



**Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Geografía**

GEOMORFOLOGÍA DE ISLA DE PASCUA

Memoria para optar al Título de Geógrafa

**Alumna
CAROLINA ALEJANDRA MUÑOZ LEMUS**

**Profesor Guía
JOSÉ ARAYA-VERGARA**

Santiago - 2004

A mi hermano Jaime
Q.E.P.D.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<i>Página</i>
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	2
1. Objetivos	3
2. Hipótesis de trabajo	3
II. MATERIALES Y MÉTODO	4
1. Materiales	4
2. Método	5
3. Análisis morfogenético	6
III. RESULTADOS	7
1. Formas volcánicas	7
1.1. Formas volcánicas constructivas	7
1.2. Formas volcánicas destructivas	16
1.3. Formas volcánicas de detalle	20
2. Formas marinas	22
2.1. Formas marinas constructivas	22
2.2. Formas marinas destructivas	27
3. Forma de base de vertiente	35
4. Suelos	35
5. Red de drenaje	37
IV. Discusión	39
V. Conclusión	43
AGRADECIMIENTOS	44
REFERENCIAS	45

II. ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
1 <i>Acantilado sector norte estratovolcán Poike.</i>	7
2 <i>Estratovolcán Poike.</i>	7
3 <i>Suelos rojos.</i>	8
4 <i>Ana Te Pahu.</i>	8
5 <i>Túmulo en Rano Raraku.</i>	9
6 <i>Volcán escudo, panorámica.</i>	9
7 <i>Cono de Cineritas.</i>	10
8 <i>Puna Pau, cantera Pukao.</i>	10
9 <i>Cono Hialoclástico.</i>	10
10 <i>Fisura Hiva Hiva.</i>	11
11 <i>Fisura domos extrusivo.</i>	11
12 <i>Domos extrusivos Poike.</i>	12
13 <i>Domo extrusivo Maunga Orito.</i>	12
14 <i>Fractura.</i>	13
15 <i>Colada dermolítica. Croquis.</i>	13
16 <i>Colada clastolítica.</i>	15
17 <i>Coladas indeterminadas.</i>	15
18 <i>Cráteres Hiva Hiva.</i>	16
19 <i>Cráter Maunga Anamarama.</i>	16
20 <i>Cráter Hanga Oteo.</i>	17
21 <i>Cráter Pua’Katiki.</i>	17
22 <i>Maar.</i>	17
23 <i>Maar.</i>	18
24 <i>Caldera Rano Kao, vista aérea panorámica 1971.</i>	18
25 <i>Caldera Rano Kao.</i>	19
26 <i>Soma volcánico, panorámica aérea 1971.</i>	19
27 <i>Rano Kao.</i>	20
28 <i>Rano Aroi.</i>	21
29 <i>Rano Raraku.</i>	21
30 <i>Anakena.</i>	22
31 <i>Ovahe.</i>	23
32 <i>Hanga Hoonu.</i>	23
33 <i>Hanga Te Pau.</i>	23

34	<i>Vista aérea playa Ovahe.</i>	24
35	<i>Vista aérea playa Anakena.</i>	24
36	<i>Playa Anakena, 1971.</i>	24
37	<i>Playa Anakena, 1999.</i>	24
38	<i>Hanga Nui.</i>	25
39	<i>Hanga Tangaroa Mea (Hotu Iti).</i>	25
40	<i>Hanga Tetenga.</i>	25
41	<i>Hanga Te'e.</i>	26
42	<i>Ana O Keke.</i>	27
43	<i>Palma petrificada.</i>	28
44	<i>Paleosuelo.</i>	28
45	<i>Costa Sur.</i>	28
46	<i>Costa Norte.</i>	28
47	<i>Remoción en masa Poike.</i>	29
48	<i>Remoción en masa Rano Kao.</i>	29
49	<i>Acantilado inactivo Poike.</i>	30
50	<i>Acantilado inactivo Maar Maunga Eo-Rano Raraku.</i>	31
51	<i>Plataforma rocosa a los pies del acantilado sur del Rano Kao.</i>	32
52	<i>Plataforma rocosa.</i>	32
53	<i>Plataforma en el sector Hanga Ho'onu.</i>	32
54	<i>Plataforma pleamar.</i>	32
55	<i>Terrazas. Hanga Piko desde Apina.</i>	33
56	<i>Detalle terraza, sector Hanga Piko.</i>	34
57	<i>Talud Maunga Eo.</i>	35
58	<i>Suelos Poike.</i>	36
59	<i>Suelos Rano Kao.</i>	36

RESUMEN

Se describe y analiza la morfología a partir de la identificación de los dos grupos de formas reconocidas, volcánicas y marinas, presentes en la isla, las que han sido divididas entre constructivas y destructivas. Las formas volcánicas tienen un desarrollo reciente, no superando los tres millones de años, situándose en el Plioceno Superior. Las formas marinas dependen en gran medida de las formas volcánicas, las que son consecuencia de éstas en la gran mayoría de los casos destacando los acantilados. Se reconoce y clasifica la red de drenaje, la cual está conformada por talwegs poco profundos que se desarrollan principalmente sobre las coladas, determinando que pertenece al tipo enrejado, subtipos direccional y recurvado, siendo el enrejado direccional aquel que se desarrolla sobre las formas volcánicas de edades antiguas y recientes, a su vez, el enrejado recurvado se desarrolla sobre formas volcánicas de edad media. Se confeccionan dos cartas, geomorfológica y de red de drenaje como resultado del uso de técnicas de fotointerpretación y análisis de cartas topográficas, éstas complementan el conocimiento geomorfológico y geológico previo, además de detallar cada una de las formas reconocidas en Isla de Pascua.

Palabras clave: geomorfología, cartas, red de drenaje, isla de pascua.

ABSTRACT

The morphology from the identification of groups of forms previously recognized, volcanic and marine, present is described and analyzed both in the island, those that have been divided between constructive and destructive. The volcanic forms have a recent development, not surpassing the three million years, locating themselves in the Superior Pliocene. The marine forms depend to a great extent on the volcanic forms, those that are consequence of these in the great majority of the cases emphasizing the cliffs. The drainage network is recognized and classified, which is conformed by talwegs little deep that they are developed mainly on the taps, having determined that it belongs to the trellis type, subtypes directional and recurved, being the directional trellis that is developed on the volcanic forms of old and recent ages, as well, the recurved trellis is developed on volcanic forms of average age. Two maps are made, geomorphological and of drainage network as result of the use of techniques of photo-interpretation and topographic maps analysis, these complements previous the geomorphologic and geologic knowledge, besides to detail each one of the forms recognized on Easter Island.

Key words: geomorphology, maps, drainage network, Easter Island.

I. INTRODUCCIÓN

Isla de Pascua se ubica en el Pacífico Suroriental (27°10'S - 109°26'W) frente a las costas de Chile continental americano, a una distancia de 3670 kilómetros a la altura del puerto de Caldera.

A partir de las observaciones hechas por KNOCHE (1914) es que se tienen los primeros intentos por explicar la geomorfología de la isla. Estos antecedentes fueron profundizados, posteriormente, por PASKOFF (1978). Por otra parte, los estudios geológicos apuntan a un conocimiento más detallado de la morfología pascuense, entre ellos destaca la Carta Geológica de GONZÁLEZ-FERRÁN et al (1968) y la descripción geológica de Rapa Nui (GONZÁLEZ-FERRÁN, 1995).

De los estudios geomorfológicos se desprende que la isla está configurada por dos grandes grupos de formas, las volcánicas y las marinas, siendo estas últimas las que han sido descritas con mayor detalle (PASKOFF, 1978).

Geológicamente se sabe que la isla está formada por tres centros eruptivos, cuyas edades fluctúan entre el Plioceno Superior (~3 Ma K/Ar) y el Pleistoceno Medio (~160 a 320 ma K/Ar) (GONZÁLEZ-FERRÁN et al, 1974). La evolución de estos centros ha determinado la actual configuración de la isla, mediante la génesis de distintas formas, algunas de ellas descritas por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995).

Sin embargo, esta información es insuficiente para describir y explicar la geomorfología de Isla de Pascua de manera más acabada.

Por lo tanto, los objetivos de la presente memoria son describir y analizar la geomorfología pascuense a partir de una carta que exprese la realidad de su geomorfología.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Elaborar una Carta Geomorfológica de Isla de Pascua.

1.2 Objetivos específicos

- ✂ Identificar y describir las formas del relieve de Isla de Pascua, a escala 1:50.000.

- ✂ Discutir la morfogénesis de las formas del relieve de Isla de Pascua.

2. Hipótesis de Trabajo

La evolución de las formas volcánicas y marinas determinaría la existencia de formas asociadas a estos grupos, permitiendo a su vez el desarrollo de suelos y red de drenaje.

II. MATERIALES Y MÉTODO

1. Materiales

La isla fue estudiada a partir de los siguientes documentos:

- ✂ Fotografías aéreas: 174729-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41; 174714-15; 175866-67-68-69-70-71-72-73; 175696-97-98-99; 175700-01-02-03-04, correspondientes al vuelo SAF 1982, escala 1:25000 y reducidas mediante escaneo e impresión láser a 1:50000.
- ✂ Carta Rapa Nui 1:50000 del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).
- ✂ Carta de Isla de Pascua 1:30000 del Servicio Aero Fotogramétrico (SAF) de la Fuerza Aérea de Chile, reducida al 1:50000 mediante fotocopia e impresión láser.
- ✂ Mapa Geológico de Isla de Pascua, escala 1:50000 confeccionado por GONZÁLEZ-FERRÁN et al (1968)
- ✂ A esto se le sumó el levantamiento en terreno realizado entre los meses de diciembre de 1998 y marzo de 1999. La escala de trabajo fue 1:50000.

En conjunto con los materiales nombrados se presentan los siguientes antecedentes generales de la isla:

El triángulo volcánico constituido por Isla de Pascua se levanta a unos 3000 metros sobre el fondo oceánico elevándose hasta los 507,4 m.s.n.m. según carta topográfica (SAF, 1991). La base de este triángulo tiene forma trapezoidal y alcanza dimensiones en planta de 130 x 90 x 60 x 100 kilómetros, es decir, su superficie basal es casi cincuenta veces superior a la superficie de la isla, que mide 173 Km² (GONZÁLEZ-FERRÁN, 1995) y

dada su pendiente se estructura como un típico escudo volcánico oceánico (GONZÁLEZ-FERRÁN, 1995).

Estudios realizados por GONZÁLEZ-FERRÁN et al (1974) han demostrado la diferencia y complejidad de los procesos volcánicos que han estructurado los centros eruptivos, los que corresponden a tres etapas: Poike, Rano Kao y Maunga Terevaka, siendo el Poike el de evolución más simple y más antiguo, como lo revelan las edades absolutas K/Ar que oscilan entre 3 millones de años y menos de 300 mil, que corresponden al Plioceno Superior y al Pleistoceno medio. Le sigue el Rano Kao, cuya actividad es relativamente contemporánea con la del Poike, sus edades fluctúan entre los 2,56 millones y los 180 mil años; a diferencia del anterior, presenta tres fases efusivas. El Maunga Terevaka, por otra parte, es producto de múltiples erupciones fisurales de tipo islándico; se estima que su última actividad eruptiva ocurrió entre 1500 a 2000 años atrás y correspondería a las coladas de lava de Hiva Hiva, en la región de Roiho.

