2026a] encontraron: la fiesta interrumpida, los sentidos agredidos, el hogar perdido, son lo que perdura. Cuanto más personal se siente un evento, mejor lo recuerda alguien [Brown et al. 2009].

La gente también recordaba que Fuego había estado tranquilo antes de estas erupciones, y que sus abuelos no habían vivido erupciones similares (Sección 4.2.2). Esto contradice lo que sabemos sobre la historia eruptiva del Fuego, incluida la erupción de IEV 4 de 1932 y las grandes erupciones de las décadas de 1940 y 1950 (Sección 1.2). Estos recuerdos discordantes difieren de la memoria colectiva en otros volcanes persistentemente activos [Ojeda-Rosero and Lopez-Vazquez 2023; Vergara-Pinto and Marín 2023], donde los testimonios de la gente sobre la actividad volcánica forman un hilo conductor continuo con los recuerdos de sus abuelos sobre erupciones anteriores. Esta aparente desconexión en Fuego podría explicarse si sus erupciones pasadas hubieran tenido impactos muy localizados —como sugiere la erupción de septiembre de 1971 por su ausencia en los relatos de nuestros entrevistados. Es probable que las condiciones del viento hayan minimizado la caída de tefra al suroeste del Fuego en 1971 (véase la Figura 5). La erupción del Fuego de 1932 también dispersó la tefra lejos de las comunidades con las que trabajamos, hacia el este y el noreste (véase la nota al pie de la página 27). Esto significa que los recuerdos de la gente sobre el desastre volcánico en Fuego y en otros lugares tienen una perspectiva muy local y personal. Para que puedan utilizarse en la RRD, tal como defendemos nosotros y Walshe et al. [2023], deben complementarse con otros puntos de vista.

Los recuerdos de la gente sobre Fuego solían ser imprecisos en cuanto a las fechas. Nos costó mucho fechar las erupciones basándonos únicamente en las entrevistas, y observamos que la gente a veces confundía detalles incluso de erupciones grandes y que habían tenido un impacto personal (por ejemplo, M67, citado en la p. 15, se refiere a una erupción de «abril de 1966»). Esta confusión parece refutar nuestra idea de que un desastre histórico pueda afianzar el recuerdo del mismo, basada en los hallazgos de Loftus and Marburger [1983] de que la erupción del Monte Santa Helena de 1980 tenía el poder de frenar el sesgo de la memoria. ¿Pero realmente es así? La mayoría de los estudios sobre la memoria de los volcanes se centran en un único evento emblemático (p. ej., Heimaey 1973 [Meara et al. 2024; Meara et al. 2026a; b], o el Nevado del Ruíz 1985 [Driedger et al. 2020]). La gente de Fuego vivió más de diez erupciones grandes en 20 años, y al menos tres que les parecieron grandes. Visto así, es sorprendente que alguien pueda recordar la fecha de una erupción (p. 2) más de 40 años después. Parte de este sesgo en recuerdos por lo demás sólidos relacionados con eventos volcánicos se debe a las personas que aceptaron

ser entrevistadas. Es posible que tengan una excelente capacidad de recuerdo [Berntsen and Rubin 2012], o una perspectiva que deseaban compartir [Tversky and Marsh 2000]. La memoria no es un archivador; es la forma en que las personas le dan sentido a su experiencia [Conway and Loveday 2015]. Estos recuerdos no son solo relatos de las erupciones de Fuego. Al igual que los testimonios de los habitantes de Vestmannaeyjar en Meara et al. [2026a], son autobiografías: las historias de cómo las personas se adaptaron, contadas con sus propias palabras.

Es sorprendente que la gente recuerde detalles tan precisos de las erupciones de Fuego, considerando las pocas huellas físicas o culturales que han dejado. Meara et al. [2024] muestran cómo las conmemoraciones de la erupción de Heimaey son lugares donde la gente puede sentir y recordar. No existen monumentos conmemorativos de este tipo en el Fuego; solo quedan el mural en Tierra Linda [EasterEgg 2021] y unas pocas ruinas cerca de Panimaché Dos (Figura 4). ¿Qué sucede si la gente no tiene lugares donde recordar? La gente de los alrededores de Fuego necesita estos lugares, pero esa oportunidad se está agotando rápidamente, ya que las erupciones del volcán de las décadas de 1960 y 1970 están a punto de desaparecer de la memoria viva de las personas. Reghezza-Zitt et al. [2021], al estudiar la crisis de La Soufrière de 1976 desde una distancia temporal similar, propone que las erupciones pueden sobrevivir a la memoria individual si la conmemoración las transforma en memoria institucional. Los impactos localizados y la rápida sucesión de las erupciones de Fuego entre los años 60 y 70 hacen que esto sea difícil, pero no imposible: una tarea para trabajos futuros. Las lecciones aquí aprendidas también se aplican al desastre mucho más reciente del 3 de junio de 2018.

