



**INFORME DE MISIÓN PE 34  
Noviembre 2006**



Foto 1: Lancha sobre el río Amazonas

**FRAIZY Pascal**

## SUMARIO

<b>1.</b>	<b>Objetivos de la comisión</b>	<b>p2</b>
<b>2.</b>	<b>Participantes</b>	<b>p2</b>
<b>3.</b>	<b>Actividades de campo</b>	<b>p2</b>
	3.1 Medición de caudales	p2
	3.2 Muestreo de agua	p2
	3.3 Mediciones <i>in situ</i>	p2
	3.4 Filtración de las muestras	p3
<b>4.</b>	<b>Desarrollo de la comisión</b>	<b>p4</b>
<b>5.</b>	<b>Resultados detallados por estación</b>	<b>p4</b>
	5.1. Río Amazonas en Timicurillo	p4
	5.2. Río Napo en Bellavista el 16/11/06	p5
	5.3. Río Napo en Santa Clotilde	p7
	5.4. Río Napo en Bellavista el 20/11/06	p8
<b>6.</b>	<b>Aforos sólidos</b>	<b>p10</b>
<b>7.</b>	<b>Muestras de agua recogidas</b>	<b>p10</b>
<b>8.</b>	<b>Batometría</b>	<b>p11</b>
	8.1. Batometría alrededor de la isla	p11
	8.2. Perfiles de batometría realizados	p11
	8.3. Coordenadas de los perfiles	p13

\*\*\*\*\*

### Lista de fotos:

Foto 1: Lancha sobre el río Amazonas

### Lista de figuras:

Figura 1: Curva de calibración de la estación de Bellavista	p10
Figura 2: Perfiles realizados alrededor de la isla	p11

### Lista de tabla:

Tabla 1: Resultados de los aforos en Timicurillo	p5
Tabla 2: Resultados de los aforos en Bellavista el 16/11/06	p6
Tabla 3: Resultados de los aforos en Santa Clotilde	p8
Tabla 4: Resultados de los aforos en Bellavista el 20/11/06	p9
Tabla 5: Características de los puntos de muestreo	p10
Tabla 6: Lista de las muestras de agua recogidas en situ	p10

## **1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN:**

El objetivo de la misión estaba apoyar un estudio de geomorfología sobre una isla del río Napo en el marco del trabajo de tesis de doctorado de la Srta. Coral Garcia Govea dirigido por la Sra Emmanuelle Gautier. Se trataba por nosotros de realizar los perfiles de batometría necesarios para este estudio y además aprovechar para hacer aforos líquidos y sólidos en las estaciones de los ríos Napo y Amazonas.

## **2. PARTICIPANTES:**

- Héctor BAZAN (UNALM, Lima)
- Carolina BERNAL (LMTG, Toulouse)
- Daniel BRUNSTEIN (CNRS, Paris)
- Eduardo CHAVARRI VELARDE (UNALM, Lima)
- Pascal FRAIZY (IRD, Lima)
- Coral GARCIA GOVEA (Universidad PARIS 1, Paris)
- Emmanuelle GAUTIER (Universidad PARIS 1, Paris)
- Jean Loup GUYOT (IRD, Lima)
- Christelle LAGANNE (IRD, Toulouse)
- Jean Michel MARTINEZ (IRD, Toulouse)
- Jesús Abel MEJIA MARCACUZCO (UNALM, Lima)
- Miguel SANCHEZ DELGADO (UNALM, Lima)

## **3. ACTIVIDADES DE CAMPO**

### **3.1. Medición de caudales**

Se utilizó un ADCP (RDI – Río Grande) de 600 Khz. con soporte de aluminio. Acoplan en adelante sistemáticamente el ADCP a un GPS GARMIN 35 subido directamente en el soporte del ADCP o lo más cerca posible de ésta.

Este acoplamiento requiere a un ajuste más preciso posible del compás del ADCP que efectuamos según el método indicado por RDI cuando las condiciones hidráulicas lo permiten o en tierra puesto que utilizamos una chalupa y un apoyo en aluminio. El ajuste se da por aceptable cuando el error total calculado por el programa informático BBTalk de RDI es inferior a 0.1°.

La determinación in situ de la desviación magnética se hace gracias al programa informático DECLIMAG.

### **3.2. Muestreo de agua**

Se realizó tres muestreos previos con el agua del mismo río para condicionar 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 la lancha localizada al frente de la corriente y colocada en 25%, 50% y 75% de la sección de medición. En cada vertical se realizó entre dos y cuatro muestreos puntuales.

Se realizó igualmente una muestra de superficie en el lugar habitual de muestreo del observador.

### **3.3. Mediciones in situ**

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

aparatos:

- Conductímetro WTW LF 330 ( $A_p = \pm 0.1 \mu\text{S}/\text{cm}$ )
- pH metro WTW PH 318 ( $A_p = \pm 0.01$ )

Las localizaciones (latitud, longitud) de las orillas y de los puntos de muestreo fueron medidas con un GPS GARMIN 12XLS ( $A_p = \pm 3-10 \text{ m}$ ) con el sistema WGS84.

### **3.4. Filtración de las muestras**

Las muestras tomadas son filtradas en laboratorio del UNALM al regreso a Lima, e inmediatamente secadas y pesadas.