2. Métodos

A partir de las formas marinas y volcánicas reconocidas por PASKOFF (1978) y GONZÁLEZ-FERRÁN (1995); dentro de las formas marinas se tiene: acantilados activos e inactivos, playas arenosas y terrazas marinas; en cuanto a formas volcánicas se refiere, las reconocidas por ambos autores son: cráteres y caldera, coladas de lava tipo Pahoehoe y Aa, domos extrusivos, conos de cineritas y hialoclástico, fisuras, soma, maar, estratovolcán y volcán escudo.

Se considera para las formas volcánicas las definiciones extraídas de COTTON (1957), RITTMANN (1963), WILSON (1993) COQUE (1984) y el glosario del sitio web del UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (U.S.G.S.). Para las formas marinas se emplean las definiciones de GUILCHER (1957), OTTMAN (1967) y VIERS (1963).

Como forma de vertiente sólo se considera el talud; como otras, sin una clasificación específica, están las lagunas y suelos volcánicos (PASKOFF, 1978).

La red de drenaje es clasificada de acuerdo con BLOOM (1978) a partir de la clasificación propuesta por Howard en 1967.

Con estos antecedentes se procedió de la siguiente manera:

- ✂ Por fotointerpretación, considerando la escala de trabajo, se delimitó las formas volcánicas, las formas marinas no reconocidas por PASKOFF (1978) y GONZÁLEZ-FERRÁN (1995), las de base de vertiente y otras, finalmente la red de drenaje. Los conos de cinerita identificados por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995) se diferencian en la carta Geomorfológica mediante línea segmentada cuando no coinciden con lo observado en las fotografías aéreas; cuando coinciden, el límite con línea continua se mantiene. El diagrama de GONZÁLEZ-FERRÁN (1995) fue de mucha ayuda en este trabajo.
- ✂ Con las cartas topográficas se definió la toponimia y las alturas de los acantilados, tanto activos como inactivos, además de la ubicación de ellos.
- ✂ Se realizó un contraste entre la información resultante de los pasos anteriores con las fotografías tomadas en terreno.
- ✂ Se confeccionó la carta geomorfológica y una carta de la red de drenaje, con el fin de comparar genéticamente ambas informaciones.

3. Análisis morfogenético

A partir de la identificación y diferenciación de las formas del relieve de la Isla de Pascua en función de su origen, principalmente volcánicas y marinas, se aplica la siguiente clasificación para la elaboración de cartas geomorfológicas de escalas grandes (1:50000), propuesta por LUGO (1988) basado en Chemekov (1972) y Bashenina et al (1975):

- ✂ Formas constructivas.
- ✂ Formas destructivas.

III. RESULTADOS

1. Formas volcánicas

Al considerar el proceso eruptivo que dio origen a Isla de Pascua y observando la Carta 1, se tiene lo siguiente:

○ Formas volcánicas constructivas

Al observar la carta 1 se aprecia que en el vértice oriental se levanta la península de Poike. Se trata de un estratovolcán de estructura simple, un cono simétrico que presenta alternación de flujos de lava y cenizas, como se observa en el acantilado norte (Fig. 1). Su altura máxima es de 370 m.s.n.m. en el cráter Pua'katiki y su base se encuentra a -2800 m en el fondo marino.



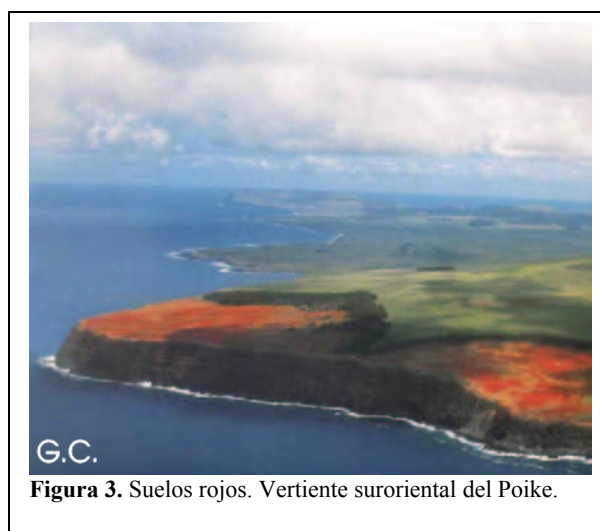
Figura 1. Acantilado sector norte estratovolcán Poike. Al pie de Ana O Keke. Se aprecia la estratificación de los flujos y cenizas.

Sus flancos presentan acantilados activos en las vertientes norte, sur y este; sin embargo, en su ladera oeste presenta un acantilado inactivo. En estos acantilados se aprecian cuevas debidas a la formación de lavas tubo, como es el caso de Ana O Keke en el acantilado norte del Poike. Este tipo de formas sólo es observable a escala 1:1. De suave pendiente y acantilados abruptos (Fig. 2)



Figura 2. Estratovolcán Poike, vista desde el poniente.

Una particularidad de este estratovolcán es el proceso erosivo al que ha sido sometida su superficie. Destacan los “suelos rojos”, hacia el este del cráter, sobre el acantilado oriental (Fig. 3) y hacia la vertiente sur, en un sector cercano al acantilado inactivo.



Con una altura de 507 m.s.n.m. que se eleva desde los -2800 m de profundidad, el Maunga Terevaka corresponde a la estructura principal que actualmente da forma a la Isla de Pascua. Comprende alrededor del 80% de la superficie de la isla; se ubica en el centro norte de la isla, rodeado de acantilados activos al norte y oeste, cuyas alturas varían entre los 10 y los 120 m, con suaves lomajes compuestos por conos de cineritas y flujos de lavas hacia el este y sur, como se aprecia en la carta 1. Presenta además, lavas tubo hacia el oeste, las cuales dan paso a cuevas preferentemente y túmulos hacia el este (Figs. 4 y 5)



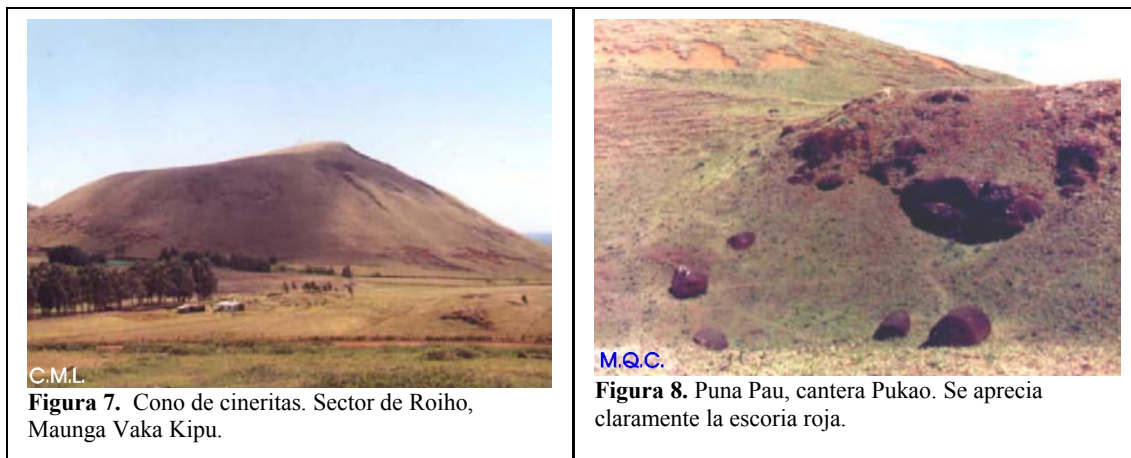
Una característica singular es la superposición de diversos grupos de formas, como ocurre en el sector de Roiho, que cortan los flujos provenientes de la cima del mismo volcán. Hacia el este, la situación varía, pues las diferentes emisiones de lava de distintos conos y fisuras, como la del Maunga O Koro - Maunga Anamarama, llegan hasta el Poike sin mayores obstáculos (carta 1). Se aprecia, además, una suerte de “cadena montañosa”, de acuerdo a lo observado en terreno, que corresponde a los conos de las fisuras principales del M. Terevaka, los que dividen la isla en dos partes (Fig. 6), dejando a Hanga Roa al oeste, rodeada de conos en contraste con el resto de la isla, donde se aprecia una suave pendiente (carta 1).



Figura 6. Volcán escudo, panorámica. Maunga Terevaka desde faldeos del Rano Kao, se aprecia la fisura Hanga Oteo - Puna Pau.

Existen dos tipos de conos en la isla, los de cinerita y los hialoclásticos. Dentro de los primeros, los de cinerita y al observar la carta 1, se aprecia que la gran mayoría se concentra en las fisuras que conforman el escudo volcánico Maunga Terevaka, destacando aquellas que se distribuyen desde Hanga Oteo por el norte hasta Maunga Tangaroa y Puna Pau por el sur (carta 1)

Constituidos principalmente por lapilli, escorias y bombas de colores negros y rojos, como se pudo constatar en terreno, algunos de estos conos tienen forma de herradura, como se ve claramente en el caso del cono de Maunga Vaka Kipu (carta 1, Fig. 7); esta característica se debe al escurrimiento y derramamiento de escorias; a veces presentan coladas. Entre los conos de cinerita rojos destaca el de Puna Pau (Fig. 8)



Muchos de los conos se encuentran altamente oxidados superficialmente, dando paso a suelos de color rojizo principalmente, como se pudo apreciar en terreno.

A su vez, el único cono hialoclástico del que se tiene conocimiento es el que corresponde a Maunga Toa Toa (Fig. 9) y está ubicado al este del maar Maunga Eo, el cual, al igual que el maar, podría ser parte de la fisura Pua'katiki-Maunga Eo (carta 1)



La gran mayoría de los conos se concentran en el sector occidental de la isla. Sin embargo, hacia el oriente se levantan pequeños conos que de manera aislada van formando parte de las distintas fisuras, contrastando fuertemente con las suaves pendientes circundantes, como es el caso del Maunga Pui (carta 1). En algunos casos, los conos de cineritas llegan a tal punto de concentración que se hace casi imposible una individualización, como ocurre en la cima del estratovolcán Maunga Terevaka y en la fisura que corresponde al Maunga Koe Koe (carta 1).

La superficie de los conos varía en cada uno de ellos, destacando el Maunga Tangaroa y el Maunga Pui (carta 1) y se alinean en torno a las fisuras.

En la isla se identifican 6 fisuras principales, sin considerar la fisura principal del Maunga Terevaka como una sola entidad, sino dos, dada la alineación de los cráteres y conos.

El sistema principal corresponde al Maunga Terevaka, fisura que va desde Hanga Oteo a Maunga Tangaroa (Fig. 6), con un ancho de 1 Km por 12 de largo. Oblicuo a este sistema están las fisuras de Maunga Koe Koe y Hiva Hiva (Fig. 10), los que probablemente comprendan el mismo sistema, ya que al proyectar las fisuras, estas tienden a unirse (carta 1), mostrando un plano de debilidad en el sistema principal; y el de Maunga O Koro – Maunga Anamarama, que podría proyectarse y considerar el maar Maunga Eo, punto de intersección entre esta supuesta fisura y la del Pua'katiki (carta 1)

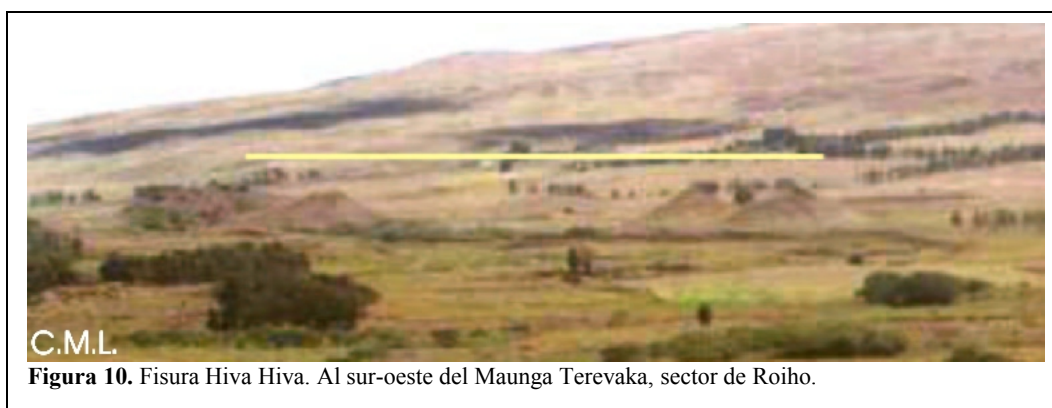


Figura 10. Fisura Hiva Hiva. Al sur-oeste del Maunga Terevaka, sector de Roiho.

