



*Hidrogeodinámica de la Cuenca
Amazónica
Hydrogéodynamique du Bassin
Amazonien

IRD - INAMHI

Estudio limnológico del lago de El Altar

codigo E10

Marzo de 2001

Quito ⇒ El Altar ⇒ Quito



Laguna del Cráter de El Altar

*Alain Laraque, Catalina Cerón,
Jean Philippe Eissen, Erwan Bourdon, Teresa Muñoz*

Quito - Marzo 2001



1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN

El principal objetivo de esta comisión es realizar un primer levantamiento batimétrico y balance hidrogeoquímico del lago de El Altar que está en la cabecera de la cuenca del Pastaza.

Esta comisión mixta con vulcanólogos, quienes nos brindan una idea estimativa de la actividad del volcán, es de primera importancia para el Proyecto HYBAM sabiendo que el día 13 de octubre del 2000, se presentó un derrumbe que provocó una ola devastadora para la parte baja del embalse natural del lago, resultando 12 muertos.... y tres pequeños pueblos arrasados.

De una parte, esta ola provocó una exportación de material o flujo sedimentario instantáneo que puede ser superior al flujo sedimentario anual de la cuenca, y por otra parte el resultado de este estudio es de vital importancia para la Defensa Civil del país, sabiendo que en la parte baja existen numerosas ciudades y el embalse hidroeléctrico de Agoyán cerca de Baños.