Nuestro estudio tuvo limitaciones que los futuros investigadores podrían abordar. En primer lugar, el sesgo de muestreo: no entrevistamos a personas de las comunidades al oeste de Fuego (por ejemplo, San Pedro Yepocapa), quienes podrían recordar los impactos de la erupción de septiembre de 1971. Tampoco entrevistamos a nadie en Tierra Linda, lo que nos habría permitido conocer las perspectivas de personas que se fueron de Fuego. Sin embargo, estos sesgos de muestreo ilustraron cuán localizados pueden ser los impactos eruptivos de Fuego. En segundo lugar, una búsqueda archivística incompleta: solo recopilamos artículos del CIRMA para algunas erupciones de 1950 a 1978. Como resultado, nuestro registro de los impactos regionales de las erupciones de Fuego en las décadas de 1960 y 1970 es incompleto. Para apoyar un trabajo de archivo más exhaustivo, hemos incluido el material que recopilamos en el Material Suplementario (Archivo 5). Otra fuente potencial de reportajes periodísticos es Hemeroteca Prensa Libre. Por último, lo fantástico: la historia del camarón (p. 24) es uno de los pocos relatos extravagantes que encontramos en nuestras entrevistas. ¿Surgen y evolucionan las historias «adyacentes» a la realidad hasta convertirse en memoria colectiva? Creemos que sí. Trabajos futuros podrían examinar cómo y por qué esas historias adornadas pasan a formar parte de la memoria colectiva junto con otras más basadas en hechos.

5.4 Un llamado a la acción

Estas historias sobre las erupciones de Fuego muestran cómo los recuerdos le dan sentido a las experiencias de las personas y les permiten adaptarse a su entorno. También muestran por qué utilizar los recuerdos de desastres volcánicos para orientar la RRD representa tanto un desafío como una oportunidad. Los recuerdos están moldeados por la personalidad y la cultura de cada persona, por la forma en que los relatan y por la experiencia en sí misma (las sensaciones que provocó, lo que le costó al testigo). La gente del lugar nos contó cómo responderían ante futuras erupciones, y sus respuestas variaron tanto como sus relatos de las propias erupciones. ¿Qué debemos aprender de nuestras conversaciones y cómo debemos traducir sus experiencias en lecciones significativas para la RRD?

En primer lugar, a pesar de sus imprecisiones, los recuerdos de experiencias pasadas brindan una gran cantidad de información sobre la historia de las erupciones y de las comunidades, lo cual puede ayudarnos a anticipar qué pode-

mos esperar de futuras erupciones, tanto del volcán como de la respuesta de la comunidad. Analizar los recuerdos de erupciones pasadas también puede ayudarnos a superar el sesgo de pensar en el riesgo únicamente en términos de erupciones recientes. Por ejemplo, la versión del desastre que domina la imaginación de muchos es otro 3 de junio de 2018, en el que los flujos piroclásticos destruyen una o más comunidades. Pero las historias que compartimos aquí nos indican que las erupciones dominadas por tefra también pueden ser desastres, que afectan los medios de vida e incluso provocan el reasentamiento de las comunidades.

En segundo lugar, los investigadores pueden desempeñar un papel clave en la difusión de este conocimiento. Muchos investigadores de volcanes trabajan en estrecha colaboración con diversos grupos relacionados con los volcanes: líderes y miembros de la comunidad, científicos de observatorios y gestores de riesgos. La coordinación de las actividades de investigación y la participación en actividades de divulgación comunitaria brindan la oportunidad de facilitar el intercambio de conocimientos entre estos grupos y de difundir el conocimiento adquirido a quienes tal vez no estén presentes. Los investigadores de volcanes cuentan con una visión a largo plazo del tiempo geológico y con conocimientos técnicos sobre los sistemas volcánicos, lo cual puede combinarse con el conocimiento empírico de quienes viven cerca del volcán para obtener una visión más integral del riesgo volcánico. A través de estas relaciones en el lugar, tanto el conocimiento empírico como el geológico pueden llegar a personas que podrían convertirse en figuras clave en una futura crisis eruptiva.

Los investigadores de volcanes que tienen la oportunidad de trabajar con las comunidades tienen mucho que ganar al establecer relaciones a largo plazo con las personas que viven y trabajan cerca de volcanes activos, y al escuchar sus historias. Para las personas que viven junto a estos volcanes, contar sus propias historias, con sus propias palabras, es de suma importancia. Uno de nuestros entrevistados de Panimaché Dos expresa esta convicción de manera conmovedora:

Residente de Panimaché Dos (M62, 2021): Fue muy bonito. Fue alegre. Y para nosotros, pues, es una tristeza volver a recordar para contarlo. Pero es una necesidad a la vez. Siento que es una necesidad contarles para que todos los jóvenes, señoritas y niños se den cuenta que es lo que ya sufrimos nosotros y lo pueden ellos sufrir en el futuro.

6 CONCLUSIONES

Las entrevistas con habitantes de las comunidades al suroeste de Fuego revelan relatos sobre sus erupciones entre 1950 y 1978 y sus repercusiones. Estas experiencias arrojan nueva luz sobre cómo la actividad de Fuego moldeó el paisaje y los medios de vida en la segunda mitad del siglo XX, incluyendo la devastación de las comunidades de Panimaché, los efectos a largo plazo en los medios de vida de los pequeños agricultores y el desvío de los cauces tras las erupciones de 1971 y 1974 (y posiblemente antes). Aprendimos que la erupción de Fuego en abril de 1967 afectó de manera contundente y duradera a estas comunidades. A través de los recuerdos colectivos de Fuego, surgieron temas clave relacionados con el riesgo volcánico: cómo los impactos de las erupciones pueden ser a la vez altamente localizados y de larga duración; cómo las erupciones son memorables cuando alteran los medios de vida o eventos sociales importantes; y cómo la experiencia directa de un desastre influye en las respuestas previstas de las personas ante crisis futuras. En general, los impactos volcánicos están poco documentados en la literatura académica, incluso en el caso de erupciones cuya vulcanología física está bien documentada. En Fuego, la población local aborda esta brecha a través de sus propias historias contadas con sus propias palabras, lo que brinda evidencia detallada de las erupciones en relación con sus vidas y medios de subsistencia. Tanto en Fuego como en otros volcanes persistentemente

activos, es esencial centrarse en las historias de vida de la población local para que podamos desarrollar una comprensión holística del riesgo volcánico y estrategias de mitigación más inclusivas.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

AKN realizó entrevistas, analizó los datos de las entrevistas, elaboró la mayoría de las figuras y dirigió la redacción del manuscrito inglés. REW calculó la dispersión de tefra de la erupción de abril de 1967, digitalizó los mapas de isopacas de las erupciones de 1971 y 1974, elaboró las figuras y tablas correspondientes, redactó la sección sobre el contexto sociopolítico e histórico de Guatemala, revisó el manuscrito en español y contribuyó de manera sustancial a la redacción del manuscrito en inglés. BAB también realizó algunas entrevistas y contribuyó de manera sustancial a la discusión y a la redacción del manuscrito. IMW contribuyó de manera sustancial a la discusión y a la redacción del manuscrito.

AKN tradujo la versión original en inglés de este manuscrito al español latinoamericano utilizando el software DeepL y realizó una revisión inicial del manuscrito traducido; REW llevó a cabo una revisión adicional. Las citas de los habitantes de Fuego se tradujeron del español al manuscrito en inglés, por lo que aparecen en su forma original en este manuscrito en español.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento más sincero va dirigido, ante todo, a la gente de Fuego, por su generosidad y franqueza al compartir sus historias con nosotros. Es un honor para nosotros haber escuchado sus experiencias.

AKN desea agradecer el apoyo recibido del proyecto de investigación interdisciplinario financiado por el GCRF, *Ixchel: Building understanding of the physical, cultural and socio-economic drivers of risk for strengthening resilience in the Guatemalan cordillera* (NE/T010460/1 y NE/T010517/1), de la **Jeremy Willson Charitable Trust** (otorgada a través de la Sociedad Geológica en marzo de 2021), y el Ministerio de Educación de Singapur, en el marco de su Fondo de Investigación Académica del Nivel 3 del MOE **InVEST project** (subvención no. MOE-MOET32021-0002). Este estudio se concibió en conversación con investigadores de Ixchel y se llevó a cabo mientras el autor principal era investigador en este proyecto. Como miembros de Ixchel, un amplio grupo de trabajo interdisciplinario enfocado en la RRD en Guatemala, los autores reconocen que este amplio contexto de trabajo enriquece los resultados individuales y que las publicaciones resultantes se benefician del contexto proporcionado en un espíritu de intercambio abierto y generoso entre los miembros del grupo. IMW también desea reconocer el apoyo de Ixchel. Queremos agradecer a Rhian Meara y a un revisor anónimo, cuyas aportaciones enriquecieron y mejoraron en gran medida la calidad de este manuscrito. Gracias también a Julie de Groote por su valiosa revisión de este manuscrito.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

En el **Material Suplementario** se ofrece información adicional sobre las entrevistas, incluso un guía de preguntas (**Archivo 1**) y los códigos que usamos en nuestro análisis (**Archivos 3 y 4**). También incluimos datos del censo de las comunidades en que realizamos las entrevistas (**Archivo 2**) y materiales recopilados de CIRMA (**Archivo 5**). Debido al carácter confidencial de las entrevistas y a nuestras directrices éticas, no podemos hacer públicas las transcripciones completas de las entrevistas.

AVISO DE DERECHOS DE LOS AUTORES

REFERENCES

- Arana Xajilá, F. H. (1571). *The Annals of the Cakchiquels*. Volume 1. Project Gutenberg.
- Armijos, M. T., L. D. Acosta, E. S. Calder, W. Gaviria, D. Giraldo, J. Pineda, C. Rabe, P. Sanaguano, and L. A. Zambrano (2024). "Assuming power in new forms: learning to feel 'with the other' in decolonial research". *Challenging Global Development*, page 165. DOI: [10.1007/978-3-031-30308-1_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-30308-1_9).
- Atkinson, R. and J. Flint (2001). "Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies". *Social research update* 33(1), pages 1–4.
- Bankoff, G., C. Newhall, and A. Schriker (2021). "The charmed circle: mobility, identity and memory around Mount Mayon (Philippines) and Gunung Auu (Indonesia) volcanoes". *Human Ecology* 49(2), pages 147–158. DOI: [10.1007/s10745-021-00225-0](https://doi.org/10.1007/s10745-021-00225-0).
- Bartel, B. A. and A. K. Naismith (2023). "Children first: women's perspectives on evacuation at Fuego volcano and implications for disaster risk reduction". *Frontiers in Earth Science* 11, page 1172867. DOI: [10.3389/feart.2023.1172867](https://doi.org/10.3389/feart.2023.1172867).
- Bercián, E. (2024). *La Trinidad: en busca de la reubicación*. <https://no-ficcion.com/la-trinidad-en-busca-de-la-reubicacion/>. [Accessed 02-12-2025].
- Berlo, K., J. Stix, K. Roggensack, and B. Ghaleb (2012). "A tale of two magmas, Fuego, Guatemala". *Bulletin of volcanology* 74(2), pages 377–390. DOI: [10.1007/s00445-011-0530-8](https://doi.org/10.1007/s00445-011-0530-8).
- Berntsen, D. and D. C. Rubin (2012). *Understanding autobiographical memory: Theories and approaches*. Cambridge University Press.
- Bonis, S. and O. Salazar (1973). "The 1971 and 1973 eruptions of Volcan Fuego, Guatemala, and some socio-economic considerations for the volcanologist". *Bulletin Volcanologique* 37(3), pages 394–400. DOI: [10.1007/BF02597636](https://doi.org/10.1007/BF02597636).
- Bosa, A., J. B. Johnson, S. De Angelis, J. Lyons, A. Roca, J. Anderson, and A. Pineda (2021). "Tracking secondary lahar flow paths and characterizing pulses and surges using infrasound array networks at Volcán de Fuego, Guatemala". *Volcanica* 4(2), pages 239–256. DOI: [10.30909/vol.04.02.239256](https://doi.org/10.30909/vol.04.02.239256).
- Brown, N. R., P. J. Lee, M. Krsiak, F. G. Conrad, T. GB Hansen, J. Havelka, and J. R. Reddon (2009). "Living in history: How war, terrorism, and natural disaster affect the organization of autobiographical memory". *Psychological Science* 20(4), pages 399–405.
- Calderón, J. M. (2005). *De Trapiche a Ingenio. La Aventura de una Empresa Familiar. Ingenio La Unión*. <https://launion.com.gt/de-trapiche-a-ingenio-la-aventura-de-una-empresa-familiar-ingenio-la-union/>. G & T Continental.
- Camacho, C. (2010). "La cuestión agraria, los derechos de los indígenas a la tierra y el fracaso del proceso de paz en Guatemala". *Cuadernos de antropología: Revista Digital del Laboratorio de Etnología* "María Eugenia Bozzoli Vargas" 20(1), page 7.
- Cambranes, J. C. (2004). *Ruch'ojinem qalewal: 500 años de lucha por la tierra: estudios sobre propiedad rural y reforma agraria en Guatemala*. Cholsamaj Fundación.
- Carr, D. L. (2000). "Colonization, clear-cutting, and cornfields: Rural migration and deforestation in The Sierra de Lacandón National Park, Petén, Guatemala". In: *Proceedings of the Conference of the Latin American Studies Association of America*, pages 1–20.
- Christenson, A. J. (2007). *Popol Vuh: The sacred book of the Maya*. Volume 1. University of Oklahoma Press.
- Conway, M. A. (2005). "Memory and the self". *Journal of memory and language* 53(4), pages 594–628.

