



*Hidrogeodinámica de la Cuenca
Amazónica
Hydrogéodynamique du Bassin
Amazonien

IRD - INAMHI

56^{va} Comisión de aforos en Francisco de Orellana

Quito ↔ Francisco de Orellana ↔ Quito

Código E56: (28/02- 02/03/2005)



Foto 1: seccion de aforos en francisco de Orellana en el rio Napo

Philippe Magat, Rodrigo Pombosa, Pascal Fraisy



Gustavo García
Director Ejecutivo del INAMHI

Gustavo Gómez
Director de Hidrología del INAMHI

Rodrigo Pombosa
Coordinador INAMHI del Proyecto HYBAM/Ecuador

Pierre Gondard
Representante del IRD en Ecuador

Jean Loup Guyot
Responsable del proyecto HYBAM. UR 154 – Lima (Peru)

Luc Bourrel
Coordinador IRD del Proyecto HYBAM/Ecuador

Edición del informe

Philippe Magat

INAMHI- Quito

Publicación HYBAM Quito
Marzo 2005

SUMARIO

- 1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN**
- 2. PARTICIPANTES**
- 3. ACTIVIDADES DE CAMPO**
 - 3.1 Medición de caudales
 - 3.2 Muestreo de agua
 - 3.3. Mediciones “ *in situ*”
 - 3.4. Filtración de las muestras
- 4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN**
- 5. RESULTADOS**
 - 5.1. Mediciones de caudales
 - 5.2. Muestreo de agua y sedimentos
- 6. FINANCIAMIENTO DE LA COMISIÓN**
- 7. CONCLUSIONES**
- LÉXICO**
- ANEXOS**

Lista de fotos :

Foto 1: sección de aforos en Francisco de Orellana

Lista de figuras :

Figura 1: Limnigramas diarios y curvas de gasto.

Lista de tabla :

Tabla 1: Cronograma de la comisión E56.

Tabla 2: Resultados de las mediciones de caudales E56.

Lista de anexo:

Anexo 1: Gráficos de mediciones de caudales con ADCP (perfiles batimétricos - campo de repartición de las velocidades y de las intensidades de la señal ADCP).

La localización de las estaciones de medición de caudales y de los puntos de muestreo como el flujograma de muestreo , tratamiento de muestras y datos DGPS son colocadas en el fascículo « 0 » común a todas la comisiones respectivamente y archivados a parte.

1. OBJETIVO DE LA COMISIÓN

El principal objetivo fue mejorar nuestro conocimiento del uso del ADCP, accoplado a los GPS y ecobatímetro

2. PARTICIPANTES :

IRD - (Lima)	Pascal Fraizy
IRD - (Quito)	Ph.Magat,
Inamhi - (Quito)	Rodrigo Pombosa

3. ACTIVIDADES DE CAMPO

3.1. Medición de caudales

Se utilizó un ADCP (RDI – Río Grande) de 1200 kHz con un soporte metálico.

3.2. Muestreo de agua

Se realizó tres muestreos previos con el agua del mismo río para acondicionar los frascos antes de tomar la muestra definitiva.

Las muestras para análisis específicos del material en suspensión y del material disuelto del agua fueron tomadas desde una lancha localizada al frente de la corriente; con la lancha colocada en 25%, 50 y 75% de la sección de medición. En cada vertical se realizó tres muestreos puntuales: en la superficie, en el medio y en el fondo.

3.3. Mediciones “*in situ*”

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

- 1)- Conductímetro WTW LF 318 ($A_p = \pm 0.1 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)
- 2)- pH metro WTW PH 320 ($A_p = \pm 0.01$)
- 3)- Turbidímetro AQUALITYC ($A_p = \pm 0.01 \text{ NTU}$)

Las localizaciones (latitud, longitud) de los puntos de muestreo fueron medidas con :

- 4)- GPS GARMIN 12XLS ($A_p = \pm 3-10 \text{ m}$) con el Sistema WGS 84..

En ciertos casos en ausencia de reglas limnimétricas (ejemplo del puente sobre el río Pastaza), la cota del río fue medida con una cinta a partir de una marca sobre el puente, en estos casos tenemos cotas negativas en valor absoluto cuando más grande es la cota, más bajo está el nivel del río.

3.4. Filtración de las muestras

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

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 0.45 μm de porosidad. El líquido filtrado está destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

Esta comisión se llevó a cabo en 10 días entre las Cuencas de los Ríos Napo, Pastaza y Santiago.

Tabla 1: Cronograma de la comisión E 56

	Ciudades	Quito-Fr. de Orellana	Francisco de Orellana	Fr. de Orellana- Quito	
Personal	Sigla	28 de febrero	1 de marzo	1 de marzo	Días
Ph.Magat	PM	+	+	+	3
Rodrigo Pombosa	RP	+	+	+	3
Pascal Fraisy	PF	+	+	+	3
Número de personas		3	3	3	
Número de días		1	2	3	

✍ **28 de febrero**

Viaje Quito –Francisco de Orellana;, recolección de muestras de agua y pago al observador; visita al observador de la estación Napo en Fco. de Orellana para alquilar la canoa para el siguiente día.

✍ **1 de marzo**

- Aforos de gasto líquido (6) y sólido:;

✍ **2 de marzo**

- Viaje Francisco de Orellana.- Quito

Tabla 2: Resultados de las mediciones de caudales E56

Río	Estación	Código HYBAM	Fecha	Hora	Cota media	Ancho (m)	Caudal (m³/s)	N° Medi.	dQ %
Napo	Fr.de Orellana	10080900	01/03/05	10.30	428.	207	1361	4	3.84

Total 1 sección; 4 perfiles; media dQ =3.8 %

**Tabla 3: Características de los puntos de muestreo
(Mediciones físico-químicas "in situ" de las muestras de comisión)**

Código	Río	Estación	Fecha	Hora	Coordenadas		Altitud	COTA	Q	Temp.	CE	pH	Turb.	C'MES
					Latitud	Longitud								
					Muestreo		<i>msnm</i>	<i>(m)</i>	<i>(m³/s)</i>	<i>(°C)</i>	<i>(µS/cm)</i>		<i>(NTU)</i>	<i>(mg/l)</i>
	Napo	Fr.de Orellana												
	Coca	San Sebastian												

(*) = los MES son determinados en laboratorio

(**) = propiedades de la muestra superficial de la vertical media

Coordenadas Punto de muestreo:

en negrita= GPS sistema WGS 84 (sistema actual)

Altitudes:

en norma = altitud GPS

en negrita itálica= altitud DGPS

5. RESULTADOS

5.1. Medición de caudales

La localización (orillas izquierda y derecha) de las secciones de medición fueron determinadas con geoposicionamiento por satélite (GPS) y ploteadas en los mapas planimétricos del IGM en la escala 1/500 000 (fasciculo "0" , anexo 1).

Los resultados de las mediciones de caudales en las secciones con correntómetro acústico de efecto Doppler (ADCP de frecuencia de 1200 kHz, son resumidos en la tabla 2 y los gráficos del software WINRIVER (RDI) se encuentran en el anexo 1.

La metodología adoptada consiste en calcular la media aritmética de 4 (o más) aforos (es decir durante do recorridos de ida y vuelta entre las orillas) en la misma sección. La medición es considerada "buena" (desvío dQ < 5%) cuando la velocidad media en la sección es > 0,4 m,s⁻¹ y cuando la parte del caudal realmente medida con el ADCP es > 50% del caudal total.

Durante esta comisión, la mayoría de las mediciones de caudales presentan un desvío dQ < 5% dentro de una misma sección con diferentes mediciones.

El desvío dQ coresponde a :

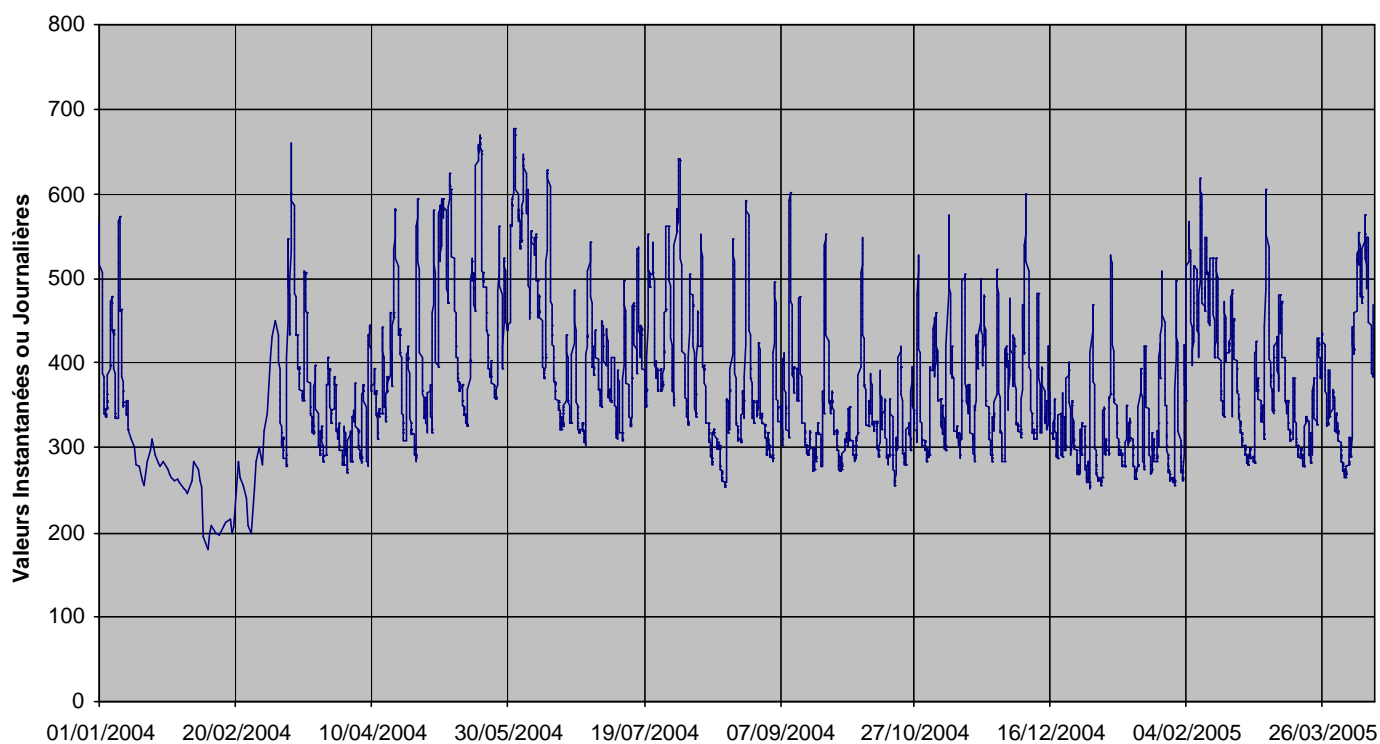
$$dQ (\%) = \text{DESVIACION ESTANDAR (Q)} / \text{MEDIA (Q)} \times 100$$

Para cada sección de medición de caudal, en el anexo 1 se presentan 3 gráficos que corresponden respectivamente a:

1. la trayectoria del barco (línea roja) y velocidades superficiales en las primeras celdas (líneas azules).
2. el perfil de las velocidades en la sección.

Los resultados de las comisiones del proyecto HYBAM permiten completar o realizar las curvas de gasto de las estaciones de la red de referencia de MES del proyecto HYBAM y de la red del INAMHI (fig. 3).

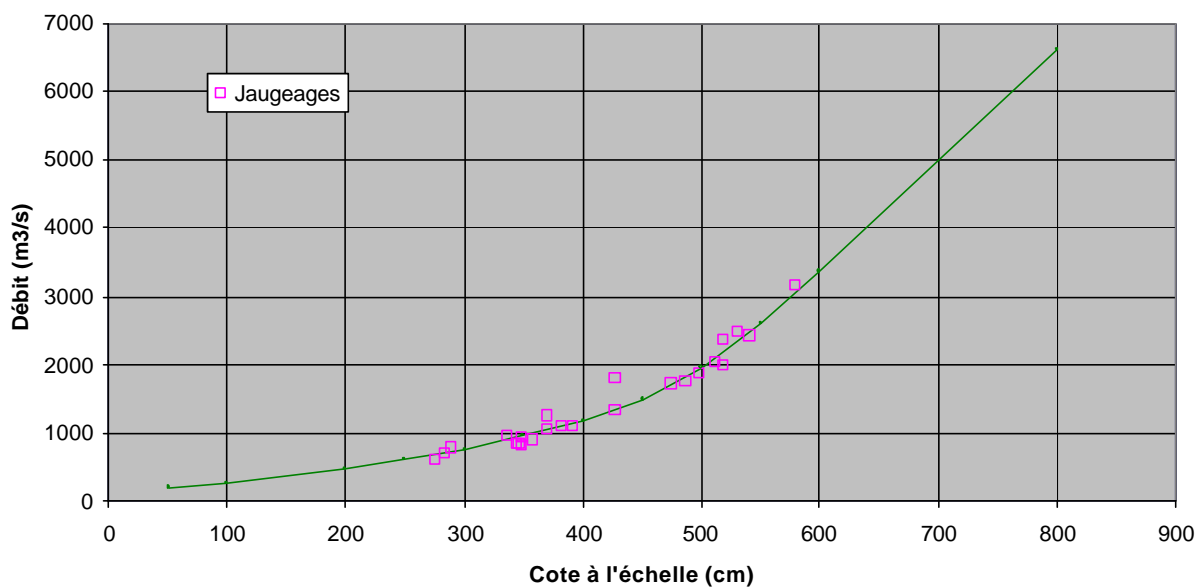
Valeurs Instantanées ou Journalières



Station : 10080900 = Francisco de Orellana (Coca) (Napo)

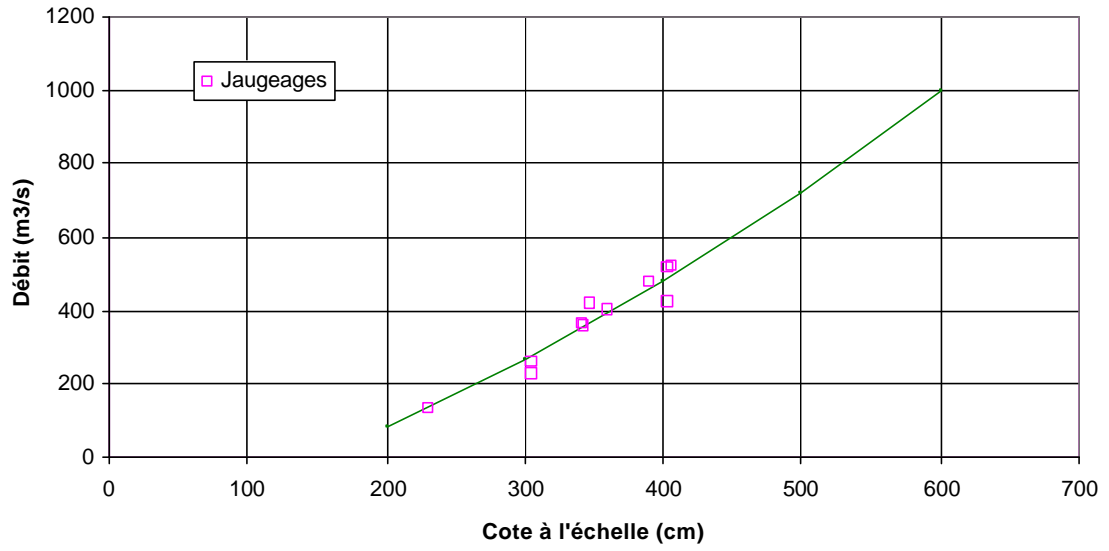
Capteur : I-3 = mezcla definitivo 01 hasta 04

Etalonnage du 01/01/2000 à actuel



Station : 10081900 = San Sebastian (Napo)

Etalonnage du 01/01/2000 jusqu'à nos jours



Anexo 1

Gráficos de mediciones de caudales con ADCP

(perfiles batimétricos - campo de repartición de las velocidades y de las intensidades del señal ADCP)

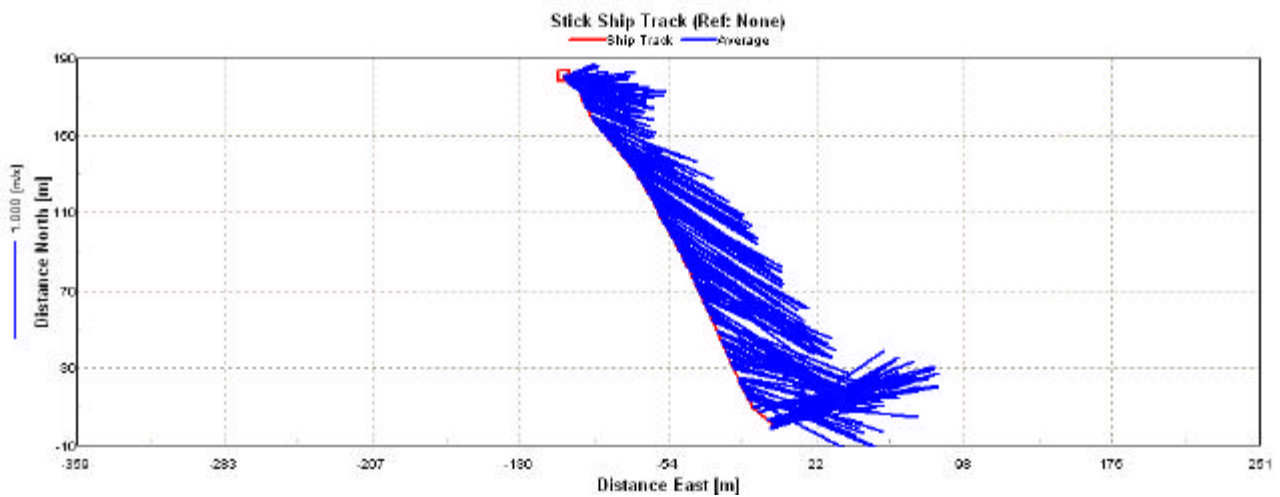
E56. – Río Napo en Francisco de Orellana
 [01 de marzo 2005 – 10:30 cota: 4.28m; $Q_{\text{medio}} = 1361 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ arch: coca 0001r]

?? Posicion de los aforos :

Aforos	Latitud	Longitud
Orilla derecha	-00.47430	-76.97958
Orilla izquierda	-00.47297	-76.98093

Start Time	total Q	top Q	measured Q	bottom Q	+M+B) Q	left Q	right Q	width	total Area	area	w Dir.	float Speed
10:50	1415	175	1101	119	1395	1.4	16	247	549	91	1.85	0.90
	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s	[m]	m^2	m^2	[°]	m/s

?? Trajetoria del barco y vectores « velocidad media en la seccion.



?? Perfil de la seccion y distribucion de las velocidades. (E56 coca 001r.)