Para la determinación de la materia en suspensión (MES), se usa una unidad de filtración frontal con 3 unidades (Sartorius), ligada a una bomba de aire, con filtros de acetato de celulosa de  $0.45 \mu\text{m}$  de porosidad. El líquido filtrado está destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

#### 4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

La misión se desarrolló del 26/07/2006 hasta el 31/07/2006.

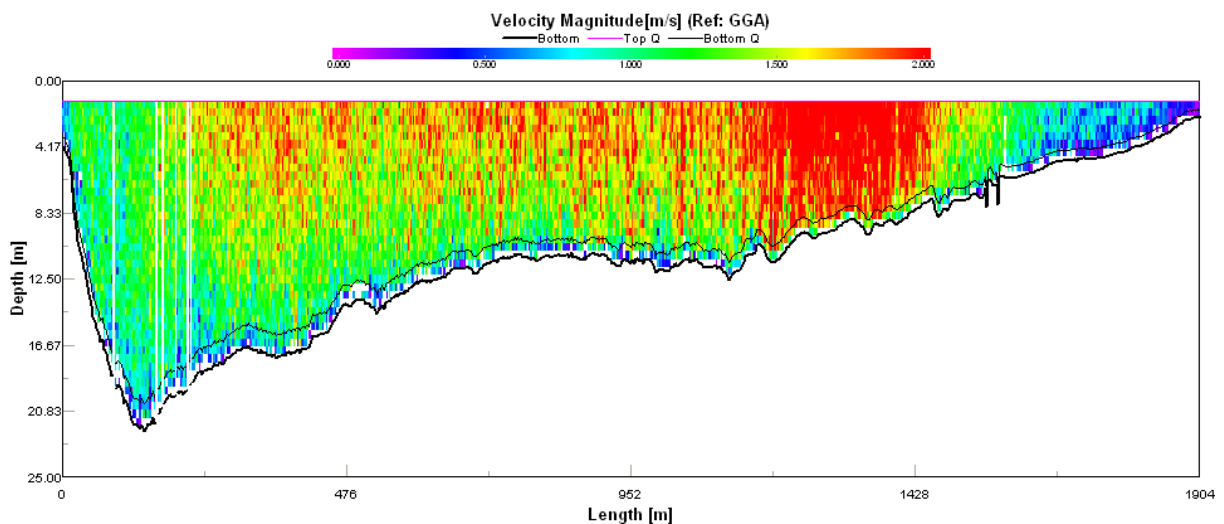
#### 5. AFOROS

##### 5.1. Río Amazonas en Timicurillo

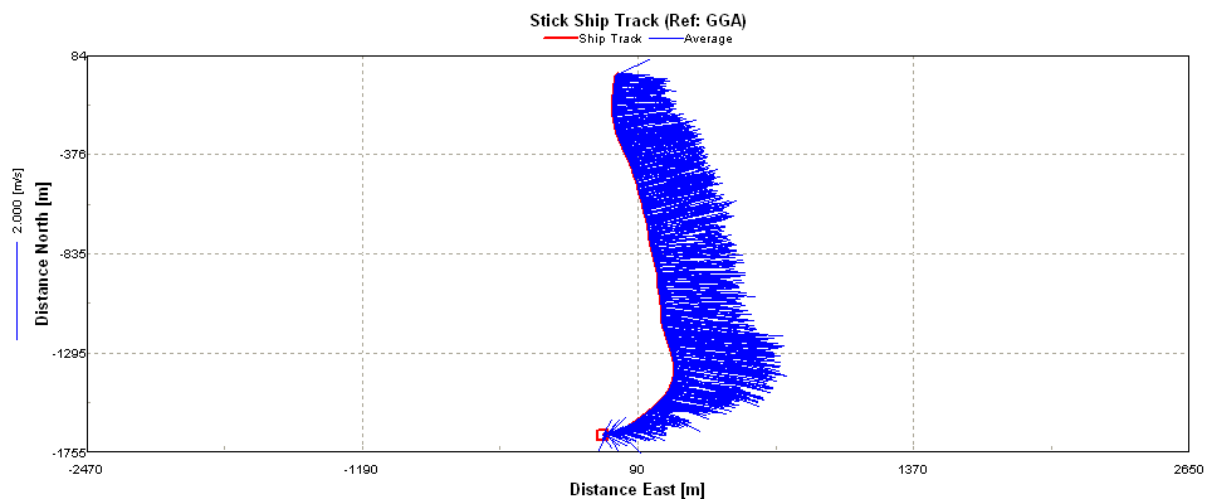
- Sitio de los aforos :

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-3.47559	-72.75605
Punto orilla izquierda	-3.46051	-72.75555

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados

Fecha	Unid.	15/11/2006			Prom	Std.Dev.	Std./  Avg.
Amaz n°		000r	001r	002r*			
H agua	[cm]						
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>28852</b>	<b>28378</b>	<b>28823</b>	<b>28684</b>	<b>265.414</b>	<b>0.01</b>
Superf.Tot.	[m²]	20044	19744	19649	19812	206.26	0.01
Ancho	[m]	1673	1666	1666	1668	3.82	0
Q/Superf.	[m/s]	1.439	1.437	1.467	1.448	0.017	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.43	1.46	1.41	1.43	0.021	0.01
Q Esq.	[m³/s]	3	8	0	4	4.227	1.13
Q.Sup	[m³/s]	3513	3381	3553	3482	90.154	0.03
Q.Med.	[m³/s]	23064	22771	23017	22951	157.255	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	2270	2218	2252	2247	26.795	0.01
Q.Der.	[m³/s]	1	0	1	1	0.459	0.48
Vel.Bote	[m/s]	1.56	1.98	1.31	1.62	0.337	0.21
Rumbo Prom.	(°)	183	4	182			
Corriente Dir.	(°)	86	89	86			
Hora inicio		11:37:55	11:59:17	12:50:24			
Hora fin		11:58:14	12:14:41	13:30:41			