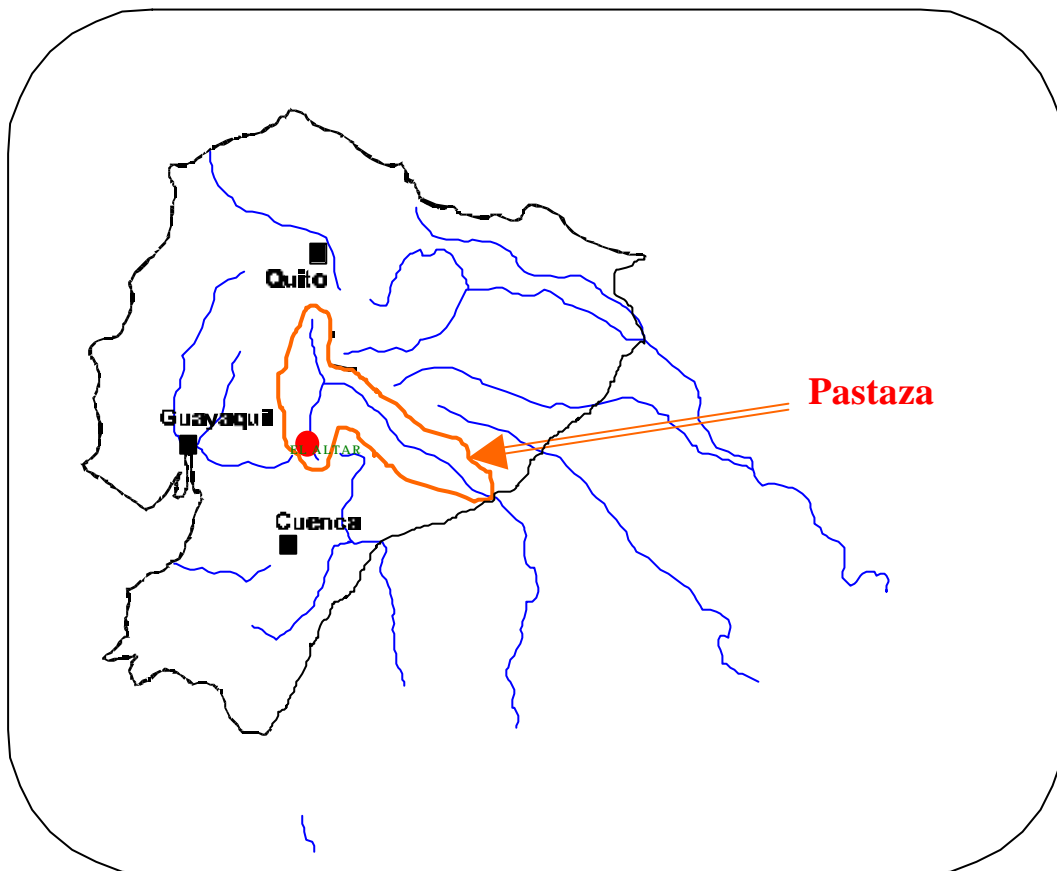


Figura 1: Localización de la cuenca del Río Pastaza, y del Volcán El Altar

2. PARTICIPANTES :

↳ IRD (Quito)	Alain Laraque Jean Philippe Eissen Erwan Bourdon
↳ UCE (Quito)	Catalina Cerón
↳ EPN (Quito)	Teresa Muñoz

3. PROTOCOLOS DE CAMPO

3.1 Batimetría del Lago

Primero se determina el contorno del lago con puntos marcados cada 100 metros. Segundo, se determina secciones transversales paralelas entre sí, cada 100 metros, a partir de un kayak de dos lugares utilizado para el mar. En cada 50 metros de cada secciones se marco puntos con un GPS marca GARMIN, modelo Etrex, y la profundidad con el ecobatímetro marca EAGLE, modelo Strata 128.

3.2 Medición de Caudal

Se determina el caudal mediante un micromolinetete con soporte de barra, a la salida del lago.

3.3 Muestras de agua

Las muestras para análisis específicos de agua fueron hechas a partir de un recipiente colocado directamente paralelo al cauce de desfogue del lago, a 30 cm bajo la superficie, y en el lago fueron tomadas muestras a diferentes profundidades en una vertical central representativa de la profundidad media. El muestreo fue realizado gracias a un sistema de recipiente que gira y se llena a la profundidad deseada.

3.4 Mediciones “ in situ”

La temperatura, la conductividad eléctrica, el pH y la turbiedad del agua fueron medidas en el lugar de muestreo con los siguientes aparatos:

1. Conductivímetro WTW LF 318
2. pH metro WTW PH 320
3. Turbidímetro AQUALITYC

3.5 Filtraciones de las muestras

Para la filtracion en laboratorio de las muestras para determinación de MES se utilizó una unidad de filtración frontal con 3 unidades (Sartorius), ligada a una bomba de aire, y filtros tipo acetato-celulosa 0.45 µm de la misma marca.

El líquido filtrado esta destinado al análisis de los elementos disueltos mayores, y ha sido igualmente conservado en una refrigeradora.

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

☞ 26 de marzo :

En Quito :

- Preparación del material para la comisión .
- Viaje por tierra de Quito a Atahualpa.

☞ 27 de marzo :

- Viaje por tierra de Atahualpa a Candelaria.
- Colocación del material sobre un conjunto de mulas y llegada hasta el refugio después de 4 horas a caballo.

☞ 28 de marzo :

- Salida a pie desde el refugio hasta el lago de El Altar, conseguido después de dos horas.
- Levantamiento del campamento base a la orilla del lago.
- Levantamiento de los puntos GPS del contorno interno del lago (entre 2 y 30 metros de la orilla) y de la batimetría correspondiente.
- Levantamiento sistemático cada 50 metros de los puntos GPS y profundidades sobre las secciones transversales paralelas entre sí de la parte inferior del lago (aguas abajo).
- Regreso al refugio.

☞ 29 de marzo :

- Levantamiento sistemático cada 100 metros de los puntos GPS y profundidades sobre las secciones transversales paralelas entre sí de la parte aguas arriba del lago.
- Muestreo de agua desde un riachuelo que ingresa al lago, producto del deshielo de los glaciares colgados a las paredes internas de la caldeira.
- Muestreos en una vertical central representativa del lago, en las profundidades siguientes (0 m, -10m, -20m, -30 m) desde el kayak.
- Muestreo a la salida del lago.
- Todas las mediciones “in situ” detalladas en el numeral 3.2 fueron hechas sobre las muestras al regreso al refugio.
- Medición del caudal del riachuelo saliendo del lago.
- Regreso al refugio.