- Conway, M. A. and C. Loveday (2015). "Remembering, imagining, false memories & personal meanings". *Consciousness and cognition* 33, pages 574–581.
- Craig, H., T. Wilson, C. Stewart, G. Villarosa, V. Outes, S. Cronin, and S. Jenkins (2016). "Agricultural impact assessment and management after three widespread tephra falls in Patagonia, South America". *Natural Hazards* 82(2), pages 1167–1229. DOI: [10.1007/s11069-016-2240-1](https://doi.org/10.1007/s11069-016-2240-1).
- Davies, D. K., M. W. Quearry, and S. B. Bonis (1978). "Glowing avalanches from the 1974 eruption of the volcano Fuego, Guatemala". *Geological Society of America Bulletin* 89(3), pages 369–384. DOI: [10.1130/0016-7606\(1978\)89<369:GAFTEO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1978)89<369:GAFTEO>2.0.CO;2).
- Deterding, N. M. and M. C. Waters (2021). "Flexible coding of in-depth interviews: A twenty-first-century approach". *Sociological methods & research* 50(2), pages 708–739. DOI: [10.1177/0049124118799377](https://doi.org/10.1177/0049124118799377).
- Dillashandy, N. A. and N. K. Panjaitan (2018). "Kapasitas adaptasi dan resiliensi komunitas menghadapi bencana erupsi gunung Merapi". *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]* 2(5), pages 617–626. DOI: [10.29244/jskpm.2.5.617-626](https://doi.org/10.29244/jskpm.2.5.617-626).
- Driedger, C., M. Calvache, G. P. Cortés, J. Ewert, J. Montoya, A. Lockhart, R. Allen, D. Banks, S. Beason, H. T. Bocanegra, et al. (2020). "Leveraging lessons learned to prevent future disasters—insights from the 2013 Colombia-US binational exchange". *Journal of Applied Volcanology* 9(1), page 3.
- EasterEgg (2021). *Aldea Tierra Linda lote 10*. . [Photo taken by Edvin Cumar Vela on December 2021. Accessed 12-09-2025].
- Elías Paredes, F. R. (1991). "Evaluación técnica, económica y administrativa del patrimonio agrario colectivo "Morelia"; San Pedro Yepocapa, Chimaltenango un análisis histórico comparativo". Available at <https://biblos.usac.edu.gt/opac/record/129352?&query=@keywords=elias%20morelia@searchtype=on&recnum=1>. Master's thesis. Guatemala City, Guatemala: Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Escobar-Wolf, R. P. (2013). "Volcanic processes and human exposure as elements to build a risk model for Volcan de Fuego, Guatemala". PhD thesis. Michigan Technological University (MTU). DOI: [10.37099/mtu.dc.ets/638](https://doi.org/10.37099/mtu.dc.ets/638).
- Favereau, M., L. F. Robledo, and M. T. Bull (2018). "Analysis of risk assessment factors of individuals in volcanic hazards: Review of the last decade". *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 365, pages 57–64. DOI: [10.1016/j.jvolgeores.2018.10.009](https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.10.009).
- Fepuleai, A., E. Weber, K. Németh, T. Muliaina, and V. Iese (2017). "Eruption styles of Samoan volcanoes represented in tattooing, language and cultural activities of the indigenous people". *Geoheritage* 9(3), pages 395–411. DOI: [10.1007/s12371-016-0204-1](https://doi.org/10.1007/s12371-016-0204-1).
- Ferrés, D. and R. Escobar-Wolf (2018). "Informe técnico: volcán de Fuego". *Accion Contra el Hambre: New York, NY, USA*, pages 1–170.
- Few, R., M. T. Armijos, and J. Barclay (2017). "Living with Volcan Tungurahua: The dynamics of vulnerability during prolonged volcanic activity". *Geoforum* 80, pages 72–81. DOI: [10.1016/j.geoforum.2017.01.006](https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.01.006).
- FEWS-NET (2017). *Guatemala Livelihood Zone Map* — fews.net. <https://fews.net/latin-america-and-caribbean/guatemala/livelihood-zone-map/january-2017>. [Accessed 25-07-2025].
- Franks, L., P. D. Nunn, and A. McCallum (2024). "The selective geography of volcanism in oral traditions". *Quaternary Research* 122, pages 1–17.

- Freidel, D. E., J. G. Jones, and E. Robinson (2011). "Volcanic Eruptions, Earthquakes, and Drought: Environmental Challenges for the Ancient Maya People of the Antigua Valley, Guatemala". *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers* 73(1), pages 15–26.
- Gleijeses, P. (2021). "Shattered hope: the Guatemalan revolution and the United States, 1944-1954". DOI: [10.2307/1007428](https://doi.org/10.2307/1007428).
- Goetz, D., S. G. Morley, and A. Recinos (1950). *Popol Vuh P*. University of Oklahoma Press. 850
- Google (2026). *Imagery of Panimaché Dos. (Imagery date: 01/02/2025, map coordinates [14o26'29.24"N, 90o56'57.14"W], elev 1100m, eye altitude 1.97 km) [Satellite map]*. <https://www.google.com/earth/>. [Accessed 05/08/2026].
- Google Airbus, L. / C. (2025). *3D view of Fuego Volcano and South-West Communities*. . [Accessed 07-12-2025].
- GoogleMaps (2025). *Bird's Eye View of Fuego Volcano and Nearby Communities*. . [Accessed 07-12-2025].
- Goyes, D. R. and S. Sandberg (2025). "Trust, nuance, and care: Advantages and challenges of repeat qualitative interviews". *Qualitative Research* 25(2), pages 330–349. DOI: [10.1177/14687941241246159](https://doi.org/10.1177/14687941241246159). 855
- Graves, K. L. (2007). "Risk perception of natural hazards in the volcanic regions of Ecuador and Guatemala". PhD thesis. Michigan Technological University.
- Gubrium, J. F., J. A. Holstein, A. B. Marvasti, and K. D. McKinney (2012). *The SAGE handbook of interview research: The complexity of the craft*. Sage Publications. 860
- Hebberger, J. J. (1977). "Recent laharcic and glowing avalanche sediments, Guatemala". PhD thesis. University of Missouri-Columbia.
- Hurtado-Paz y Paz, L. (2019). "Los programas de colonización y el Estado contrainsurgente en Guatemala". *LiminaR* 17(2), pages 15–31. DOI: [10.29043/liminar.v17i2.677](https://doi.org/10.29043/liminar.v17i2.677).
- ICC (2021). *Accumulation of Volcanic Sediments Threatens Livelihoods*. . [Accessed 10-09-2025]. 865
- IGN (1971). *Mapa de ... Erupcion de Fuego*.
- INE (2002). *Portal de Resultados del Censo 2002 — censo2002.ine.gob.gt*. https://ine.gob.gt/ine/Censo_2002/03_PERSONAS_2002.sav. [Accessed 10-09-2025].
- (2018). *Portal de Resultados del Censo 2018 — censo2018.ine.gob.gt*. <https://censo2018.ine.gob.gt/explorador>. [Accessed 15-08-2025]. 870
- JICA (1985a). *Figures for "Proyecto de Control de Inundaciones (Los Ríos Achiguate y Pantaleón)"*. Technical Report. Available at https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/10298776_02.pdf. Japanese International Cooperation Agency; El Ministerio de La Defensa Nacional; El Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Publicas.
- (1985b). *Proyecto de Control de Inundaciones (Los Ríos Achiguate y Pantaleón)*. Technical Report. Available at <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/10298792.pdf>. Japanese International Cooperation Agency; El Ministerio de La 875
- Defensa Nacional; El Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Publicas.
- Kallio, H., A.-M. Pietilä, M. Johnson, and M. Kangasniemi (2016). "Systematic methodological review: developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide". *Journal of advanced nursing* 72(12), pages 2954–2965.
- Knez, I., J. Willander, A. Butler, Å. O. Sang, I. Sarlöv-Herlin, and A. Åkerskog (2021). "I can still see, hear and smell the fire: Cognitive, emotional and personal consequences of a natural disaster, and the impact of evacuation". *Journal of Environmental Psychology* 74, page 101554. 880
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- LaDonna, K. A., A. R. Artino Jr, and D. F. Balmer (2021). *Beyond the guise of saturation: rigor and qualitative interview data*.

- Lebon, S. L. (2009). "Volcanic activity and environment. Impacts on agriculture and use of geological data to improve recovery processes". PhD thesis.
- Loftus, E. F. and W. Marburger (1983). "Since the eruption of Mt. St. Helens, has anyone beaten you up? Improving the accuracy of retrospective reports with landmark events". *Memory & cognition* 11(2), pages 114–120. DOI: [10.3758/BF03213465](https://doi.org/10.3758/BF03213465).
- Martin, D. P. and W. I. Rose Jr (1981). "Behavioral patterns of Fuego volcano, Guatemala". *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 10(1-3), pages 67–81. DOI: [10.1016/0377-0273\(81\)90055-X](https://doi.org/10.1016/0377-0273(81)90055-X).
- McCreery, D. (1994). *Rural Guatemala, 1760-1940*. Stanford University Press.
- Meara, R. H., A. Árnason, E. Roberts, H. Hallbergdóttir, I. Óskarsson, and S. Hafsteinsson (2026a). "The Eldfell eruption, Iceland, 1973: using "Small Stories" to investigate the human evacuation from Heimaey". *Journal of Applied Volcanology* 15(1), page 1.
- Meara, R. H., A. Árnason, E. Roberts, H. Hallbergdóttir, I. Óskarsson, and S. B. Hafsteinsson (2026b). "The Eldfell eruption, Iceland, 1973: hierarchies of value and their impact on the More-Than-Human evacuation from Heimaey". *Journal of Applied Volcanology* 15(1), page 8.
- Meara, R. H., A. Árnason, O. Elias, H. Hallbergdóttir, and S. Hafsteinsson (2024). "Magmatic Memories: Eldfell, 1973". *Volcanica* 7(1), page 361. DOI: [10.30909/vol.07.01.361403](https://doi.org/10.30909/vol.07.01.361403).
- Mei, E. T. W., F. Lavigne, A. Picquout, E. De Bélizal, D. Brunstein, D. Grancher, J. Sartohadi, N. Cholikh, and C. Vidal (2013). "Lessons learned from the 2010 evacuations at Merapi volcano". *Journal of volcanology and geothermal research* 261, pages 348–365. DOI: [10.1016/j.jvolgeores.2013.03.010](https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2013.03.010).
- Melville, T. and M. Melville (1971). *Guatemala: the politics of landownership*. New York: Free Press.
- Metcalf, G., R. Guerrero, et al. (1873). *Relación breve y verdadera de algunas cosas de las muchas que sucedieron al padre fray Alonso Ponce en las provincias de la Nueva España: siendo comisario general de aquellas partes. Trátanse algunas particularidades de aquella tierra, y dícese su ida á ella y vuelta á España, con algo de lo que en el viaje le aconteció hasta volver á su provincia de Castilla*. Volume 1. la Viuda de Calero.
- Monografía Tierra Linda (2019). <https://monografierrallinda.blogspot.com/2019/07/km.html>. [Accessed 05-08-2025].
- MTU (2002). (Fuego Volcano, Guatemala:) HAZARDS. . Last accessed 10-09-2025.
- Murga, G. P. (2005). "La problemática agraria en Guatemala hoy: algunos apuntes históricos para su comprensión". *Revista Centroamericana de Ciencias Sociales (RCCS)* 2(2), pages 5–40.
- Nacional, I. G. (2025). *Hoja Topografica Alotenango. Escala 1:50,000. Hoja 2059 III. 1965. Idem. 1985. Idem. 1991. SEGEPLAN SINIT/IDEG. Cartografía Digital de Guatemala escala 1:50,000, edicion 2006*. <https://ideg.segeplan.gob.gt/geoportal/>. [Accessed 04-10-2025].
- Naismith, A., M. T. Armijos, E. A. B. Escobar, W. Chigna, and I. M. Watson (2020). "Fireside tales: Understanding experiences of previous eruptions and factors influencing the decision to evacuate from activity of Volcán de Fuego". *Volcanica* 3(2), pages 205–226. DOI: [10.30909/vol.03.02.205226](https://doi.org/10.30909/vol.03.02.205226).
- Naismith, A. K. (2025). "Illustrating Fuego: the particular challenges and richness of using arts-based participatory methods to communicate experiences of volcanic disaster". *Journal of Applied Volcanology* 14(1), page 1. DOI: [10.1186/s13617-025-00149-0](https://doi.org/10.1186/s13617-025-00149-0).
- Nunkoosing, K. (2005). "The problems with interviews". *Qualitative health research* 15(5), pages 698–706. DOI: [10.1177/1049732304273903](https://doi.org/10.1177/1049732304273903).

- Ojeda-Rosero, D. E. and E. Lopez-Vazquez (2023). “Intergenerational transmission of historical memory of volcanic risk in Mexico”. *Memory Studies* 16(5), pages 1298–1312. DOI: [10.1177/17506980221114066](https://doi.org/10.1177/17506980221114066).
- OpenStreetMap (2016). *CartoDB light gray “Positron” basemap without labels*. https://cartodb-basemaps-{subDomain}.global.ssl.fastly.net/light_only_labels/{level}/{col}/{row}.png. [Accessed 07-12-2025].
- Palinkas, L. A., S. M. Horwitz, C. A. Green, J. P. Wisdom, N. Duan, and K. Hoagwood (2015). “Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research”. *Administration and policy in mental health and mental health services research* 42(5), pages 533–544. DOI: [10.1007/s10488-013-0528-y](https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y).
- Peckenhams, N. (1980). “Land settlement in the Petén”. *Latin American Perspectives* 7(2-3), pages 169–177. DOI: [10.1177/0094582X8000700214](https://doi.org/10.1177/0094582X8000700214).
- Phillips, J., J. Barclay, D. Pyle, T. Armijos, A. Hicks, and R. Few (2019). “Dynamic and extensive risk arising from volcanic ash impacts on agriculture”. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR 2019)*.
- Reghezza-Zitt, M., F. Benitez, and M. H. Devès (2021). “Living with risk or with disaster memory? The 1976’s eruption of the Guadeloupe Soufrière”. *VertigO: La Revue Électronique en Sciences de l’Environnement* 20(3). DOI: [10.4000/vertigo.28911](https://doi.org/10.4000/vertigo.28911).
- Roggensack, K. (2001). “Unraveling the 1974 eruption of Fuego volcano (Guatemala) with small crystals and their young melt inclusions”. *Geology* 29(10), pages 911–914. DOI: [10.1130/0091-7613\(2001\)029<0911:UTE0FV>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(2001)029<0911:UTE0FV>2.0.CO;2).
- Rose, W. I., A. T. Anderson Jr, L. G. Woodruff, and S. B. Bonis (1978). “The October 1974 basaltic tephra from Fuego volcano: description and history of the magma body”. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 4(1-2), pages 3–53. DOI: [10.1016/0377-0273\(78\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0377-0273(78)90027-6).
- Rose, W. I., S. Self, P. Murrow, C. Bonadonna, A. J. Durant, and G. Ernst (2008). “Nature and significance of small volume fall deposits at composite volcanoes: Insights from the October 14, 1974 Fuego eruption, Guatemala”. *Bulletin of Volcanology* 70(9), pages 1043–1067. DOI: [10.1007/s00445-007-0187-5](https://doi.org/10.1007/s00445-007-0187-5).
- Rose Jr, W., S. Bonis, R. Stoiber, M. Keller, and T. Bickford (1973). “Studies of volcanic ash from two recent Central American eruptions”. *Bulletin Volcanologique* 37(3), pages 338–364. DOI: [10.1007/BF02597633](https://doi.org/10.1007/BF02597633).
- Schweigert, T. E. (1990). “Land distribution and land use in Guatemala”. PhD thesis. Michigan Technological University.
- Siebert, L., T. Simkin, and P. Kimberly (2010). *Volcanoes of the World*. Univ of California Press.
- Taylor, P. W. (1995). “MYTHS, LEGENDS AND VOLCANIC ACTIVITY: AN EXAMPLE FROM NORTHERN TONGA”. *The Journal of the Polynesian Society* 104(3), pages 323–346.
- Thompson, R. R., D. R. Garfin, and R. C. Silver (2017). “Evacuation from natural disasters: a systematic review of the literature”. *Risk analysis* 37(4), pages 812–839. DOI: [10.1111/risa.12654](https://doi.org/10.1111/risa.12654).
- Tversky, B. and E. J. Marsh (2000). “Biased retellings of events yield biased memories”. *Cognitive psychology* 40(1), pages 1–38.
- Vela Castañeda, M. E. et al. (2011). “Petén, 1967-1984: las bases agrarias de la insurgencia campesina”.
- Venzke, E. (2025). “Global Volcanism Program”. Global Volcanism Program, 2025. Fuego (342090) in [Database] Volcanoes of the World (v. 5.2.7; 21 Feb 2025). Distributed by Smithsonian Institution, compiled by Venzke, E.
- Vergara-Pinto, F. and A. Marín (2023). “Stratigraphy of volcanic memory: Sociocultural dimensions of volcanic risk in the Southern Andes, Chile”. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 31(4), pages 1018–1033. DOI: [10.1111/1468-5973.12474](https://doi.org/10.1111/1468-5973.12474).
- Vessell, R. K. (1979). “Recent and ancient volcanoclastic sedimentation on an active continental margin”.
- Wagner, R. (2001). *Historia del café de Guatemala*. Villegas Asociados.

- Walshe, R., J. Morin, A. Donovan, F. Vergara-Pinto, and C. Smith (2023). "Contrasting memories and imaginaries of Lonquimay volcano, Chile". *International Journal of Disaster Risk Reduction* 97, page 104003. DOI: [10.1016/j.ijdrr.2023.104003](https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.104003).
- Wilson, G. A. (2015). "Community resilience and social memory". *Environmental Values* 24(2), pages 227–257. DOI: [10.3197/096327114X13947900182157](https://doi.org/10.3197/096327114X13947900182157).

965 Ybarra, M. (2018). *Green wars: Conservation and decolonization in the Maya Forest*. Univ of California Press.

draft for review