**Tabla 1: Resultados de los aforos en Timicurillo**

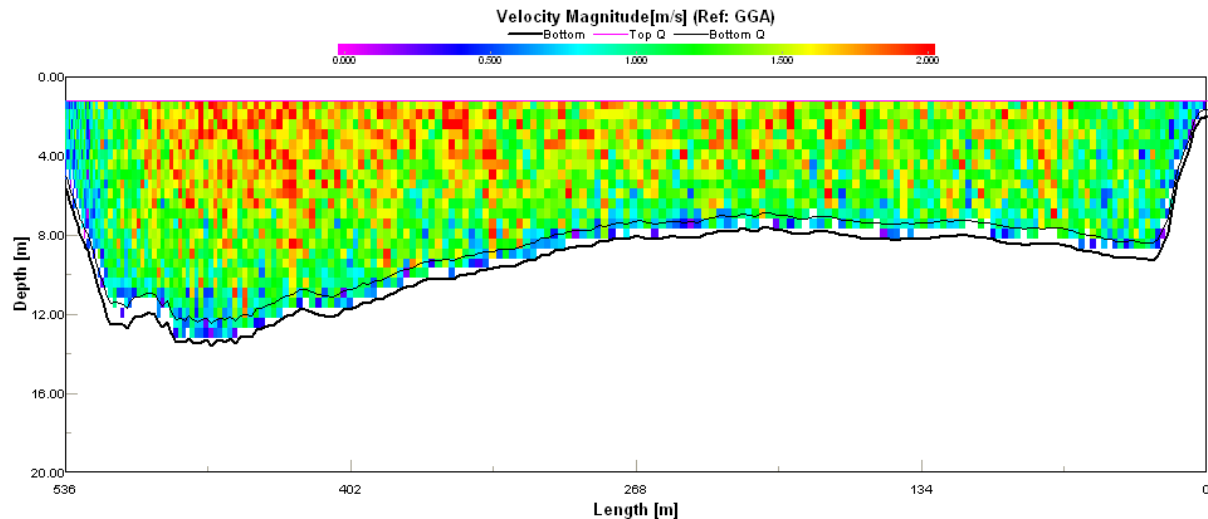
(\*): Aforo sólido

**5.1. Río Napo en Bellavista el 16/11/06**

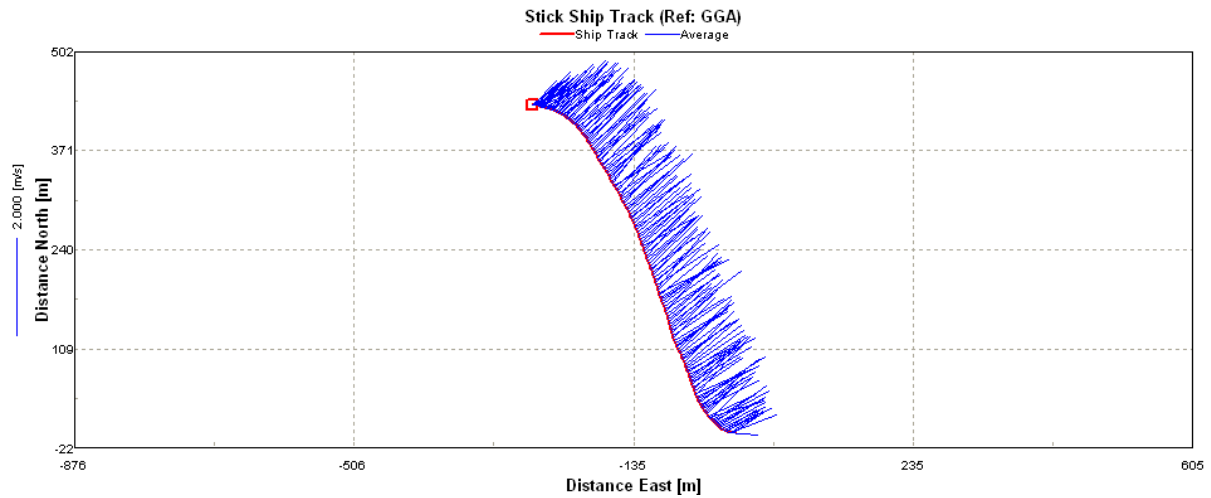
- Sitio de los aforos :

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-3.48220	-73.07354
Punto orilla izquierda	-3.4782	-73.07611

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados:

