



*Hidrología de la Cuenca Amazónica
Hydrologie du Bassin Amazonien

IRD - INAMHI

Comisión de aforos, muestreo de agua y sedimentos en las cuencas del Napo, Pastaza, Santiago - Ecuador

Código E7 Enero de 2001

Quito ⇒ Tena ⇒ Santiago ⇒ Cuenca ⇒ Quito



Estación del Río Santiago en Santiago

Alain Laraque, Javier Roura, Catalina Cerón, Elisa Armijos

Quito - Febrero 2001



1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN

El principal objetivo fue instalar una estación limnimétrica en el Río Santiago en Santiago, aprovechando la época del estiaje. Fue realizado el primer aforo líquido y sólido e iniciado el muestreo diario de MES.

También fue realizado el primer aforo líquido y sólido en el río Pastaza desde el puente de La Unión, desde este mismo puente colgante, se probó el soporte de flotación del ADCP, utilizando un señuelo, anticipándose a la llegada próxima del equipo.

Se completó el trabajo iniciado durante la comisión anterior del mes de abril del presente año. Es decir se terminó la instalación de la red de estaciones de referencia para el estudio de los flujos sedimentarios en las cuencas del Oriente Ecuatoriano (Napo, Pastaza, Santiago) (Figura 1) aprovechando el estiaje.

Se realizaron aforos y muestreos geoquímicos, capacitación de campo para dos estudiantes de la UCE (Universidad Central del Ecuador).



Figura 1: Localización de las cuencas amazónicas (Napo, Santiago, Pastaza) y de las estaciones estudiadas

2. PARTICIPANTES :

↗ INAMHI (Quito)

Javier Roura

↗ UCE (Quito)

Elisa Armijos

Catalina Cerón

↗ IRD (Quito)

Alain Laraque

3. PROTOCOLOS DE CAMPO

3.1 Muestras de agua

Las muestras para análisis específicos de agua fueron tomadas con un balde suspendido a una cuerda desde los puentes o con un pequeño muestreador elaborado para el efecto.

También se hizo muestras a partir de una lancha localizada paralela a la corriente, con la ayuda de jarras de PVC destinadas para recolección de las mismas. Con la lancha siempre colocada en medio de la sección de medición, se realizó tres muestreos previos con el agua del propio río para limpiar los frascos, antes de tomar la muestra definitiva.

Para la obtención de las muestras para el estudio de la materia en suspensión y de la materia disuelta se empleó una jarra de medio litro.

3.2. Mediciones “ in situ”

La temperatura, la conductividad, el pH y la turbiedad del agua fueron medidas con los siguientes aparatos:

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

La profundidad de los puntos de la muestra y de medición de velocidades como sus localizaciones (latitud, longitud) fueron medidas con :

4. Ecobatímetro EAGLE Strata 128
5. GPS GARMIN Etrexs
6. En ciertos casos en ausencia de reglas limnimétricas (ejemplo: puente sobre el río Pastaza), la cota del río fue medida con una cinta a partir de una marca sobre el puente.

3.3. Filtraciones de las muestras

Todas las muestras fueron filtradas en el laboratorio del INAMHI al regreso a Quito, e inmediatamente conservadas en una refrigeradora.

Para la determinación de la materia en suspensión (MES), fue utilizada una unidad de filtración frontal con 3 unidades (Sartorius), ligada a una bomba de aire, con filtros de acetato de celulosa de 0.45µm de porosidad. El líquido filtrado esta destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

☞ 29 de enero :

En Quito :

- Preparación del material para la comisión .
- Cargamento del carro del IRD.

☞ 30 de enero :

- Viaje por tierra : Quito - Tena - Misahuallí - Puyo.
- Muestreo en los puntos (Río Jatunyacu en el puente colgante – E7.03), con todas las mediciones

“in situ” detalladas en el numeral 3.2.

- Recuperación de las muestras diarias del observador Casiano Andi (Jatunyacu) y mediciones de los parámetros siguientes : pH, Turbiedad, conductividad eléctrica.
- En Mishuallí : contacto con el Señor Francisco Aloria para la preparación de la comisión Mishuallí - Coca - Nuevo Rocafuerte - Iquitos, de mayo de 2001.

☞ 31 de enero :

- Viaje por tierra : Puyo - Macas.
- Tentativa abortada de medición de aforo en el río Pastaza a partir del puente (problema técnico con el la cerradura del cable que sustenta el escandallo y con el contador).
- Recuperación de las muestras diarias del observador, Sra. Amparito Fiallos y mediciones de los parámetros siguientes : pH, turbiedad, conductividad eléctrica.
- Determinación del punto de referencia de la estación Pastaza.
- Prueba de flotación del soporte del ADCP (con un señuelo) .

☞ 01 de febrero :

En Macas :

Por la mañana :

- Arreglo del material de aforo (cable, contador, torno,...).

Por la tarde :

- Viaje Macas - Santiago por tierra.

☞ 02 de febrero :

- Reconocimiento de la sección de aforo con el GPS y el ecobatímetro haciendo el levantamiento batimétrico a partir de una canoa con dos motores de 100 cv.
- Instalación de la estación limnimétrica con un juego de 8 planchas.
- Instrucciones al observador con entrega de una caja con 4 meses de frascos para muestras diarias.