Destacan, dentro de los sistemas de fisura, las que corresponden al sector oriental de la isla, es decir, las que están en el estratovolcán Poike, elevándose en el sector norte de éste (Fig. 11), así mismo la fisura que comprende el Pua'katiki hasta el maar Maunga Eo, no descartándose que el M. Toa Toa constituya parte de esta fisura también.

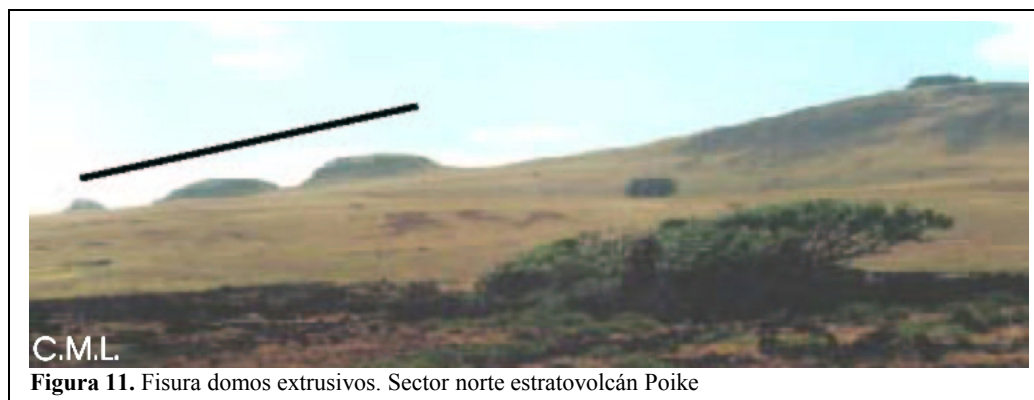


Figura 11. Fisura domos extrusivos. Sector norte estratovolcán Poike

Dos de las fisuras presentes en Pascua se destacan por la presencia de domos extrusivos, tanto la del Poike como parte de la fisura que comprende a Maunga Orito - Motu Nui según se aprecia en la carta 1. Los domos del Poike se caracterizan por ser de color claro (Fig. 12) y los de Maunga Orito - Te Manavai rojizos (Fig. 13). Estas formas fueron reconocidas por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995)



Estos domos se caracterizan por ser redondeados, tal como se aprecia en las Figs. 12 y 13. Los del Poike no presentan cráteres, no así Maunga Orito y Te Manavai. En cuanto a extensión, el domo más grande es Maunga Orito, ocupando una superficie bastante mayor que la del maar Maunga Eo. Por el contrario, los domos del Poike son pequeños, tanto en diámetro como en altura, tal como se observa en la carta 1.



El sistema principal de fracturas, en estricto rigor “valles secos” según PASKOFF (1978), se distribuye de norte a sur desde Hanga Oteo a Rano Aroi por la vertiente oriental y el secundario desde Hanga Oteo hasta las cercanías de Hanga Omohi (carta 1).

En la vertiente oriental del Maunga Terevaka (sector de Vaimata), pueden confundirse con cárcavas lineales. Sin embargo, el suelo no presenta alteración profunda ni existen agrietamientos laterales, tal como se observó en terreno. En la vertiente norte, estas se presentan cortas (1 ó 2 Km) llegando hasta las cercanías de Anakena y Maunga Kahuera por el sur (carta 1). En algunas de ellas, especialmente en la vertiente oriental del escudo volcánico Maunga Terevaka, se apreció el trabajo del agua en los niveles superiores y vegetación en los cursos bajos (Fig. 14).

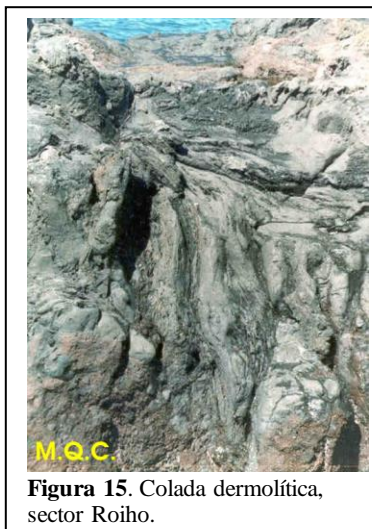
Todas las fracturas del sector oriental presentan un mayor trabajo erosivo producido por las precipitaciones, debido a que los frentes se aproximan desde el oriente.

En algunos casos se unen mediante pequeñas fracturas incididas aún más por el trabajo erosivo, las que se asocian con procesos erosivos de retroceso de cabecera, como en el caso de la fractura que va desde la cima del M. Terevaka hasta el M. Te Kahurea que se una a otra en el curso medio.



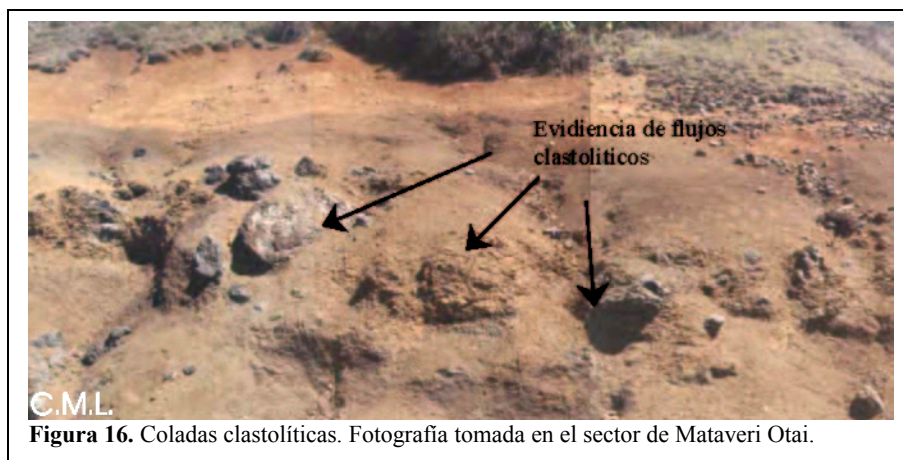
La isla está modelada mayoritariamente por coladas de lava. Ellas nacen de las emisiones de los diferentes cráteres y varían su composición derivando en dermolíticas o pahoehoe y clastolíticas o aa. Los flujos de lava son reconocibles en las cartas topográficas mediante la inflexión de las curvas de nivel que van delineando el sentido y la pendiente del flujo, tal como si se tratase de talwegs e interfluvios. Las coladas de lava se diferencian entre dermolíticas, clastolíticas e indeterminadas. Esta distinción puede precisarse a partir del mapa GONZÁLEZ-FERRÁN (1995)

En la carta 1 se ve que las coladas dermolíticas o pahoehoe están presentes en gran parte de la superficie de la isla, sobre todo en el escudo volcánico, de preferencia en el sector centro-norte y en algunos sectores de la costa sur, entre el Maunga Orito y Hanga Te'e, al occidente del sector de Akahanga, desde el centro de la isla y hasta Maunga Anamarama y Anakena por el oriente. Este flujo se asocia a la baja pendiente y menor rugosidad, es decir, a menor rugosidad mayor flujo en forma laminar. Este tipo de colada se presenta en forma de cordón, por lo que también se le conoce como cordada (Fig. 15).



Por su parte, las coladas de lava clastolíticas o aa provienen de los centros eruptivos Maunga Koe Koe, Maunga Te Kahurea en el sector sur de la isla y Maunga Vaka Kipu, y la fisura de Hiva Hiva en el sector occidental, al norte de Hanga Roa, tal como se aprecia en la carta 1. Se asocia este tipo de flujo a coladas recientes, como es el caso de Hiva Hiva y es fácil de observar en la fotografía aérea, dada la mayor rugosidad de la superficie. Su determinación en la carta obedece a la mayor rugosidad y mayor pendiente.

El reconocimiento de las coladas está asociado a la escasa vegetación arbórea presente en la isla, lo que permite una mejor apreciación en las fotografías aéreas. Sin embargo, se trata de coladas expuestas al intemperismo. En los sectores de Rano Kao y Poike sólo se pueden apreciar las coladas en la estratificación de los acantilados (Fig. 16).



Un tercer grupo de coladas ha sido clasificado como “indefinido” a partir de la poca claridad en su reconocimiento dada la baja pendiente, el contraste en la fotografía aérea y a la presencia de flujos o formas derivadas tanto de las coladas aa como de las pahoehoe o bien a la intervención antrópica, como ocurre en el sector de Hanga Roa.

Estas coladas indefinidas están presentes en el área comprendida entre los faldeos orientales del M. Terevaka – desde Maunga Anamarama – y el acantilado inactivo hacia ambas costas, norte y sur (carta 1 – Fig. 17), sector caracterizado por su baja pendiente, según se apreció en terreno, además del sector correspondiente a Hanga Roa.

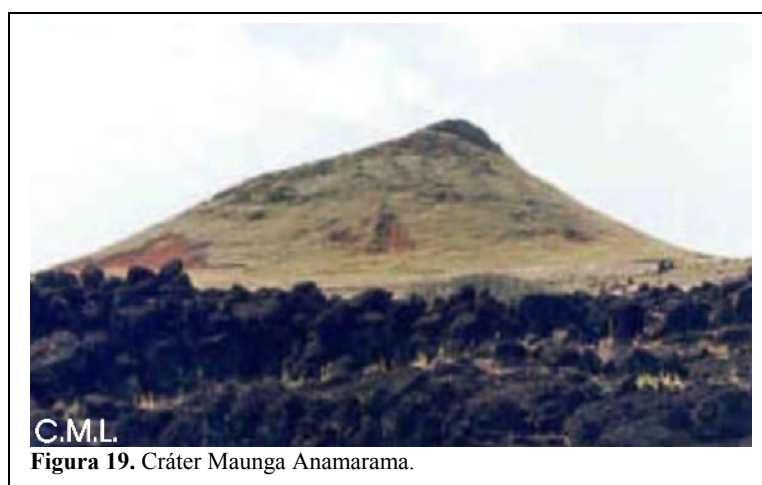


1.2. Formas volcánicas destructivas

Tal como se observa en la Carta 1, en distintos sectores de la Isla se aprecian claramente muchos cráteres, los que en general están bien conservados, sobresaliendo por su concentración aquellos que se ubican en cercanías de las fisuras, como los cráteres al norte de Maunga Otu'u (carta 1) y los que se encuentran en la cima del Maunga Terevaka (carta 1), además de los cráteres de Hiva Hiva (Fig. 18)



En cuanto a tamaños y formas, se aprecia en la carta que la mayoría de los cráteres son circulares; sin embargo, destacan aquellos que tienen forma de herradura como Maunga Vaka Kipu y Maunga Tu'u Tapu (carta 1) en las cercanías de Hanga Roa; de acuerdo al tamaño el cráter de Maunga Anamarama vendría a ser el más pequeño (Fig. 19) y el de Hanga Oteo, al norte de la isla, el más grande (Fig. 20)





Una de las particularidades de los cráteres de Isla de Pascua es que algunos se encuentran colonizados por vegetación introducida (*Eucalyptus spp.*) como es el caso del Pua'katiki (Fig. 21)



Por otro lado, en la península de Poike y al este del cráter Pua'katiki, se encuentran cráteres adventicios, tal como se aprecia en

la carta 1. Se trata de cráteres secundarios a la estructura principal, no observables a simple vista, altamente meteorizados, debido a que se encuentran en lo que actualmente es suelo volcánico. Sólo se observan cráteres de este tipo en ese sector y mediante fotografía aérea.



Ahora bien, hacia el occidente de la península de Poike se levanta el maar de Maunga Eo (carta 1), ubicado en las cercanías de la Fosa Poike (Fig. 22). Este maar corresponde a una fractura en la ladera sudeste del Poike. Famoso por las estatuas talladas en sus

laderas, el Maunga Eo presenta un talud en su vertiente sur (Fig. 23) y taffonis en su parte superior, como se apreció en terreno.



Llama la atención, al observar la carta 1, la caldera del Rano Kau, ubicada en el vértice suroccidental de la isla.

Se clasifica como una caldera de explosión del tipo galápagos de acuerdo con WILSON (1993), esto significa que el techo de la cámara magmática colapsa desarrollando, posteriormente, centros emisores asociados a fracturas arqueadas fuera de la caldera en zonas de rift. Presenta un diámetro de kilómetro y medio con una



profundidad de 200 m, hacia el sur de la misma presenta una leve depresión en su pared (Fig. 24). Esta depresión es producto, probablemente, de la erosión marina, ello se nota al trazar una línea imaginaria entre la caldera y los acantilados del Poike, pasando por el acantilado inactivo del maar Maunga Eo, se aprecia claramente la homología de sus paredes (carta 1).

Las paredes internas de la caldera tienen pendientes escarpadas y presentan taludes, los que obedecen a derrumbes por erosión de las mismas paredes, tal como se aprecia en la Fig. 25.



Finalmente, dentro de las formas volcánicas destructivas y asociado a la caldera se encuentra el somma volcánico (carta 1). En rigor se trata de un estratovolcán cuya cámara magmática colapsó dando origen a la caldera. De suave pendiente en la vertiente norte (Fig. 26) y acantilados abruptos en los demás flancos, presenta un cráter, que corresponde al domo extrusivo Te Manavai. Al observar la carta 1 se tiene que la caldera está al centro del soma si se sigue la curvatura del edificio volcánico, pero casi la mitad de la estructura y observando la Fig. 24 se aprecia una clara disminución de su superficie, debido principalmente, al proceso erosivo que lo ha afectado constantemente desde su generación. Clara señal de ello son los acantilados activos que lo rodean, sobre los que se tratará más adelante.



1.3. Formas volcánicas de detalle.

De acuerdo con COQUE (1984) este tipo de formas corresponde a las cubetas lacustres (carta 1) y corresponden a: lago de caldera, lago de cráter y lago de maar. En la carta no se han identificado individualmente dada la escala de trabajo.

Se las encuentra en el fondo de algunos cráteres y la caldera. Su origen está directamente asociado a la acumulación de las aguas lluvia en el fondo de los cráteres inactivos. En la toponimia pascuense destacan Rano Kao, Rano Aroi y Rano Raraku (carta 1). De aguas claras el régimen de alimentación es netamente pluvial, no descartándose que sus niveles correspondan al nivel freático del embalse subterráneo existente en la isla. Se trata de sistemas cerrados. Todas presentan vegetación en su interior, principalmente totorales, con eutrofización bastante avanzada, como se observa en las Figs. 27, 28 y 29.

El lago de caldera Rano Kao, ocupa el fondo de la caldera que lleva su nombre en el vértice sur de la isla (carta 1). Su diámetro es de 1,1 Km. Se aprecian, en la Fig. 27, las sales adheridas a la turba que se generan en su interior por la descomposición de materia orgánica, lo que indica un grado avanzado de eutrofización.



El lago de cráter Rano Aroi (Fig. 28) se encuentra en las cercanías de la cima del volcán escudo Maunga Terevaka (carta 1); ocupa uno de los cráteres en la fisura oriental de rumbo norte - sur. De pequeñas dimensiones, no supera los 150 m de diámetro.



El lago de maar perteneciente a Rano Raraku, se ubica en el interior del maar Maunga Eo. Sus dimensiones son de 750 por 650 m (Fig. 29). Esta laguna se usa como abrevadero para el ganado. Se accede a ella a través de un boquete abierto en la vertiente oeste del Maunga Eo.



De estos lagos no se tiene información certera respecto de su profundidad. Sólo los de Rano Raraku y Rano Kao se utilizan para fines recreacionales, como se constató en terreno. El acceso a Rano Kao es mucho más difícil dada la pendiente de las paredes que la rodean.

2. Formas marinas

Estas se derivan de la acción marina sobre las formas volcánicas o bien como consecuencia del proceso evolutivo de otra forma marina.

2.1. Formas marinas constructivas

Entre estas formas se catalogan las playas: arenosas y blocosas.

Las playas arenosas son, de acuerdo a la carta 1, Anakena, Ovahe y Hanga Ho'onu en la costa norte, al oriente del escudo volcánico Maunga Terevaka, y Hanga Te Pau, al sur del domo extrusivo Maunga Orito. A ellas se les suma la playa Pea, no considerada del todo al ser de origen artificial, ella se encuentra en la caleta de Hanga Roa.

Anakena se caracteriza por ser una pocket beach. De arenas blancas de origen coralino y limo (Fig. 30), se emplaza entre el borde oriental del M. Terevaka y el cono de cineritas Maunga Puha. Aunque a la escala de trabajo no es apreciable, debe mencionarse que esta playa presenta un cordón litoral, con un pequeño sistema de dunas antepuestas con vegetación pionera.



Ovahe, por el contrario, se encuentra al pie de un acantilado, con forma de medio corazón (Fig. 31) tiene arenas rosadas originadas por la mezcla entre las arenas coralinas y el limo proveniente del acantilado. Se ubica inmediatamente al pie del Maunga Puha, al este de Anakena.



Hanga Ho'onu (Fig. 32) enclavada al norte del cono de cineritas Maunga Puhī Puhī presenta una franja arenosa delgada, regularmente cubierta por el oleaje, producto de la acumulación de arenas arrastradas por la corriente de deriva.

Hanga Te Pau es pequeña, poco conocida y tiene forma de herradura. Sus arenas son blancas, con una franja arenosa delgada (Fig. 33). Se ubica al sur del domo extrusivo Maunga Orito, al pie del acantilado.



Las playas de Ovahe (Fig. 34), Anakena (Fig. 35) y Hanga Te Pau son playas abrigadas, es decir, protegidas del fuerte oleaje, no así la playa de Hanga Ho'onu, que se encuentra expuesta al fuerte oleaje. Sus arenas blancas son de origen coralino tomando tintes rosáceos donde el acantilado está en directo contacto con ellas, al aportar material coluvial rojizo de acuerdo con lo observado en terreno.



Figura 34. Vista aérea playa arenosa Ovahe.



Figura 35. Vista aérea playa arenosa Anakena.

De ellas, sólo Anakena presenta un cordón litoral con vegetación pionera, compuesta básicamente por pastizales. Alrededor de 1960 se realizó una plantación de cocoteros (*Cocos nucifera*) otorgándole un aspecto distinto en 1999 al observado en 1971 (Figs. 36 y 37)



Figura 36. Playa de Anakena, 1971. La playa estaba cercada.



Figura 37. Playa de Anakena, 1999. Se aprecia una plantación de *Cocos nucifera* hacia el sur de la playa.

Todas estas playas se ubican en inflexiones de la costa, donde ésta hace ángulo entre coladas y encuentro entre dos o más formas volcánicas distintas, como es el caso de Anakena.

Debe recordarse que en el área de Isla de Pascua no hay arrecifes coralinos que puedan originar atolones, sino corales observables a simple vista, dada la transparencia de sus aguas.

Las playas blocosas, por su parte, de acuerdo a la carta 1 se encuentran todas en la costa sur de la isla, entre el acantilado inactivo del Poike y el domo extrusivo Maunga

Orito. De este a oeste, ellas son: Hanga Nui, Hanga Tangaroa Mea (Hotu Iti), Ko Te Keho Keho, Hanga Tetenga, Hanga Te'e y Vaihû.

Hanga Nui (Fig. 38) se encuentra al suroeste del estratovolcán Poike, siendo Hanga Tangaroa Mea (Fig. 39) la que está inmediatamente al este. Se ubican en la zona de acantilados inferiores a 10 m.



Figura 38. Hanga Nui. Se aprecia el Ahu Tongariki al fondo.



Figura 39. Hanga Tangaroa Mea o Hotu Iti.

Ko Te Keho Keho se ubica al sur del maar Maunga Eo. Hanga Tetenga (Fig. 40), por su parte, se encuentra al sureste del cono de cineritas Maunga Te Kahuera. Están en un área de acantilados activos con alturas que varían entre los 10 y 50 m.



Figura 40. Hanga Tetenga. Hacia la izquierda se aprecia una bajada artificial hacia el agua.

Hanga Te'e (Fig. 41) está al sur del cono de cineritas Maunga Koe Koe y Vaihû, finalmente, al sureste del domo extrusivo Maunga Orito. Los acantilados que las rodean tienen alturas inferiores a los 10 m.

Todas estas playas blocosas tiene forma de herradura. Hanga Te'e y Hanga Nui están consideradas como caletas, de acuerdo a la información levantada en terreno.

Al observar la carta 1 se tiene que las playas blocosas se ubican, necesariamente, en el encuentro de dos formas o bien, entre dos coladas, como es el caso de Hanga Tetenga, Hanga Tangaroa Mea y Hanga Nui.



2.2. Formas marinas destructivas

En Pascua se han identificado en esta categoría los acantilados, estos se reagrupan entre activos e inactivos.

Isla de Pascua, tal como se aprecian en la carta 1, está bordeada por acantilados activos, cuyas alturas varían desde <10 a >200 m. Característica es la verticalidad de sus paredes, en muchas de las que se observan cuevas producidas por lavas tubo, como Ana O Keke en el acantilado norte del estratovolcán Poike (Fig. 42)



El acantilado que rodea al estratovolcán Poike tiene alturas que varían desde los 80 m en el sector de Hanga Nui hasta los 180 m en el sector de la fisura de los domos extrusivos. Por su parte, en la vertiente sur del Rano Kao se encuentra la mayor altura entre los acantilados activos, llegando a los 290 m. Los valores mínimos son inferiores a 10 m en el sector de Mataveri Otai y Vinapu (carta 1).

En cuanto al escudo volcánico Maunga Terevaka, este presenta acantilados cuyas alturas varían entre <10 m en el sector de Anakena hasta los 100 m en el sector inmediatamente al oeste de la cima del Maunga Terevaka, descendiendo paulatinamente hacia el área de Hanga Roa, hasta llegar a tener alturas <10 m. En el sector de Roiho se pueden apreciar claramente restos de palmas carbonizadas (Fig. 43) y estratos correspondientes a los antiguos suelos (Fig. 44), vestigio de la situación anterior a las erupciones ocurridas entre 1500 y 2000 años atrás.



Figura 43. Palma petrificada. Sector de Roiho.

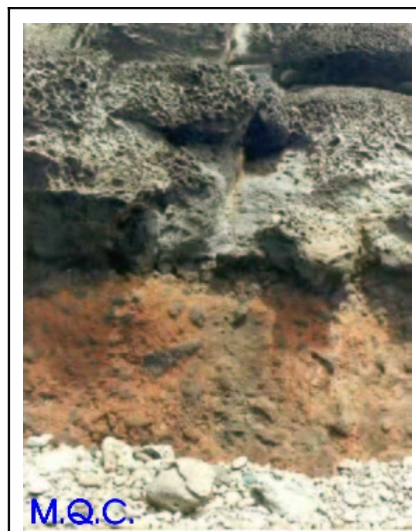


Figura 44. Paleo-suelo. Sector de Roiho.

El sector de la costa sur (Fig. 45) de la isla, como se aprecia en la carta 1, presenta acantilados con alturas inferiores a los 10 m; una situación similar se presenta en la costa norte, entre Ovahe y el acantilado inactivo del Poike (Fig. 46)



Figura 45. Costa sur. Vista aérea.

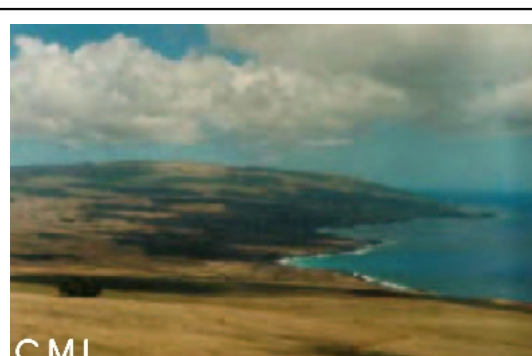
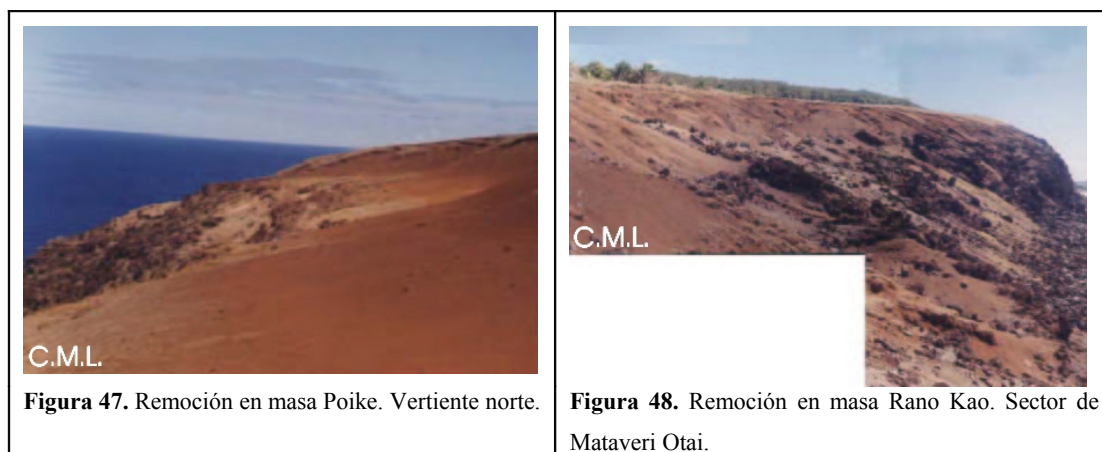


Figura 46. Costa norte. Vista desde Poike.

Los acantilados, tanto del Poike como del Rano Kao, presentan en su parte superior remoción en masa, siendo estos los que aportan el material para la zona de rompiente en estos sectores (Figs. 47 y 48).



Al observar la carta 1 se aprecia claramente que las alturas mayores están en los sectores más antiguos, no así los acantilados de menores alturas que se encuentran principalmente en las costas norte y sur. Destaca de esta situación que la mayor altura está asociada a un mayor nivel de erosión, vale decir, mientras más alto el acantilado, más antiguo y por ende más erosionado el sistema volcánico al cual está asociado.

Si se aprecia con detención las figuras aquí expuestas, se verá que una característica innegable es la verticalidad del acantilado, en el cual se observan claramente las superposiciones de flujos lávicos y cineríticos.

La presencia de acantilados en toda la isla se asocia a la friabilidad del material volcánico frente a la acción marina, acción que va reduciendo paulatinamente la superficie, como es el caso de Poike y Rano Kao, los que al proyectar la curvatura de sus conos se obtiene una superficie mayor a la actual, lo que no deja de ser relevante al considerar a la isla como un sistema cerrado.

Como consecuencia de este proceso de creación de acantilados y un posterior estancamiento es que se da origen a los acantilados inactivos.

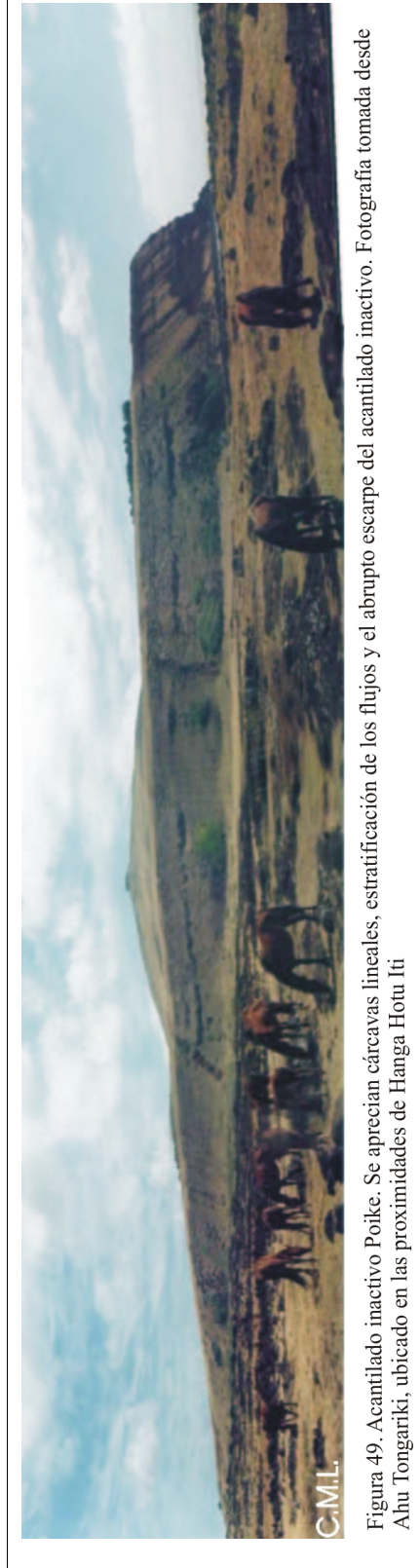
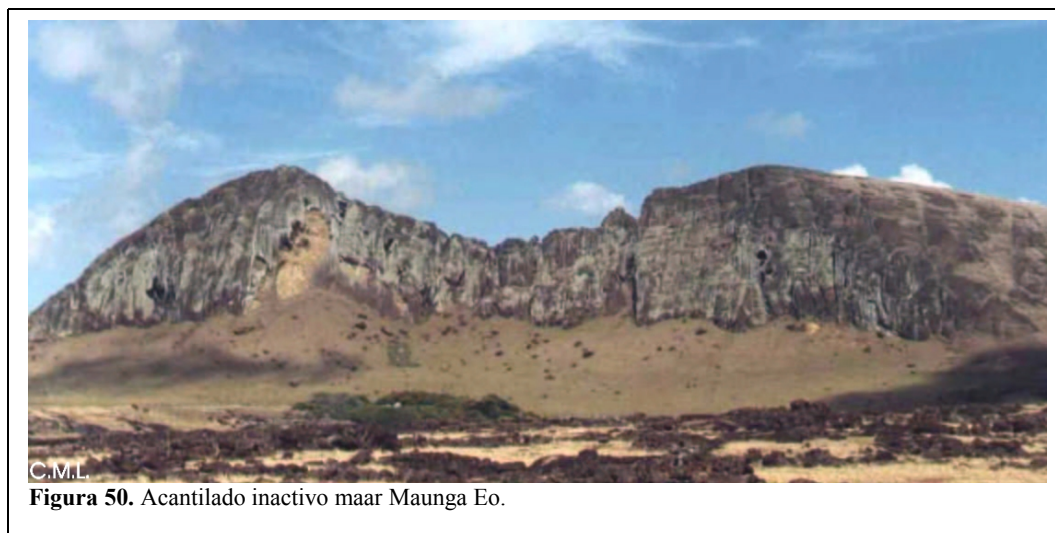


Figura 49. Acantilado inactivo Poike. Se aprecian cárcavas lineales, estratificación de los flujos y el abrupto escarpe del acantilado inactivo. Fotografía tomada desde Ahu Tongariki, ubicado en las proximidades de Hanga Hotu Iti

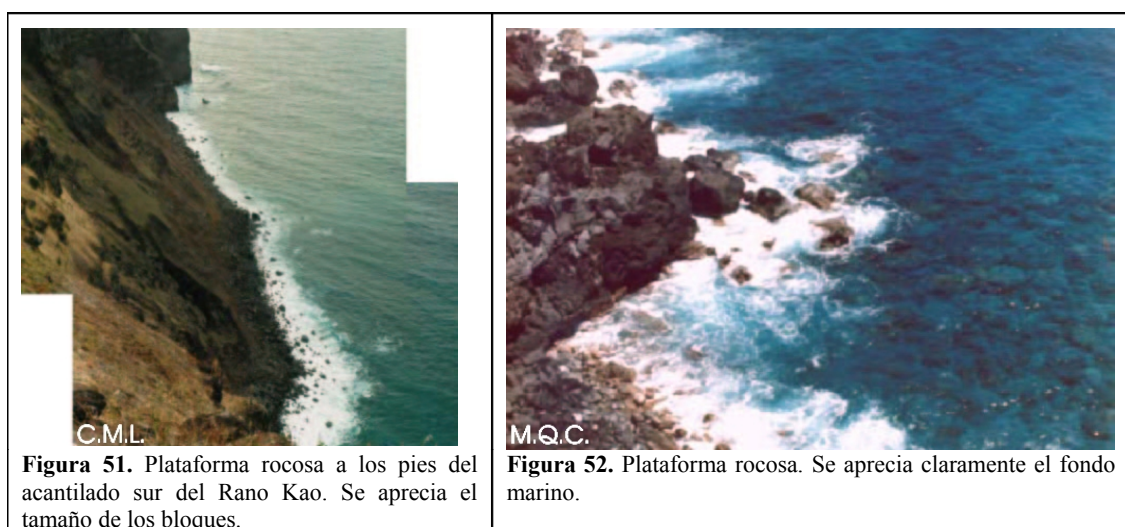
Entre estos su mejor representante es el acantilado inactivo del Poike, ubicada al pie occidental del estratovolcán del mismo nombre (carta 1). Este acantilado constituía la vertiente occidental de la Isla Poike, la que posteriormente quedó unida a la isla conformada por el sistema M. Terevaka-Rano Kao, dando paso a la actual configuración. Tiene una altura máxima de 90 m en el sector de Hanga Nui, descendiendo hasta los 30 m en el extremo norte. Escarpado, evidencia la naturaleza estratovolcánica del Poike, además de cárcavas lineales debidas al escurrimiento superficial (Fig. 49). A su vez, existe otro acantilado inactivo y corresponde al maar Maunga Eo y se emplaza en la vertiente sur (carta 1); este acantilado inactivo tiene una altura máxima de 140 m no siendo menor a 80 m su altura mínima; presenta taffonis en la parte superior (Fig. 50) que si bien son características de ambientes montañosos, no son excluyentes de ser encontradas en ambientes marinos.



Asociados a los acantilados, como ya se dijo, están las plataformas las que se ubican a los pies de los acantilados y rodean toda la isla, tal como se indica en la carta 1.

La plataforma rocosa que rodea al Rano Kao es de composición mucho más regular que la que rodea la resto de la isla, tal como se constató en terreno (Fig. 51).

Dada la transparencia de las aguas que rodean a la isla - 40 m según disco de Secchi según información verbal en terreno- puede apreciarse el fondo marino y la continuidad de la plataforma de manera clara (Fig. 52).



Sobre la línea de las mareas es posible observar una plataforma mucho más áspera y rugosa, tal como puede apreciarse en el área de Hanga Ho'onu (Fig. 53), al igual que en el área de Hanga Roa (Fig. 54)



En general, la amplitud de la marea en sicigia es de 0,41 m, según información verbal obtenida en terreno, quedando cubiertas las plataformas en los períodos de tormenta o marejada (Fig. 54)

Se distinguen tres niveles de terrazamiento entre Hanga Roa y Mataveri Otai (carta 1), según las observaciones realizadas por KNOCHÉ (1914). El nivel superior tiene una altura que oscila entre los 60 y 65 m, correspondiendo al actual emplazamiento de la

pista aérea. Los niveles de terrazamiento inferiores van de 2 a 3 m frente a la playa Pea; 5 a 7 m en la actual gobernación (centro del poblado de Hanga Roa) y 10 m a la altura de un hotel de turismo, según PASKOFF (1978), que de acuerdo a las observaciones hechas en terreno, correspondería al sector de Apina (carta 1). Hacia el sector de Hanga Piko se distinguen estos niveles de terrazamiento (Fig. 55)



Figura 55. Terrazas. Hanga Piko desde Apina. Al centro se aprecia el muelle en un primer nivel (1), en un segundo nivel las luces de aproximación del aeropuerto (2) y en un tercer nivel, correspondiente al sector de Moe Roa (3)

Tal como se observa en la Fig. 56 que corresponde a un perfil en Mataveri Otai, se afirma lo dicho por KNOCHE (1914) y PASKOFF (1978), el perfil tiene la conformación típica de terraza marina, es decir, se trata de detritos redondeados y alargados, que no necesariamente se corresponden con piroclastos, tampoco se trata de brechas volcánicas. Además, en el sector de Mataveri Otai se observaron corales fósiles dentro de la plataforma rocosa, lo que indica un retroceso de las aguas y por ende, avalan la idea de la existencia de niveles de terrazamiento.

El nivel superior está cubierto por coladas provenientes de Puna Pau y Maunga Tangaroa, lo que explica la falta de una superficie de homologación hacia el sector de Vinapu.



3. Forma de base de vertiente

En este grupo está el talud asociado al acantilado inactivo del Maunga Eo (carta 1). Según observaciones hechas en terreno, este talud tiene una pendiente de 30° - 45° (Fig. 57). Está constituido por material coluvial precipitado de la cima del Maunga Eo. En su parte superior tal como se aprecia en la Fig. 57 existen acanaladuras o “Raraku”.

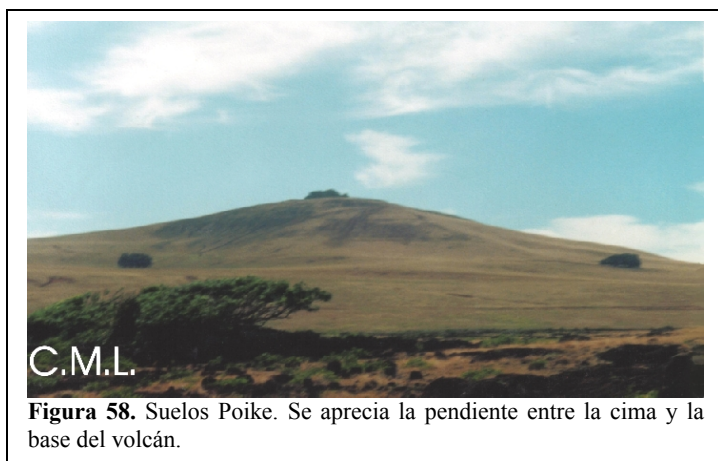


Figura 57. Talud Maunga Eo. Se aprecian en primer plano Moai en fase de terminación sobre talud.

2. Suelos

Llaman la atención al observar la carta 1 los suelos volcánicos. Estos se localizan en la superficie del estratovolcán Poike y el soma volcánico del Rano Kao. Corresponden al material oxidado de las antiguas coladas y cenizas. Se trata de suelos rojizos y se agrupan en las series de suelo Poike y Rano Kao. Ya no es posible reconocer a simple vista las coladas de lava que dieron forma a estos volcanes.

Según un estudio encargado por la Corporación de Fomento, CORFO (ALCAYAGA et al, 1969) el suelo volcánico correspondiente al Poike ocupa una superficie de 1022,4 hectáreas, siendo el 6,15% de la isla. Su profundidad fluctúa entre 49 y 70 cm; su topografía es compleja con pendiente dominante entre $1,35^{\circ}$ y $3,6^{\circ}$. Están clasificados como ligeramente ondulados (Fig. 58)



Este mismo estudio señala para los suelos del Rano Kao que se trata de suelos profundos (80 a 120 cm) y con pendiente dominante de $2,25^{\circ}$ - 9° , es decir, moderadamente onduladas. Ocupa una superficie de 845,4 hectáreas, correspondiendo al 5,08 % de la superficie de la isla (Fig. 59).



5. Red de Drenaje

Al ser de origen volcánico, alta permeabilidad y escasa vegetación arbórea, Isla de Pascua no presenta cursos de agua continuos, sólo torrenciales; las aguas que no son absorbidas escurren por las fracturas y siguen el sentido de las coladas, es decir, el sentido general de los flujos.

El drenaje de la isla está asociado directamente al tipo de material que la compone y a la disposición de las formas sobre la misma; por esta razón para la isla se determinó que el tipo de drenaje corresponde a “enrejado”.

Tal como se observa en la carta 2, este sistema de drenaje se divide en dos subtipos: enrejado direccional y enrejado recurvado.

El subtipo enrejado direccional ocupa alrededor del 30% de la superficie de la isla. Se presenta principalmente en el estratovolcán Poike y el somma volcánico del Rano Kao. Entre Hanga Roa y Puna Pau en una franja delgada y desde Maunga Tu'u Tapu hasta la costa sur, por el oriente hasta el Maunga Koe Koe y Hanga Te'e. En el Maunga Terevaka desde su cima hasta la costa misma, desde Te Peu hasta Anakena. Este subtipo de drenaje se caracteriza porque sus drenes no encuentran mayores obstáculos en su escurrimiento o bien se desarrolla sobre coladas recientes que no desvían los escurrimientos superficiales. Este subtipo se asocia principalmente a coladas de lava tipo clastolítica y a suelos volcánicos, asimismo a pendientes suaves o ausencia de conos de cineritas.

El subtipo enrejado recurvado ocupa alrededor del 70% de la superficie de la isla. Se presenta en aquellos sectores donde hay concentración de conos de cineritas, provocando un recurvamiento de la red de drenaje, la que se adapta a las nuevas condiciones de superficie al haber superposición de coladas. Se distribuye de la siguiente manera: desde Tararaina - Hanga Roa por el oeste y al centro de la isla, con salidas hasta la Fosa Poike y desde el Maunga Kororau hasta las cercanías de Ovahe por el norte, limitada por la fractura por compresión y Anakena hasta la cima del volcán escudo Maunga Terevaka, bajando hasta el sector de Te Peu.

El que se trate de una red de drenaje enrejada implica que los drenes no son lineales, sino que se interceptan entre sí, debido a las alteraciones continuas de la superficie provocadas por las sucesivas erupciones, haciendo que un dren fuese cortado en varias secciones dándole el aspecto observado en la carta 2.

Si bien la isla no cuenta con una red de drenaje propiamente tal, es decir, un sistema con varias cuencas, presenta algunas formas que a su vez forman parte de la red de drenaje, como las cárcavas lineales observadas en el acantilado inactivo del Poike y las fracturas.

El escurrimiento presente en Pascua es de tipo netamente torrencial de alimentación pluvial. Dada la alta permeabilidad de sus suelos, lo que no es absorbido escurre por estos drenes, que ocupan los espacios dejados entre las distintas coladas y la superposición de las mismas.

Se trata de drenes poco profundos, que pueden variar entre unos pocos centímetros hasta unos cuantos metros en el caso de las fracturas.

Luego de la clasificación de los subtipos de drenaje, lo que se observa en la carta 2 claramente es la diferenciación al interior de los drenes.

Esto significa que en la isla se han identificado dos tipos de drenes, los continuos y los difusos; en el primer caso se trata de drenes que no dejan duda en cuanto a su continuidad, es decir, se asocian al sentido de la o las coladas; para el segundo caso, se trata de drenes difusos cuando el drenaje no está claro o bien es interceptado por una o más coladas, borrando el rastro impidiendo un mejor reconocimiento en la fotografía aérea.

Un error común es tratar la red de drenaje en la Isla de Pascua según las observaciones directas sobre las cartas topográficas, ello porque si bien la manera de trabajar clásica es marcar la red de drenaje, en este caso, lo que se hace es delimitar el sentido general de los flujos de lava, existiendo un fuerte contraste entre las fotografías aéreas y las cartas topográficas al momento de complementar la información de la carta.

IV. DISCUSIÓN

Las formas destructivas se diferencian de las formas constructivas porque modifican el paisaje de manera radical, siendo éstas últimas consecuencia de las primeras, por ejemplo, que la generación de grandes centros eruptivos dio paso a la creación de acantilados en sus bordes. Es así, entonces, como las formas volcánicas dan paso al desarrollo de las formas marinas.

Al aislar cada centro eruptivo y analizarlo por separado se tiene lo siguiente:

De manera general, se sabe que dentro de las formas volcánicas se asocian directamente al desarrollo del estratovolcán Poike la fisura de domos extrusivos y cráteres adventicios, tal como se aprecia en la carta 1. Paralelamente fue erosionándose dando paso a los acantilados activos que rodean la península, uno de los cuales pasó a conformar el acantilado inactivo ubicado al occidente de la península (carta 1), gracias a los flujos de lava provenientes del escudo volcánico Maunga Terevaka.

A este centro eruptivo se le debe agregar el maar Maunga Eo, pues existe suficiente evidencia para afirmar que es parte del proceso evolutivo del estratovolcán Poike, como señala GONZÁLEZ-FERRÁN (1995), debido a la presencia de un acantilado inactivo en su vertiente sur. Al interpretar la carta 1 se observa que al trazar una línea imaginaria que una el acantilado inactivo del maar al acantilado activo del Poike, se tiene que éstos presentan el mismo grado de erosión sin ser parte de una misma estructura, sin considerar la actual configuración del talud. Además la dirección de las coladas en este punto se desvían, lo que implica que esta forma es anterior a estos flujos, tal como se aprecia en la carta 1.

Con respecto al centro eruptivo que constituye el soma volcánico y caldera del Rano Kao se sabe que su desarrollo sería contemporáneo con una segunda fase eruptiva del Poike (GONZÁLEZ-FERRÁN, 1995), esto llevaría a una sucesión de formas asociadas al actual soma, como es el caso de la fisura que va desde el domo extrusivo Maunga Orito hasta el Motu Nui, no descartándose la continuación de esta fisura hacia mar abierto. A esta fisura se asocian los domos extrusivos de Maunga Orito y Te Manavai; este último en discusión, pues si bien presenta un cráter, no se alza como un

cono de cineritas como se aprecia en la figura 26; ahora bien, tanto PASKOFF (1978) como GONZÁLEZ-FERRÁN (1995) se refieren a él como domo extrusivo, pero surge la duda al revisar la cartografía de GONZÁLEZ-FERRÁN (1995), pues no hay una referencia clara, no así en el texto; entonces, se ha determinado esta forma como domo extrusivo, no descartándose la posibilidad de que sea un cráter adventicio del Rano Kao además de un cono de cineritas.

La gran mayoría de las formas volcánicas destructivas han sido reconocidas tanto por PASKOFF (1978) como por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995)

En cuanto al tamaño de la caldera del Rano Kao, se tiene que está dentro del límite inferior para el diámetro de las calderas (~ 1 Km), en contraste con el cráter de Hanga Oteo, que estaría dentro de los cráteres de mayor tamaño, según el criterio de RITTMAN (1963). Probablemente el cráter de Hanga Oteo pertenezca a alguna forma altamente erosionada.

Por su parte, se tiene al volcán escudo Maunga Terevaka el que, como se observa en la carta 1 está conformado principalmente por fisuras y fracturas.

Las fisuras fueron identificadas por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995) y las fracturas señaladas como valles secos por PASKOFF (1978). Éstas últimas, al observarlas en terreno y compararlas con los antecedentes aportados por COTTON (1959), corresponden a fracturas por compresión, típicas de volcanes escudos sobre todo en la Polinesia. En ellas se observó el trabajo de las aguas, especialmente en el curso bajo, lo que lleva a confusión pues se tiende a pensar que es el resultado de la acción de las aguas lluvia. Sin embargo, esto no se observó en las fracturas de las vertientes norte y occidente, sobre todo en el área norte del Maunga Terevaka, donde se aprecian, principalmente, agrietamientos profundos, pero no trabajo de las aguas.

Una forma asociada al escudo volcánico Maunga Terevaka son las terrazas marinas, descritas e identificadas por PASKOFF (1978). Se reconocen suficientes evidencias en terreno para avalar su existencia, tanto en el área de Hanga Piko como en las cercanías de Hanga Roa, existencia que ha sido refutada en varias ocasiones bajo el supuesto de

que el área del aeropuerto ha sido ampliamente intervenida². Sin embargo, en terreno se identificaron guijarros característicos de terraza marina, tanto en el sector de Hanga Piko como en Mataveri Otai. Considerando la edad asignada por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995) al área de Hanga Piko-Hanga Roa debiese existir una superficie de homologación para las terrazas, pero están cubiertas por coladas posteriores a su configuración ya que están emplazadas en un sector más antiguo. Aún así, en terreno se apreció de manera clara las diferencias de nivel, principalmente entre el aeropuerto y el centro del pueblo de Hanga Roa, que corresponde a los niveles de Hanga Piko y Moe Roa.

En cuanto a las playas, blocosas y arenosas, estas se generan en los planos de contacto de las distintas formas y donde, además, la línea de costa hace un giro significativo. Ello viene a significar que el origen de las playas está directamente asociado a los planos de contacto de diferentes formas y coladas de un mismo tipo, como se aprecia en la costa sur.

Por último y como consecuencia directa de las formas tanto volcánicas como marinas observadas en la isla, está la red de drenaje. Como ya se dijo corresponde al tipo enrejado con subtipos direccional y recurvado, siendo el criterio diferenciador el grado de torsión del dren principal. El subtipo enrejado direccional está relacionado con lomajes suaves, esto es la ausencia de conos de cineritas que impiden un escurrimiento “recto”, independientemente del tipo de colada sobre la cual se desarrolle, apreciándose tanto en los suelos volcánicos como en las coladas clastolíticas recientes de Hiva Hiva (GONZÁLEZ-FERRÁN, 1995). Atendiendo a este criterio, entonces, se asocia este subtipo de drenaje a fases antiguas y recientes del volcanismo pascuense. Por el contrario, el subtipo enrejado recurvado se desarrolla en sectores con mayor presencia de conos de cinerita; de ahí que se trate de un tipo de escurrimiento asociado a fases medias del volcanismo pascuense. Esto de acuerdo a las edades determinadas por GONZÁLEZ-FERRÁN (1995).

La configuración de la red de drenaje está asociada directamente a la superposición de las coladas, dado que éstas determinan el sentido general del escurrimiento superficial. Sin embargo, no se trata de la dirección general de la colada, sino de la orientación de las rugosidades al interior de la colada, sea dermolítica o clastolítica, de

² Comunicación verbal, Marcos Rauch, Arqueólogo, Parque Nacional Rapa Nui.

ahí la importancia de la presencia o ausencia de conos, ya que la aparición de éstos genera una alteración en el sentido general del escurrimiento. Esto se observa claramente en el sector aledaño a la fisura de Hiva Hiva. Queda de manifiesto que el sentido general del escurrimiento para esa zona era norte-sur luego la orientación cambió quedando este-oeste.

En el caso del subtipo direccional, éste sigue la orientación general de las coladas, desde el centro de la isla hacia la costa. Para el área de Anakena-Ovahe, se tiene que el drenaje está asociado a una fractura, presente en el plano de contacto entre las coladas dermolíticas y las indefinidas, la que probablemente es la continuación de una fractura anterior a las coladas observadas en ese sector. Para el subtipo recurvado, se tiene que sigue la orientación general de las coladas pero se ve alterado tanto por la presencia de conos de cineritas como por túmulos, en el caso de las coladas indeterminadas, como se observa, específicamente en el sector oriental, entre la playa Ovahe y el acantilado inactivo del Poike. Los drenes son, en general, difíciles de reconocer dada su poca profundidad y la confusión que existe entre red de drenaje y el sentido de los flujos de lava, que es lo que claramente se aprecia en las cartas topográficas.

V. CONCLUSIÓN

Las formas identificadas en la Isla de Pascua, tanto las volcánicas como las marinas, corresponden a una evolución geomorfológica reciente.

La edad de las formas determina la interrelación que existe entre ellas, tal como sucede al considerar que los sectores más densos de la red de drenaje se encuentran en áreas cuyas edades no superan los 5000 años, como es el caso del sector de Hiva Hiva.

Así también las formas marinas dependen, en gran medida, de las formas volcánicas, por ejemplo los acantilados.

Dentro de las formas volcánicas destacan las fisuras, que se emplazan en el área perteneciente al escudo volcánico Maunga Terevaka, determinando así que éste es similar a los observados en toda la Polinesia, en especial en Hawaii. A su vez, las fracturas identificadas en el volcán escudo son fácilmente confundibles con talwegs torrenciales de origen pluvial, valles secos o bien cárcavas lineales; sin embargo, se trata de un rasgo característico entre los escudos volcánicos. En este caso sí se evidencia el trabajo de las aguas, lo que lleva a confusión.

Por otra parte, el estado de los acantilados está indudablemente relacionado con la baja acción de procesos elementales de meteorización sobre el material rocoso. Las diferencias encontradas entre las costas norte y sur, al oriente del escudo volcánico Maunga Terevaka hace pensar que se deben tanto a diferencia de alturas del acantilado, como a la profundidad del litoral afuera en esos sectores.

Finalmente, el tipo de drenaje determinado en la isla es el Enrejado, asociándose los subtipos direccional y recurvado a las edades de las formas reconocidas en la isla. El subtipo direccional corresponde a edades antiguas y recientes, mientras que el subtipo recurvado, se asocia a edades medias.

AGRADECIMIENTOS

Al Parque Nacional Rapa Nui y su gente, donde se me dio acogida durante la estadía en Isla de Pascua, dependiente de la CONAF. En especial a José Miguel Ramírez y Marcos Rauch, arqueólogos del Parque.

Al Consejo Nacional de Monumentos, quienes facilitaron mi traslado a la isla.

A Lilian González Nualart, quien creyó que un geógrafo podía hacer mucho por la isla.

A mi amigo Marco Quijada.

Agradezco a toda la gente que me apoyó, sin las cuales este proyecto no habría sido posible.

Y muy especialmente a mi familia, quien ha apoyado de manera incondicional esta aventura.

REFERENCIAS

- ALCAYAGA, S. y M. NARBONA, 1969:** Reconocimiento detallado de los Suelos de Isla de Pascua, Unidad de Estudios Básicos, Publicación Técnica N° 3, Centro de Investigación de Recursos Naturales, Corporación de Fomento de la Producción, Santiago. 70 p.
- ARAYA-VERGARA, J.F., 2000:** Desarrollo de las vertientes submarinas del sistema volcánico de Isla de Pascua: primera aproximación. En: Comité Oceanográfico Nacional (Ed.), Resultados del crucero CIMAR- Islas Oceánicas, Resúmenes Ampliados, CONA, Valparaíso. pp. 41-45.
- ÁLAMOS y PERALTA CONSULTORES, 1993:** Estudio de regadío de Isla de Pascua. I Etapa: Estudio Hidrogeológico. Comisión Nacional de Riego, Santiago. 127 p. *Inédito*.
- BLOOM, A, 1978:** Geomorphology, a Systematic Analysis of Cenozoic Landsforms. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. pp. 268-272.
- CARELLA, G., 1998:** Rapa Nui 110 años, 1888-1998, Santiago.
- COTTON, C. A., 1952:** Volcanoes as landscape forms. Ed. Chrischurch: Whitcombe and Tombs Ltd, Wellington. 415 p.
- COQUE, R., 1984:** Geomorfología. Editorial Alianza, Madrid. 475 p.
- ENGLERT, S., 1998:** La Tierra de Hotu Matu'a. Editorial Universitaria, Santiago. 361 p.
- ETIENNE, M, G. MICHEA y E. DÍAZ, 1982:** Flora, vegetación y potencial pastoral de Isla de Pascua. Boletín Técnico N° 47. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago.
- FLENLEY, J. 1993:** The present flora of Easter Island and its origins. Easter Island Studies. "Contributions to the history of Rapanui in memorian of William Mulloy", In: Steven Roger Fisher (Ed.), Oxbow Monograph 32. Oxford, Oxbow books. pp 7-15.
- FISHER, S. and CH. LOVE, 1993:** Rapanui Parámetros Geológicos. Easter Island Studies. "Contributions to the history of Rapanui in memorian of William Mulloy", In: Steven Roger Fisher (Ed.), Oxbow Monograph 32. Oxford, Oxbow books. pp 1-6.
- GARABITO, C., 1995:** Localización de áreas sensibles a los procesos erosivos en Isla de Pascua: Sector Volcán Poike. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 123 p. *Inédita*.
- GONZÁLEZ-FERRÁN, O., 1995:** Volcanes de Chile. Instituto Geográfico Militar, Santiago, 640 pp.
- GONZALEZ-FERRÁN, O., R. CARMONA e Y. KATSUI, 1968:** Mapa Geológico de Isla de Pascua. Escala 1:50.000. Instituto Geográfico Militar, Santiago.

GONZÁLEZ-FERRÁN, O., U. G. CORDANI and S. HALPERN, 1974: Potassium-Argon ages and Sr87/Sr86 ratios of volcanic rocks from Easter Island. In: IAVCEI (Ed.), Proceedings International Symposium on Volcanology, Santiago, pp. 714-724.

GUILCHER, A, 1957: Morfología litoral y submarina. Editorial Omega, Barcelona. 262 p.

HAASE, K; P. STOFFERS and C. DIETER GARBE-SCHÖNBERG, 1997: The Petrogenetic Evolution of Lavas from Easter Island and Neighboring Seamounts, Near-ridge Hotspot Volcanoes in the SE Pacific. Journal of Petrology. Volume 38, 6: 785-813.

KNOCHE, W., 1914: Algunas observaciones a la Geomorfología de Isla de Pascua. Revista Chilena de Historia y Geografía, Santiago. 13:93-105.

LUGO, J., 1988: Elementos de Geomorfología Aplicada. Instituto de Geografía, Universidad Autónoma de México, Ciudad de México. pp. 56-61.

MICHEA, G. 1983: Evaluación de los Recursos Naturales y Culturales de Isla de Pascua con fines interpretativos y recreacionales. Tesis. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Universidad de Chile, Santiago. 185 p. *Inédita*.

OTTMAN, F., 1967 : Introducción a la geología marina y litoral. EUDEBA, Buenos Aires. 287 p.

PASKOFF, R., 1978: Aspects Géomorphologiques de l'Île de Pâques. Bulletin de l'Association Géographes Français, Paris. 452 : 147-157.

RITTMAN, A., 1963: Les volcans et leur activité. Masson & Cia, Paris. 461 p.

SERVICIO AEROFOTOGRAFÉMICO, 1991: Isla de Pascua- Rapa Nui. Carta topográfica. Escala 1:30.000, Santiago.

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA, 1993: Isla de Pascua - Rapa Nui. Carta Náutica Nº 2520. Escala 1:50.000. Valparaíso.

VIERS, G., 1974: Geomorfología. Editorial Oikos Tau, Barcelona. 320 p.

WILSON, C., 1993: Ignimbritas y calderas: perspectivas históricas, ideas actuales y desarrollos futuros. En: La volcanología actual. Joan Martí-Vicente (Ed.). Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. pp. 197-222.

Sitio Web U.S.G.S:

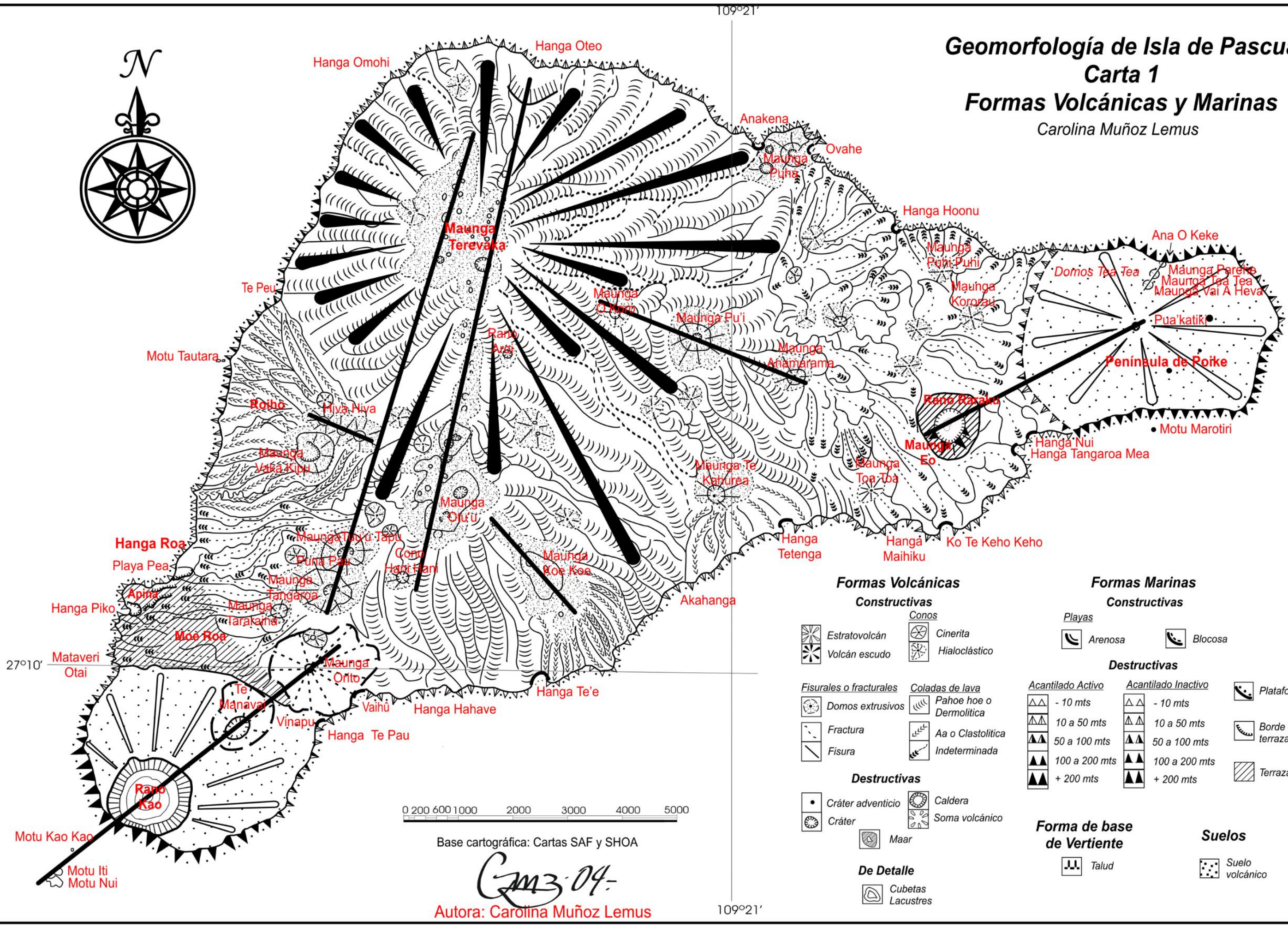
<http://volcanoes.usgs.gov/products/Pglossary/pglossary.html> [consulta periódica]

Geomorfología de Isla de Pascua

Carta 1

Formas Volcánicas y Marinas

Carolina Muñoz Lemus



Formas Volcánicas

Constructivas

- | | |
|---------------|---------------|
| Estratovolcán | Conos |
| Volcán escudo | Cinerita |
| | Hialoclástico |

Fisurales o fracturales

- | |
|------------------|
| Domos extrusivos |
| Fractura |
| Fisura |

Destructivas

- | | |
|-------------------|----------------|
| Cráter adventicio | Caldera |
| Cráter | Soma volcánico |
| Maar | |

De Detalle

- | |
|-------------------|
| Cubetas Lacustres |
|-------------------|

Formas Marinas

Constructivas

- | | |
|---------|---------|
| Arenosa | Blocosa |
|---------|---------|

Destructivas

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Acantilado Activo - 10 mts | Acantilado Inactivo - 10 mts | Plataforma |
| Acantilado Activo 10 a 50 mts | Acantilado Inactivo 10 a 50 mts | Borde de terraza |
| Acantilado Activo 50 a 100 mts | Acantilado Inactivo 50 a 100 mts | Terraza |
| Acantilado Activo 100 a 200 mts | Acantilado Inactivo 100 a 200 mts | |
| Acantilado Activo + 200 mts | Acantilado Inactivo + 200 mts | |

Forma de base de Vertiente

- | |
|-------|
| Talud |
|-------|

Suelos

- | |
|-----------------|
| Suelo volcánico |
|-----------------|

0 200 600 1000 2000 3000 4000 5000

Base cartográfica: Cartas SAF y SHOA

CM3-04-

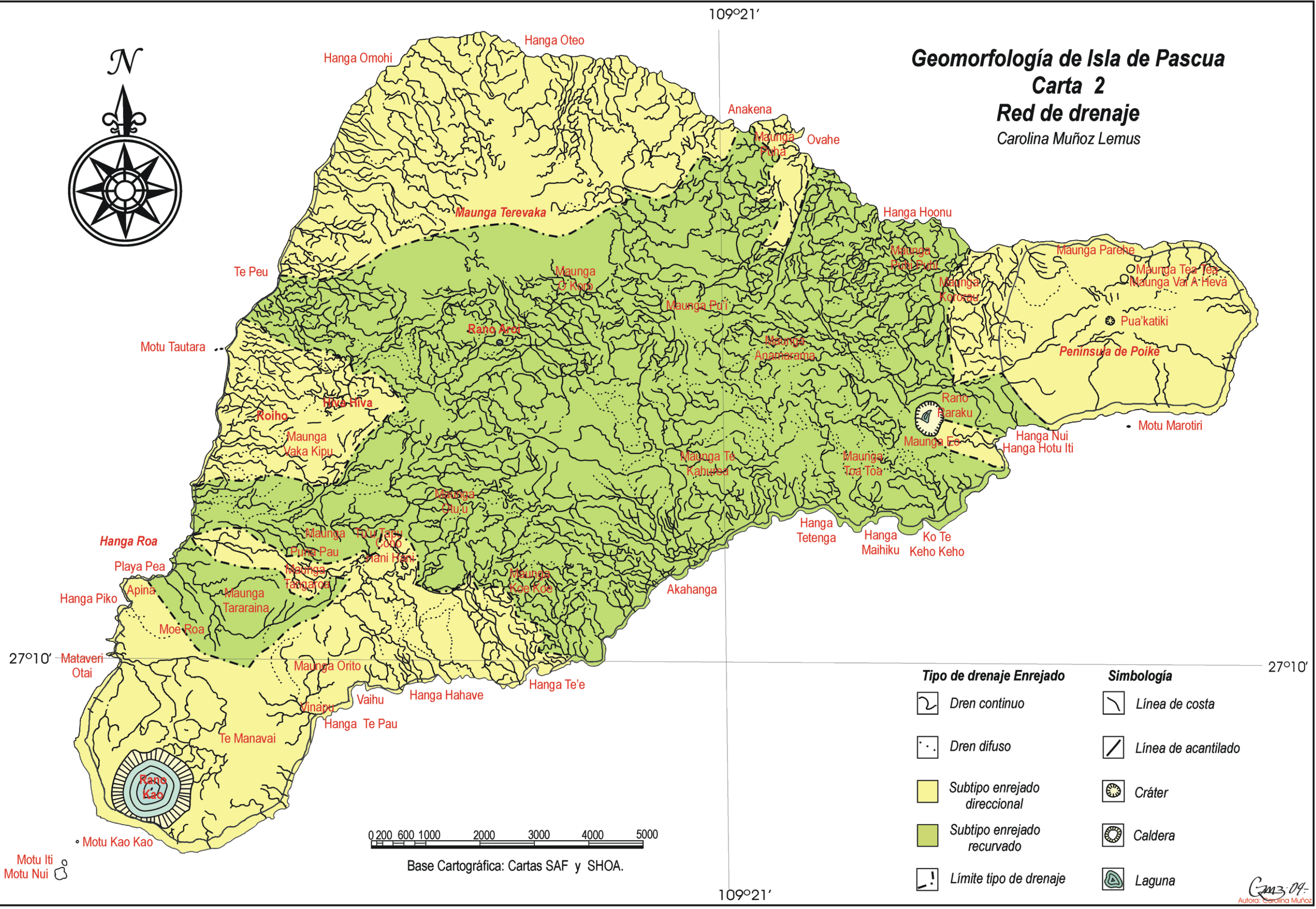
Autora: Carolina Muñoz Lemus

Geomorfología de Isla de Pascua

Carta 2

Red de drenaje

Carolina Muñoz Lemus



Tipo de drenaje Enrejado		Simbología	
	Dren continuo		Línea de costa
	Dren difuso		Línea de acantilado
	Subtipo enrejado direccional		Cráter
	Subtipo enrejado recurvado		Caldera
	Límite tipo de drenaje		Laguna



Base Cartográfica: Cartas SAF y SHOA.

Motu Iki
Motu Nui