Fecha	Unid.	16/11/2006					Prom	Std.Dev.	Std./  Avg.
Bella n°		000r	001r	002r	003r	004r			
H agua	[cm]	528							
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>6223</b>	<b>6154</b>	<b>6250</b>	<b>6177</b>	<b>6258</b>	<b>6212</b>	<b>45.509</b>	<b>0.01</b>
Superf. Tot.	[m²]	4807	4798	4819	4821	4814	4812	9.67	0
Ancho	[m]	513	515	514	517	513	514	1.54	0
Q/Superf.	[m/s]	1.294	1.283	1.297	1.281	1.3	1.291	0.009	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.29	1.29	1.29	1.29	1.30	1.29	0.005	0
Q Esq.	[m³/s]	9	6	12	5	15	9	3.934	0.42
Q.Sup	[m³/s]	878	876	884	881	885	881	3.892	0
Q.Med.	[m³/s]	4820	4754	4848	4752	4841	4803	46.778	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	513	515	505	532	514	516	9.814	0.02
Q.Der.	[m³/s]	2	4	3	7	3	4	1.79	0.48
Vel. Bote	[m/s]	1.53	1.55	1.68	1.52	1.74	1.60	0.1	0.06
Rumbo Prom.	(°)	328	146	328	147	327			
Corriente Dir.	(°)	50	49	50	50	50			
Hora inicio		09:42:19	09:49:25	09:55:35	10:01:07	10:07:54			
Hora fin		09:48:08	09:55:14	10:00:53	10:07:02	10:12:53			

**Tabla 2: Resultados de los aforos en Timicurillo**

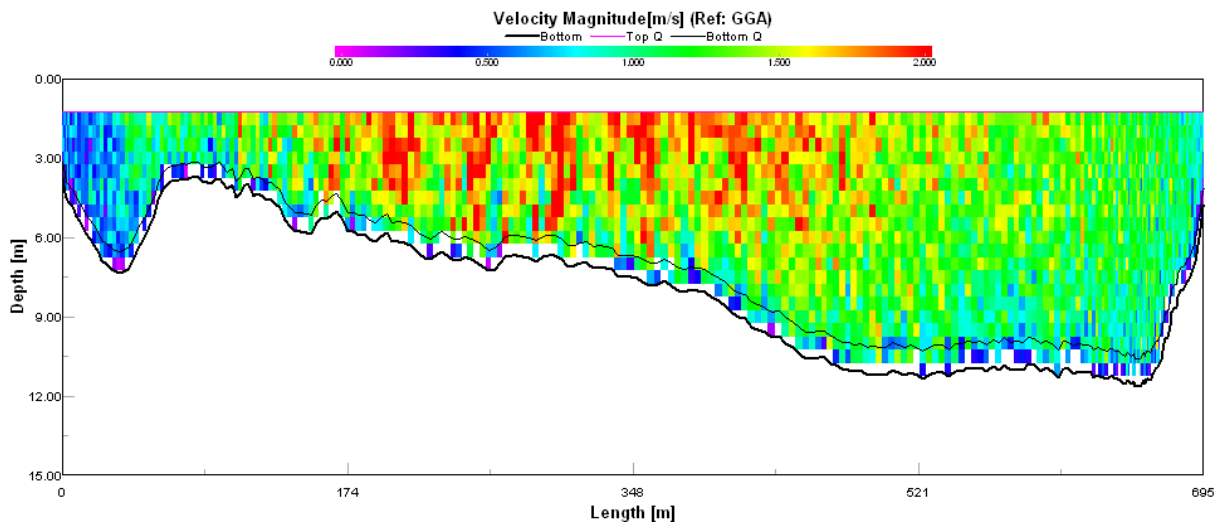
**5.1. Río Napo en Santa Clotilde**

- Sitio de los aforos :

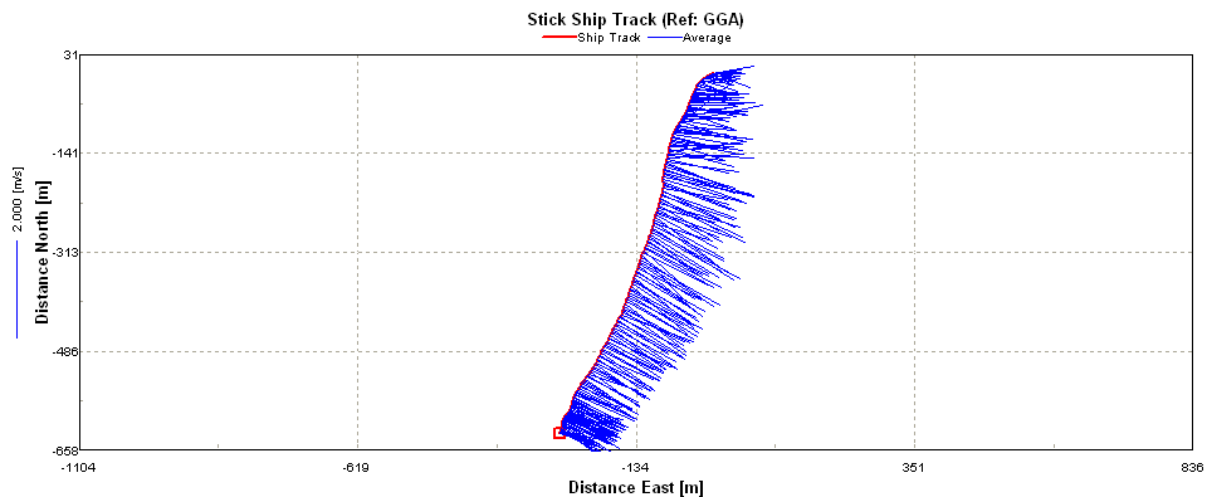
Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-2.48830	-73.67620
Punto orilla izquierda	-2.48257	-73.67376

Declinación magnética: -4.8121°

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección





- Resultados

Fecha	Unid.	17/11/2006				Prom	Std.Dev.	Std./  Avg.
Clo n°		000r	001r	002r	003*r			
H agua	[cm]	626						
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>6983</b>	<b>6967</b>	<b>7025</b>	<b>6976</b>	<b>6988</b>	<b>25.628</b>	<b>0</b>
Superf.Tot.	[m²]	5311	5493	5278	5320	5351	96.85	0.02
Ancho	[m]	692	687	695	692	692	3.12	0
Q/Superf.	[m/s]	1.315	1.268	1.331	1.311	1.306	0.027	0.02
Corriente vel.	[m/s]	1.27	1.22	1.26	1.35	1.28	0.054	0.04
Q Esq.	[m³/s]	3	3	2	1	2	0.764	0.37
Q.Sup	[m³/s]	1306	1232	1336	1308	1296	44.617	0.03
Q.Med.	[m³/s]	4948	5041	4973	4954	4979	42.959	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	725	685	710	711	708	16.512	0.02
Q.Der.	[m³/s]	2	6	4	1	3	2.076	0.68
Vel.Bote	[m/s]	1.96	1.83	1.77	1.07	1.66	0.398	0.24
Rumbo Prom.	(°)	25	203	24	204			
Corriente Dir.	(°)	117	116	117	117			
Hora inicio		14:36:41	14:43:53	14:51:06	15:04:41			
Hora fin		14:42:46	14:50:12	14:57:59	15:35:57			

**Tabla 3: Resultados de los aforos en Santa Clotilde**

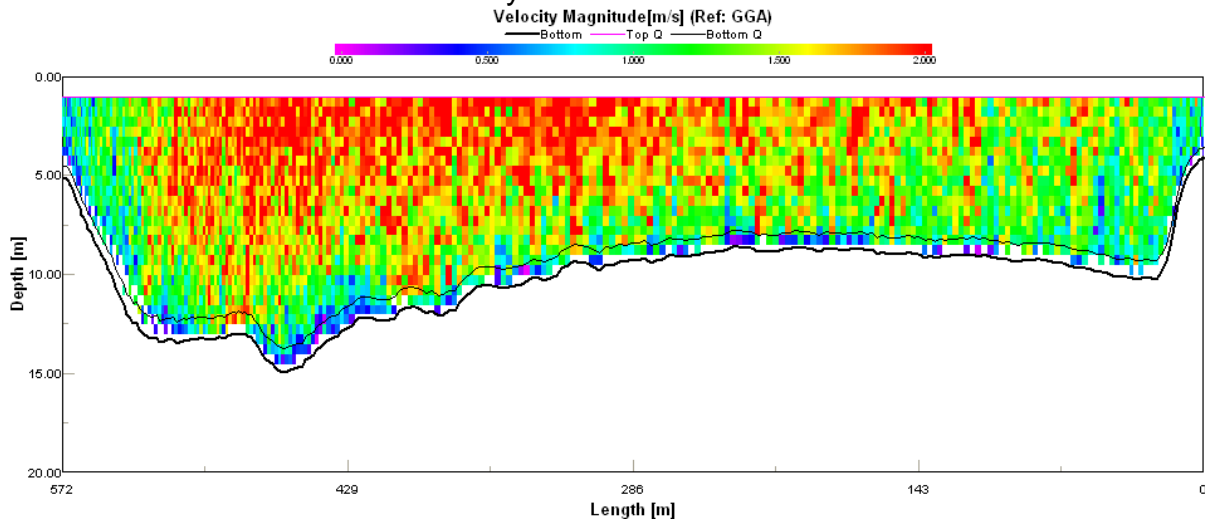
(\*): Aforo sólido

**5.1. Río Napo en Bellavista el 20/11/06**

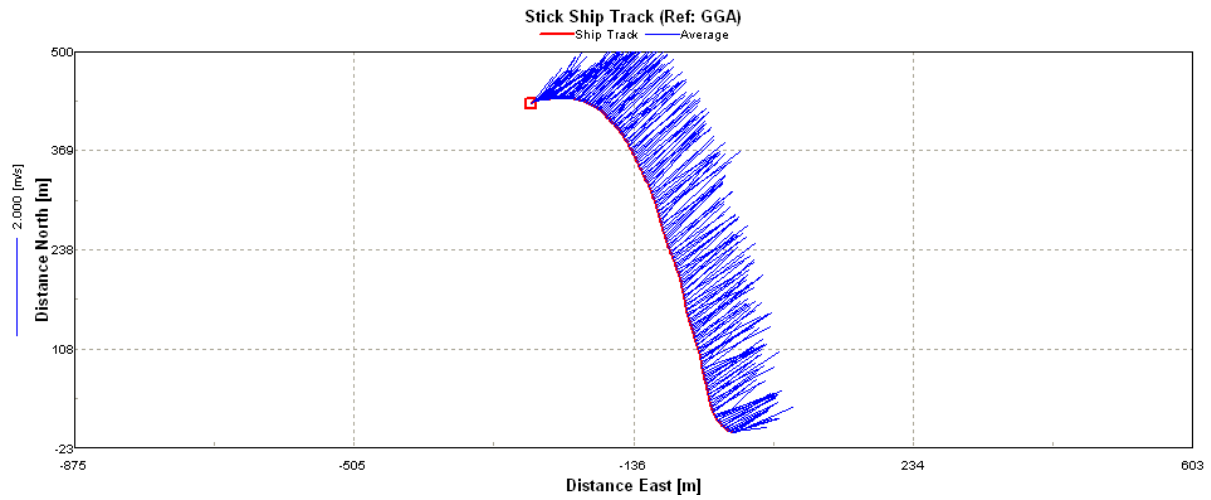
- Sitio de los aforos :

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-3.4822	-73.07359
Punto orilla izquierda	-3.47808	-73.07620

- Perfil a través de la sección y distribución de las velocidades



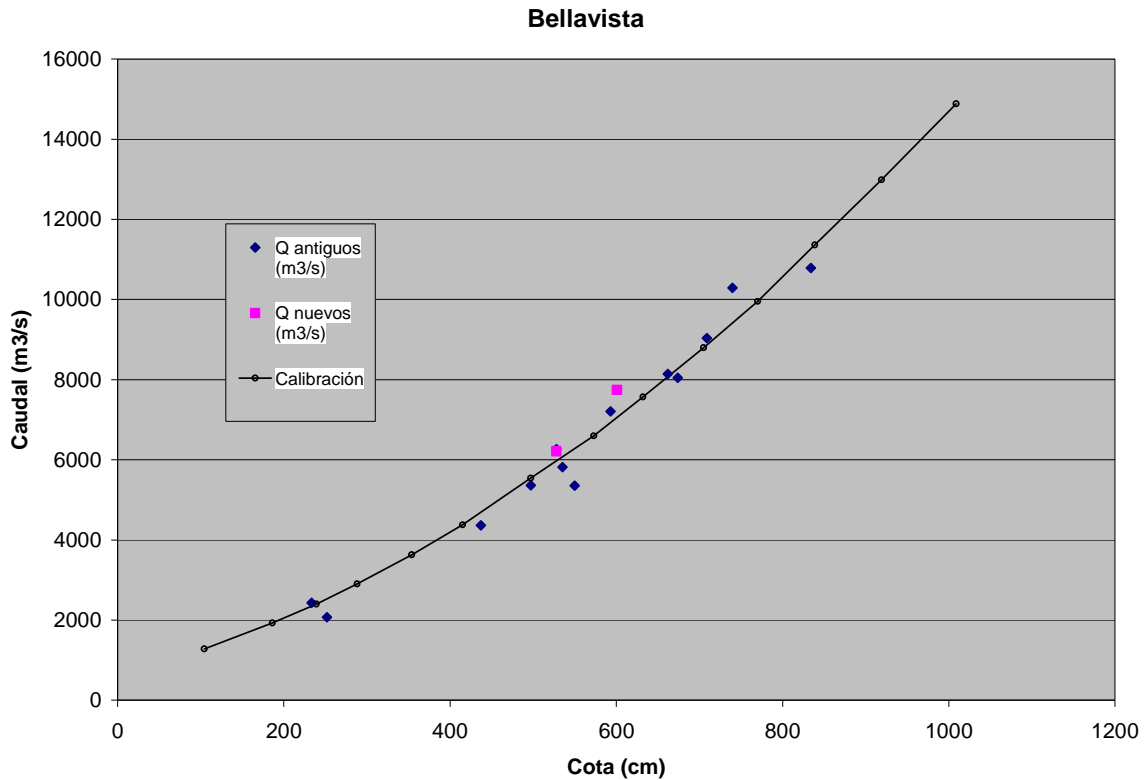
- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados

Fecha	Unid.	20/11/2006				Prom	Std.Dev.	Std./  Avg.
		006r	007r	008r	009r			
Bella n°		006r	007r	008r	009r			
H agua	[cm]	601						
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>7774</b>	<b>7691</b>	<b>7705</b>	<b>7792</b>	<b>7741</b>	<b>49.886</b>	<b>0.01</b>
Superf. Tot.	[m²]	5276	5299	5242	5225	5260	33.41	0.01
Ancho	[m]	518	521	517	517	518	2.09	0
Q/Superf.	[m/s]	1.473	1.451	1.47	1.491	1.472	0.016	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.46	1.43	1.44	1.46	1.45	0.015	0.01
Q Esq.	[m³/s]	11	11	9	7	10	2.121	0.22
Q.Sup	[m³/s]	879	873	874	889	879	7.229	0.01
Q.Med.	[m³/s]	6258	6186	6199	6270	6228	41.862	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	619	614	617	623	618	3.605	0.01
Q.Der.	[m³/s]	7	7	6	4	6	1.341	0.23
Vel.Bote	[m/s]	1.76	1.64	1.86	1.62	1.72	0.114	0.07
Rumbo Prom.	(°)	328	146	327	147			
Corriente Dir.	(°)	50	50	49	50			
Hora inicio		09:02:59	09:08:52	09:14:54	09:20:04			
Hora fin		09:08:24	09:14:31	09:19:54	09:25:39			

**Tabla 4: Resultados de los aforos en Bellavista el 20/11/06**



**Figura 1: Curva de calibración del río Napo en Bellavista**

## 6. AFOROS SÓLIDOS:

**Tabla 5: Características de los puntos de muestreo (aforos sólidos)**

Estación	Timicurillo	Bellavista	Sta Clotilde.
Río	Amazonas	Napo	Napo
Fecha	15/11/06	16/11/06	17/11/06
Latitud S	3.46704	3.48004	2.48587
Longitud W	72.75408	73.07449	73.67478
Cota (cm)	-	529	627
Caudal (m3/s)	28684	6212	6988
Temperatura (°C)	27.7	28.4	27.1
Conductiv. (µS/cm)	214	47.2	54.7
Nº ensamble	839	2010	1695
Archivo	Amaz003r	Bella004r	Clo003r

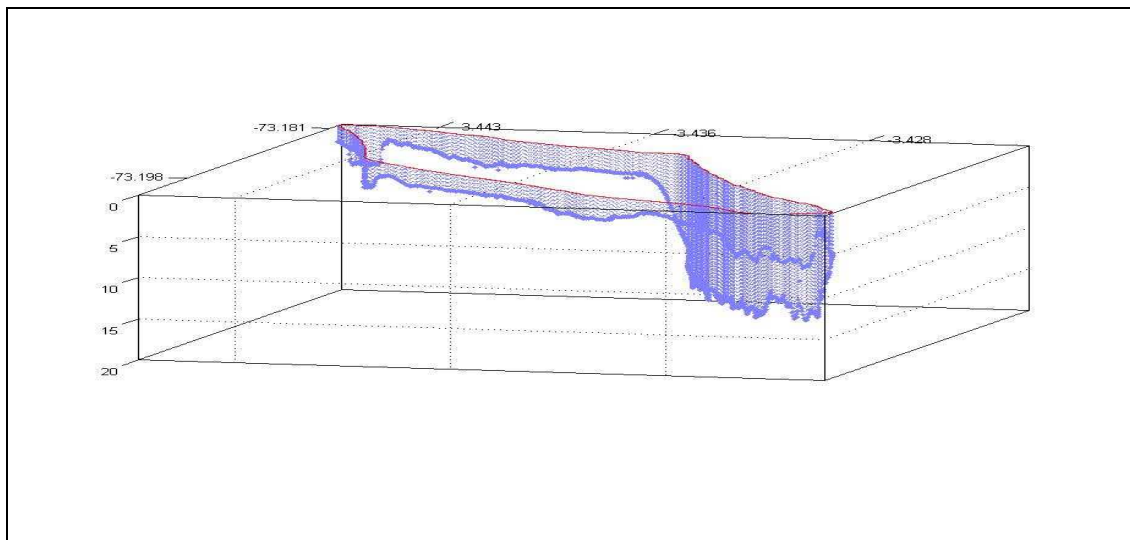
## 7. MUESTRAS RECOGIDAS:

Muestra	Lugar	Fecha	Latitud S	Longitud W	Cond. µS/cm	Temp. °C
PE34-01	Bellavista	16/11/06	3.48041	73.07446	46.9	28.4