☞ 03 de febrero :

- Determinación del punto de referencia de la estación.
- Estudio de representatividad espacial de la repartición de MES en las secciones de medición, con muestreo en tres verticales (25, 50, 75% del ancho de la sección) y tres puntos por vertical (superficial, medio, fondo). Siendo la vertical 1 (orilla derecha) y la vertical 3 (orilla izquierda).
- Medidas de caudal con molinete y escandallo de 50 kg y la ayuda del GPS y del ecobatímetro y muestreo en la sección E7.04 - Río Santiago en Santiago.
- Análisis de muestras “in situ”, explicado anteriormente, en el numeral 3.2.
- Hay posibilidad de instalar un Orphymède y un amuestrador automático en esta estación.

☞ 04 de febrero :

- Viaje de regreso de Santiago a Macas, con falla del auto (corto circuito en el sistema eléctrico). El carro se deja encargado en el km 43 y el equipo completo va en camion hasta Sucúa, para buscar ayuda y pasar la noche.

☞ **05 de febrero :**

- Búsqueda de un camion para viaje de Sucúa hasta el km 43 y regreso con el vehículo hasta Sucúa para arreglo del sistema eléctrico.

☞ **06 de febrero :**

- Final del cambio del sistema eléctrico del carro.
- Viaje por tierra de Sucúa al puente La Unión sobre el río Pastaza.
- Primer aforo líquido y sólido del río Pastaza en el puente La Unión.
- Muestreo en la sección (E7.05 - Río Pastaza en la Puente Unión), con todas las mediciones “in situ” detalladas en el numeral 3.2.
- Estudio de representatividad espacial de la repartición de los MES en la sección del Pastaza en la puente de la Unión con mediciones in situ y con muestreos en tres verticales (25, 50, 75% del ancho de la sección) y tres puntos por vertical (superficial, medio, fondo). Siendo la vertical 1 (orilla izquierda) y la vertical 3 (orilla derecha).
- Control del trabajo del observador, Sra. Amparito Fiallos.
- Viaje nocturno por tierra : La Unión - Cuenca, buscando posibles vías de acceso a Quito.

☞ **07 de febrero :**

- Trámite para encargar el vehículo en instalaciones de la DAC (Dirección de Aviación Civil), en el aeropuerto de Cuenca.
- Regreso en avión : Cuenca - Quito (llegada a las 9:00 h), debido a problemas de seguridad nacional y la inexistencia de algún otro camino de entrada a Quito.

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

Código muestra	Río	Estación	Fecha	Hora	Punto de muestreo		Altitud	Cota	Caudal	T	pH	C.E.	Turb.	MES*
					Latitud	Longitud								
							<i>m.s.n.m</i>	<i>m</i>	<i>m³/s</i>	<i>°C</i>		<i>uS/cm</i>	<i>NTU</i>	<i>mg/l</i>
E7.01	Upano	-	09-Ene-01	18h30	S08°11'41.6"	W77°07'58.4"	-	-8.55	-	-	7.58	100.0	36	29.5
E7.02	Pastaza	La Union	10-Ene-01	17h30	S01°54'50.6"	W77°49'29.7"	800	-12.15	-	-	7.86	176.8	134	442.1
E7.03	Jatunyacu	D.J.Ilocullin	30-Ene-01	14h30	S01°05'14.1"	W77°55'09.2"	570	0.48	-	25.2	7.44	99.7	15	11.2
E7.04**	Pastaza	La Union	31-Ene-01	12h35	S01°54'50.6"	W77°49'29.7"	800	-12.35	-	26.1	7.51	150.2	81	104.2
E7.05**	Santiago	Santiago	03-Feb-01	09h30	S03°03'03.6"	W78°00'47.0"	500	0.44	491	23.8	7.07	79.0	22	11.2
E7.06**	Pastaza	La Union	06-Feb-01	12h00	S01°54'50.6"	W77°49'29.7"	800	-12.20	381	-	7.62	206.0	47	84.4

(*) = las MES provienen de la superficie en el centro de las secciones

(**) = las MES provienen de la superficie en el centro de las secciones

Coordenadas Punto de muestreo:

en **negrita**=
en normal=

GPS sistema Prov. S. Am'56
GPS sistema Sth. Amrch'69

Altitudes:

en negrita=
 en normal=
 en *itálico*=

altitud INAMHI
 altitud GPS
altitud hitos militares

5. FINANCIAMIENTO DE LA COMISIÓN

La campaña E7 Pastaza/ Santiago'01 fue financiada por el PNSE (Programa HYBAM), con el apoyo técnico del personal y del equipo de aforo del INAMHI y del material, (vehículos, aparatos diversos) del IRD.

6. CONCLUSIONES

Esta comisión permitió realizar las primeras mediciones de aforos en el río Pastaza en el puente de la Unión y en el río Santiago en Santiago, después de abrir esta última estación limnimétrica. Se ha conseguido empezar los muestreos diarios en esta estación, de tal forma que tenemos un control general sobre las exportaciones hídricas y sólidas como las del material disuelto de las principales cuencas del oriente ecuatoriano. Dos pasantes de la UCE conseguirán una formación in situ de las técnicas utilizadas en el proyecto HIBAM.

léxico:

IRD : Instituto de Investigación para el Desarrollo
 MES : Material En Suspensión
 UCE : Universidad Central del Ecuador
 INAMHI : Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología