Observatorio Vulcanológico y Sismológico
de Costa Rica. OVSICORI-UNA

El Domo y el Lago Caliente en el Volcán Poás: *Estructuras Básicas para Comprender las Erupciones Actuales.*

(Nota técnica: 16 de abril de 2017)

Las erupciones producidas en el volcán Poás desde el 6 de abril hasta la fecha de esta nota son similares a otros episodios ocurridos en este volcán en décadas anteriores. Este ensayo revisa brevemente la actividad exhalativa y eruptiva desde el último periodo freato-magmático registrado entre 1953 y 1955. El área de interés comprende principalmente al lago ácido y al domo como dos estructuras superficiales pero primordiales en la actividad eruptiva reciente. A modo ilustrativo se mencionara algunos de los episodios, en estas 6 décadas, que han causado mayores efectos en vegetación, infraestructura, agricultura y ganadería. La figura siguiente ofrece un contexto visual del cráter activo visto desde el mirador. *Fig. 0.*

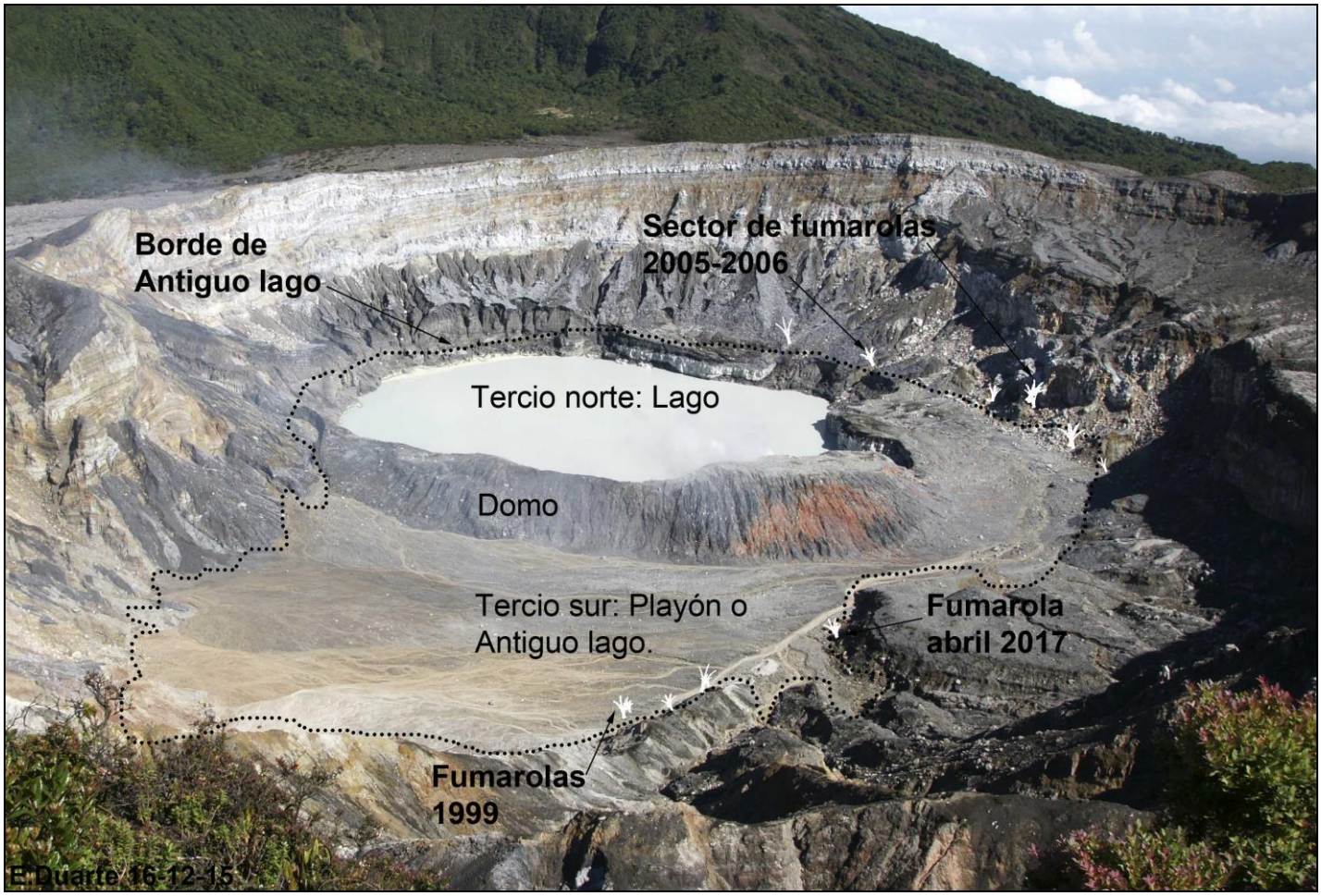

Fig. 0. Ubicación del lago acido actual y el domo. El trazo punteado sigue el contorno del gran lago que cubría todo el fondo de la caldera durante la primera mitad del siglo pasado.

Se sabe que desde la segunda mitad del siglo XIX la cavidad caldérica alojaba un enorme lago con actividad fumarólica en el espejo de agua y en los bordes. Tal lago literalmente se dividió en dos con la aparición del domo, que se fijó en la boca del cráter principal en el episodio freato-magmático, a mitad de los 50's. El tercio norte del lago (lago actual) mantiene abundante actividad exhalativa por medio de fumarolas subacuáticas que lo mantienen mezclado constantemente, le aportan enormes cantidades de especies magmáticas y le producen erupciones freáticas de modo intermitente. Un tercio del antiguo lago se secó (con la extrusión del domo) y solo muestra sedimentos del fondo antiguo combinados con abundantes materiales producto de la erosión de paredes cercanas y aportes de erupciones recientes. *Fig. 1.*