☞ 30 de marzo :

- Viaje de regreso para Caty, Erwan y Alain, del refugio hasta Candelaria a caballo con una parte del equipamiento sobre mulas, en tanto que Jean Philippe y Teresa continúan sus trabajos de levantamiento geológico del conjunto volcánico de El Altar.
- Limpieza del material y cargamento del carro para el regreso a Quito.
- Redacción del informe de la comisión y constitución de una planilha EXCEL con los datos GPS y las profundidades correspondientes.

📅 31 de marzo :

- Viaje Candelaria - Quito por tierra.
- Devolución de los kayaks.
- Descarga del vehículo y reubicación del material en el laboratorio

Tabla 1: Características de los puntos de muestreo
(Mediciones físico-químicas in situ)

Cód.	Sitio	Estación	Fecha	hora	Caudal / vol.	Lat.	Long.	Alt.	cota	T	CE	Turb.	pH	MES
Muestra					(m ³ /s - m ³)	S	W	M	m	°C	uS/cm	NTU		mg/l
E10.01	Altar	Riachuelo de entrada	29/03/01	14h	-	01°40'23.8"	78°25'09.2"	4139	-	-	257	0.10	7,39	4.18
E10.02-0	Altar	Lago	29/03/01	15h	12*10. ⁹	"	"	"	-	7,9	182,4	35.00	7,52	23.84
E10.02-10	Altar	Ago	29/03/01	15h	-	"	"	"	-	-	178,8	36.00	7,25	11.28
E10.02-20	Altar	Lago	29/03/01	15h	-	"	"	"	-	-	185,9	53.00	7,37	18.97
E10.02-30	Altar	Lago	29/03/01	15h	-	"	"	"	-	-	186,8	59.00	7,40	16.84
E10.03	Altar	Cauce de salida	29/03/01	16h	0.252	01°40'25.8"	78°25'44.7"	"	-	-	173	37.00	7,40	24.86

5. FINANCIAMIENTO DE LA COMISIÓN

La campaña E10 El Altar'01 fue financiada por los presupuestos IRD de los Programas HYBAM (convenio IRD/INAMHI) y del convenio IRD/IG de la UPN, con la utilización del material y aparatos diversos del IRD y del INAMHI.

6. CONCLUSIONES

Esta comisión permitió realizar el primer levantamiento batimétrico del lago El Altar, situado a la cabeza de la cuenca del río Pastaza. También se realizó muestreos de agua y de material en suspensión así como la medición de diferentes parámetros físicoquímicos en uno de los riachuelos provenientes del glaciar que alimentan el lago, así como sobre una vertical del lago y también a la salida del mismo donde fue medido el caudal.

Estos datos inéditos nos permiten calcular el volumen del lago, la masa de sedimento en suspensión así como de elementos disueltos, también nos permite determinar la calidad físico-química y la tipología de las aguas para así poder tener una primera idea de su funcionamiento tanto hidro-sedimentario como hidro-geoquímico.

Un modelo informático del lago con la simulación de varios escenarios de derrumbes de diferentes volúmenes de las peñas del volcán en el lago está en estudio.

Estas informaciones son de gran interés, tanto para el programa HYBAM como para la defensa civil del Ecuador.

En fin, una ingeniera ecuatoriana participó en todas las etapas de este estudio, y se capacitó tanto en el manejo de aparatos de campo para los levantamientos batimétricos, como en la realización del modelo tridimensional del lago.

léxico :

EPN : Escuela Politécnica Nacional (Instituto Geofísico)
INAMHI : Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
IRD : Instituto de Investigación para el Desarrollo
MES : Material En Suspensión
UCE : Universidad Central del Ecuador