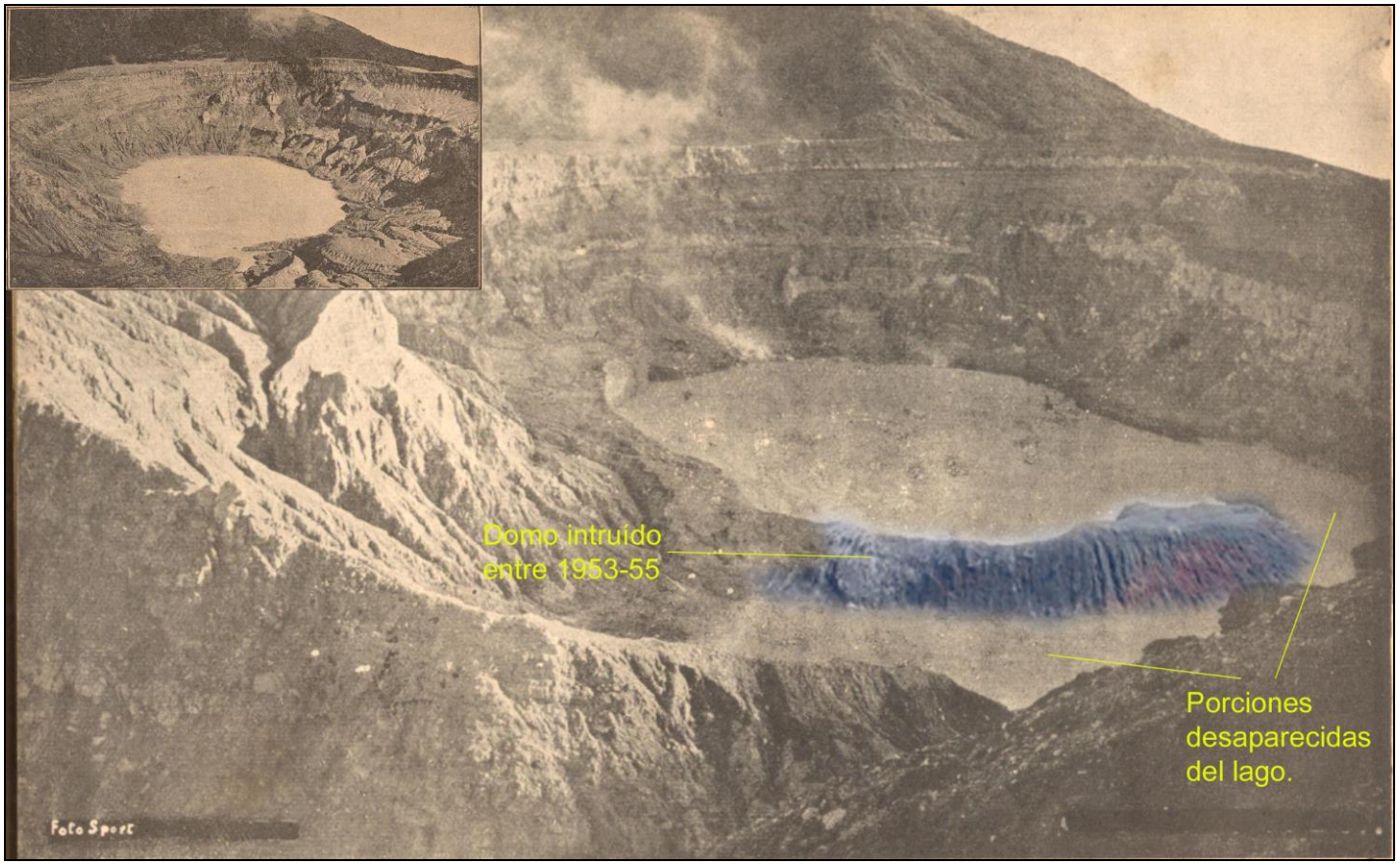

Fig.1. Vista con restos del domo original emergido en el centro del gran lago previo (insertado por el autor). En el recuadro se aprecia una foto de finales del siglo XIX con ese lago completo.

Por su parte, el domo (o cono piroclástico) es un promontorio rocoso y poroso que permite el paso de gases desde las capas internas del volcán hasta la superficie; en forma de plumas de gas y vapor. Este domo ha reflejado temperaturas arriba de los 1000ºC (a principios de los 80's), ha disminuido su actividad por años y ha alcanzado en años recientes temperaturas arriba de los 800ºC con incandescencia sostenida por meses. *Fig. 2*.

Fig. 2. Erupción del viernes 14 de abril de 2017 comparada con la foto inserta Que fue tomada en 1953 desde Santo Domingo de Heredia.

En ocasión de las erupciones de abril 2017 pareciera que el patrón se repite con la novedad de una boca abierta en la periferia del lago mayor (al sur del domo). Entre el 2005 y el 2006 se registró más de media docena de fumarolas alineadas a lo largo de la pared este de lo que fuera el gran lago (a una altura similar) con algunas tan activas que una de ellas produjo una colada de azufre y que pinto la mitad de la caldera de amarillo por muchos meses. *Fig. 3.*

Fig. 3. Fumarolas al sur del domo, visibles desde el mirador, desde mediados de 1999.

Ambas estructuras (lago y domo) como se puede deducir mantienen un delicado balance en la parte superior del conducto principal del volcán Poás; en ocasiones la porosidad debajo del lago permite que la actividad se concentre en ese cuerpo liquido mientras que por épocas más bien ese exceso calórico se disipa por el domo. Es probable que el peso y la limitación física que imponen el lago y el domo a los eventos extraordinarios de actividad hagan que las erupciones se concentren en la periferia de ambas estructuras. Es así como las erupciones de los 90's y del 2006 deformaron parcialmente; los acantilados del lago y el promontorio rocoso del domo. Excepcionalmente se ha visto como la actividad fumarólica ha migrado al sur del "playón" y a las terrazas al este del lago; incluso coincidiendo con el límite del gran lago anterior.

Después de las erupciones principales de los 50's hubo al menos 3 episodios (89-90, 94 y 99) de actividad extraordinaria durante los cuales las manifestaciones en el lago y el domo fueron excepcionales: el lago se secó completamente al menos dos ocasiones y el domo fue afectado por erupciones menores, sobrecalentamiento y erosión.

El periodo de mayor actividad freática ocurre en el año 94 cuando la actividad subacuática en el lago logro disecar completamente esa cavidad. Plumas de sedimentos acompañadas de gas y vapor se movían muchos kilómetros en sentido oeste y suroeste afectando comunidades de Grecia y Valverde Vega. Los efectos en café, fresas, pasto y forestales fueron cuantiosos y se mantuvieron por meses. Montos importantes de materiales secos y finos eran arrastrados por las plumas que se extendían con los vientos hacia los flancos aumentando el proceso de lluvia acida en toda la región. Durante ese episodio se pudo ver horizontes de azufre casi puro en el fondo del lago actual incluso se documentaron conos de azufre fundido y en polvo de varios metros de altura. La sección norte del gran lago, entonces seca, permitió la rara oportunidad de observar secciones más profundas del domo; aunque afectadas por el intemperismo físico y químico bien conservadas. *Fig. 4.*

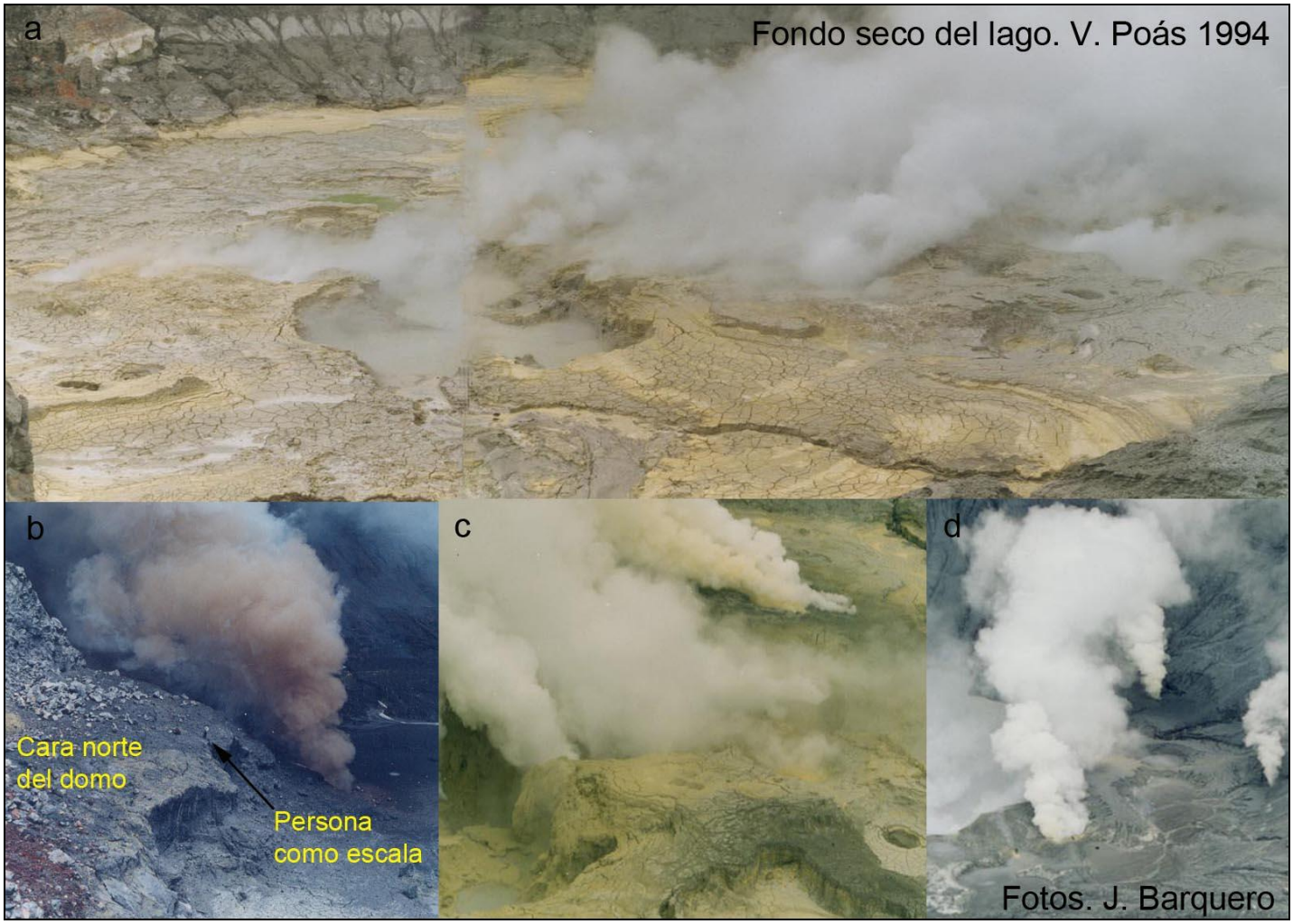

Fig. 4. Fondo seco del lago. A. Lago de azufre semifundido. B. Sección norte del domo. C. Acercamiento a las fumarolas cargadas de azufre y d. Parte de un gran conducto que se mantiene en la actualidad.

Desde 1999 se da un periodo de actividad cambiante alrededor del lago y el domo. Fumarolas aparecen en el domo, al sur del playón (sector de actividad reciente) y hacia el sureste y este del lago. Esta migración de puntos calientes en la mayoría de los casos coincide con la posición del domo y del antiguo lago. De hecho la terraza intermedia (al este del lago) se ve físicamente comprometida por la inestabilidad física y química producida en el sector. Algunas de las fumarolas allí formadas producían no solo gas y vapor abundante sino manantiales de agua hirviente con distintas colonias de algas y bacterias termófilas.

En marzo 2006 la detonación de al menos 3 erupciones importantes produjo cambios morfológicos; en el domo y al sureste y este del lago. En esa ocasión los materiales solidos expulsados alcanzaron hasta 900m en sentido sureste y los sedimentos y gases se movieron por muchos kms en la dirección del viento; de modo similar a lo observado en estos días. *Fig. 5.*

También en esa ocasión el cierre del parque nacional causo algunos efectos temporales en la visitación y por ende en los comercios locales. Debido a lo intermitente de esta actividad se deben tomar medidas en la región consolidando un circuito turístico dinámico que pueda absorber el impacto del cierre del parque cuando este ocurra. La importante actividad agrícola y ganadera que todavía se desarrolla en la región puede prepararse con antelación para disminuir el impacto directo que podrían producir gases y partículas en el ambiente.

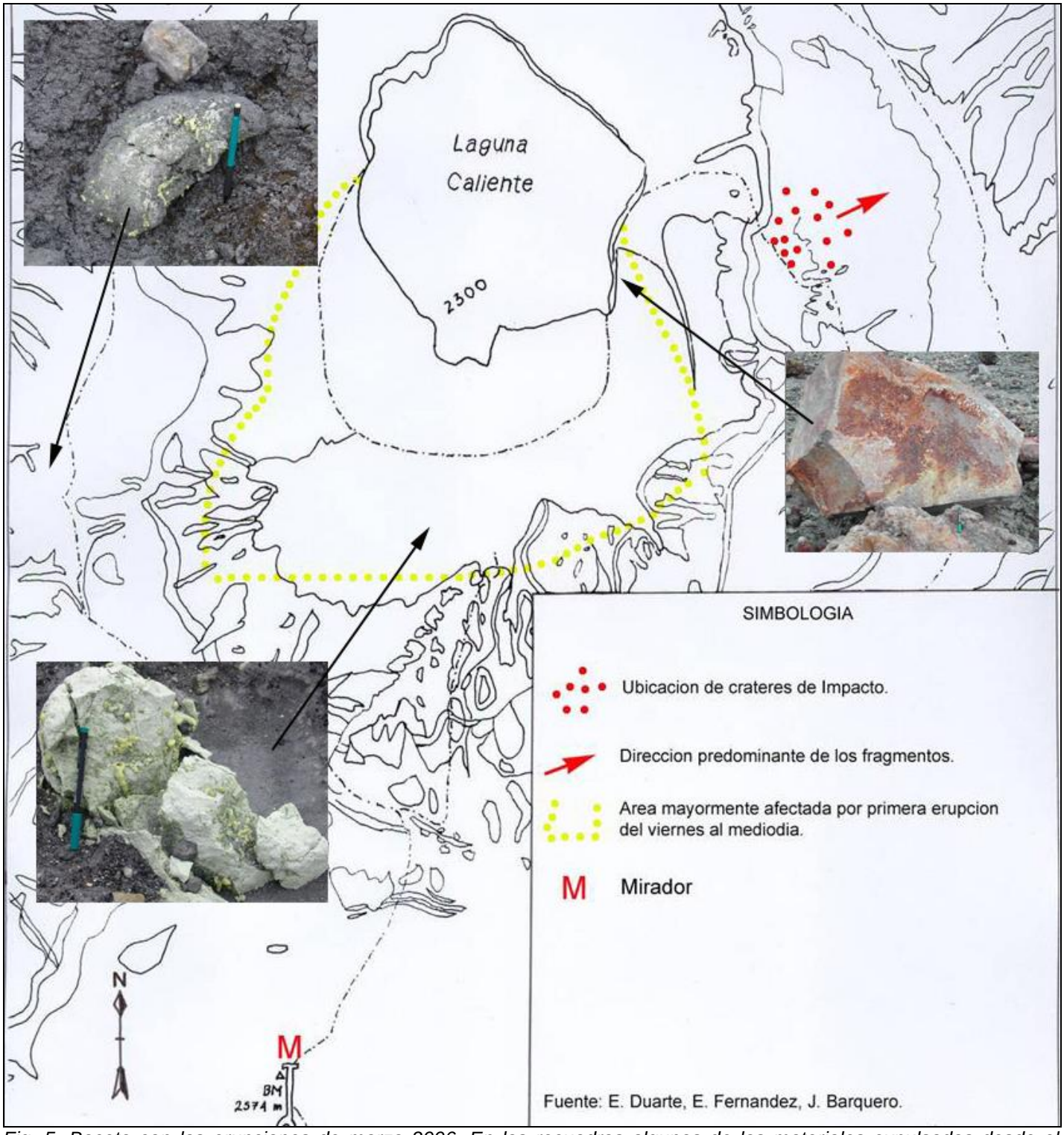

Fig. 5. Boceto con las erupciones de marzo 2006. En los recuadros algunos de los materiales expulsados desde el borde del lago y desde el domo.

Más recientemente entre el 2011 y el 2013 el foco de actividad se mantuvo principalmente en el domo el cual produjo algunas erupciones hidrotermales menores y el aumento drástico de temperatura. Los cambios ocurrieron en la cara norte (hacia el lago) por lo que no son visibles para el visitante que observa desde el mirador. Esos cambios muestran cavidades formadas por detonaciones, por colapsa miento de paredes y por actividad abundante tipo géiser. El aumento de las temperaturas de los gases circulando por las fracturas del domo produjo incandescencia sostenida por meses lo cual obviamente produce debilitamiento en la estructura que actualmente se ve comprometida por la actividad que se manifiesta hoy en día. *Fig. 6.*

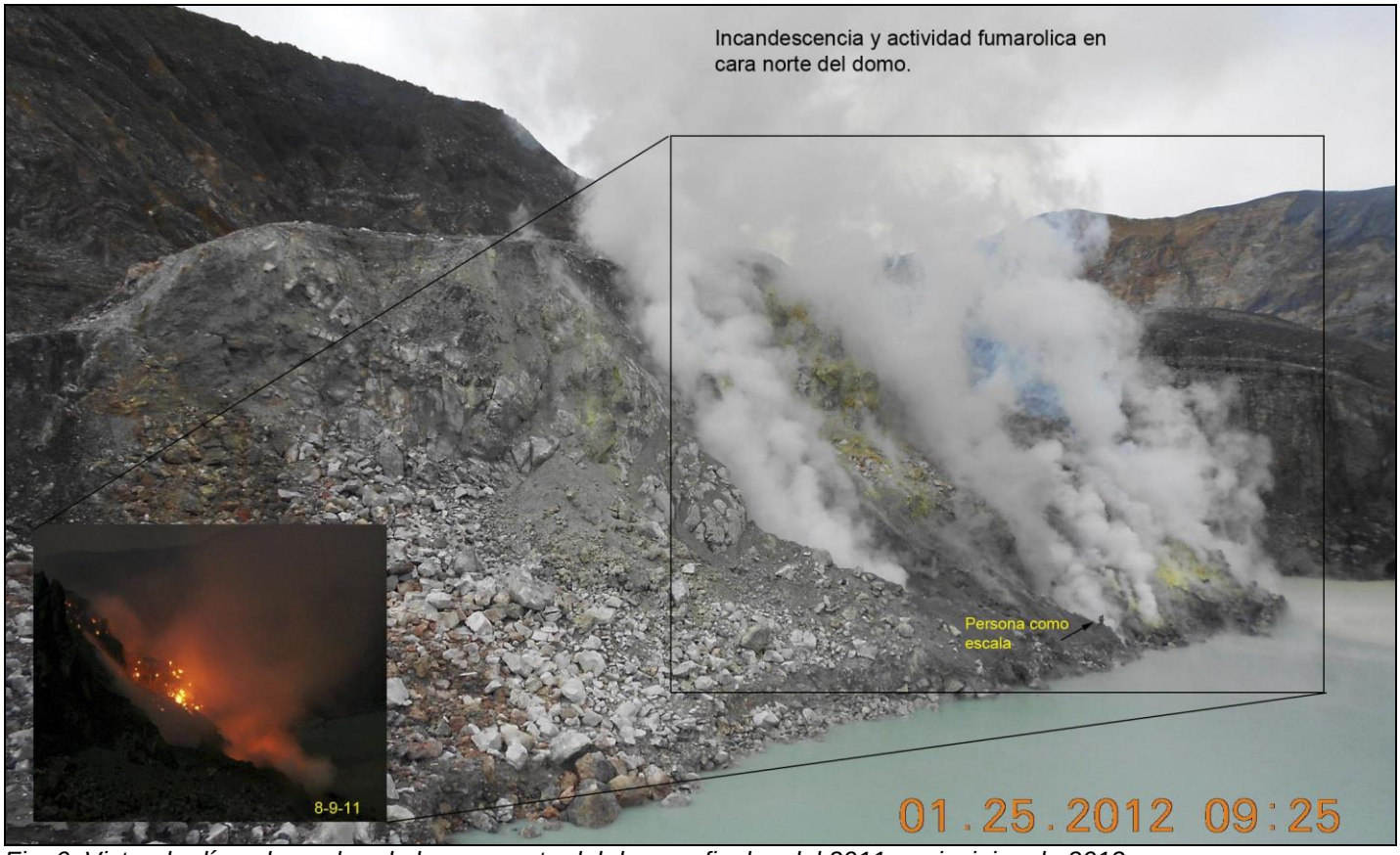

Fig. 6. Vista, de día y de noche, de la cara norte del domo a finales del 2011 y principios de 2012.

Debido a la actividad eruptiva en curso las conclusiones no podrían ser exhaustivas. Sin embargo se debe acotar que en los últimos 60 años el volcán Poás no ha cesado su actividad. Por algunos años sus manifestaciones son solo exhalativas pero en ciertos periodos puede acumular suficiente energía como para sostener episodios prolongados de erupciones freáticas con un foco cambiante de actividad en el fondo de su amplia caldera.

El rol que juegan el lago y el domo son decisivos para comprender la ubicación de puntos calientes cambiantes; alrededor de esas mismas estructuras. Si por décadas el domo se ha visto parcialmente destruido y el lago ha sufrido drásticos cambios es de esperar que esas estructuras se vean comprometidas con actividad futura. Las intrusiones magmáticas (observadas en distintos periodos de actividad) dominan la apertura y migración de fumarolas con los consiguientes cambios de temperatura y presión en superficie.

En el hipotético caso del aumento de la actividad eruptiva, con la evacuación total del lago y el domo, el proceso de salida de magma juvenil podría darse en forma de ceniza o incluso de otras formas de cuerpos magmáticos como otro domo o coladas de lava. Un conducto superficial totalmente abierto podría dar curso a una salida más fluida de materiales que podrían tener efectos indeseados en la región. Debido a la cercanía del volcán a las zonas urbanas se deben tomar en cuenta los planes y programas de mitigación que ya se tienen por parte de diversas instituciones del estado y se deben mejorar aquellos que se pueden encontrar desactualizados.

E. Duarte. OVSICORI-UNA eduarte@una.cr