**Tabla 6: Lista de las muestras de agua recogidas in situ**

## 8. BATIMETRÍA

### 8.1. Batimetría alrededor de la isla

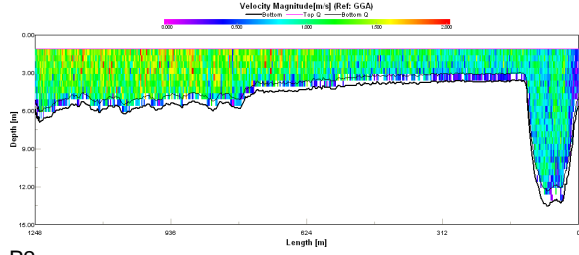


### 8.2 Perfiles de batimetría realizados

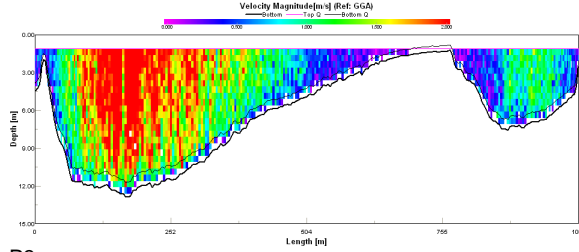


**Figura 2: Perfiles realizados alrededor de la isla**

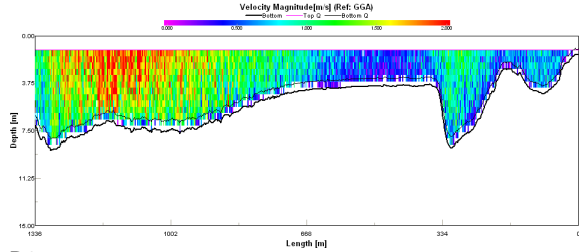
P1



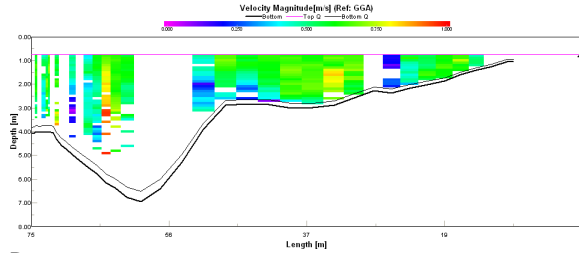
P2



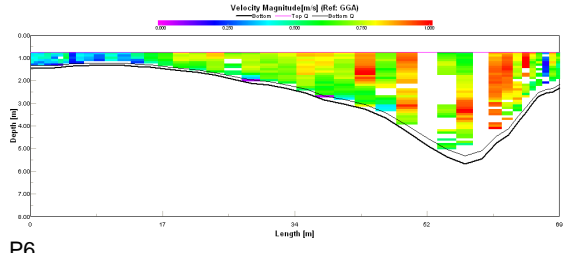
P3



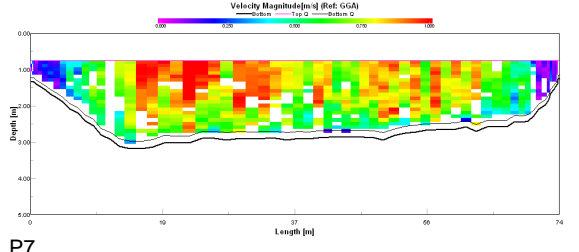
P4



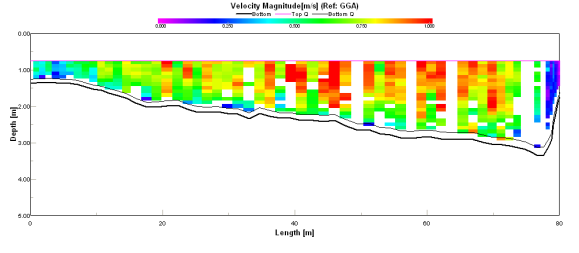
P5



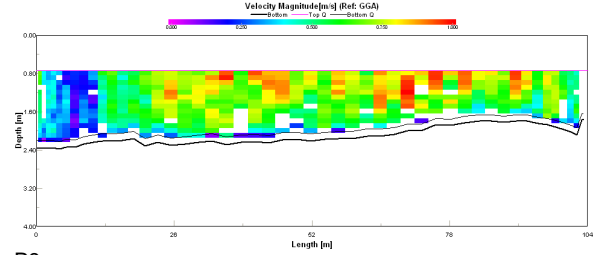
P6



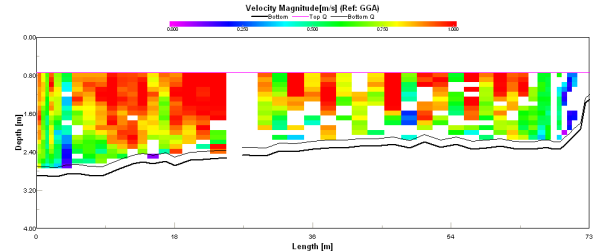
P7



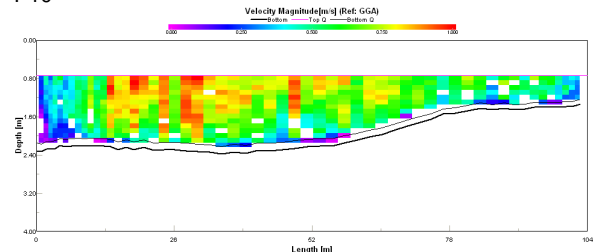
P8



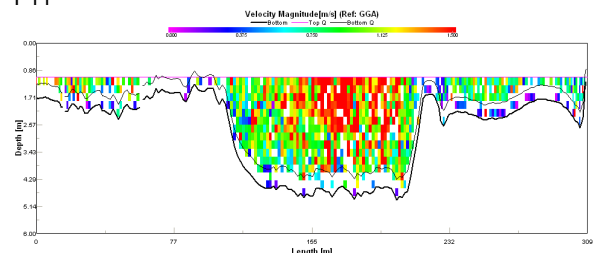
P9



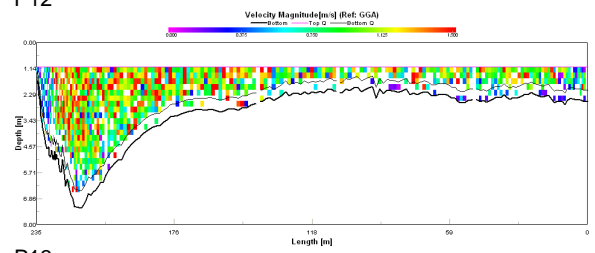
P10



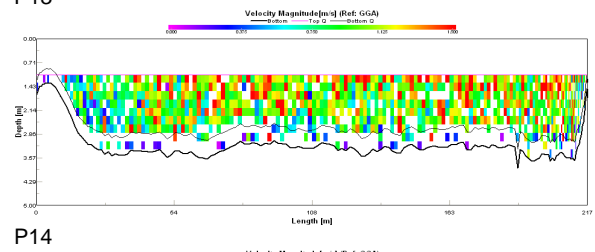
P11



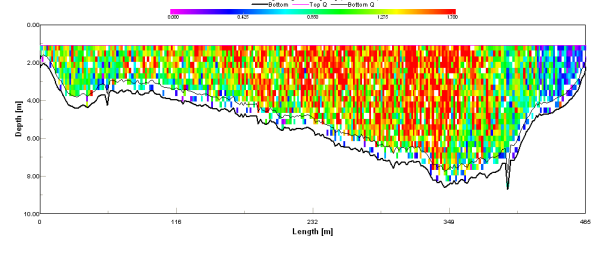
P12



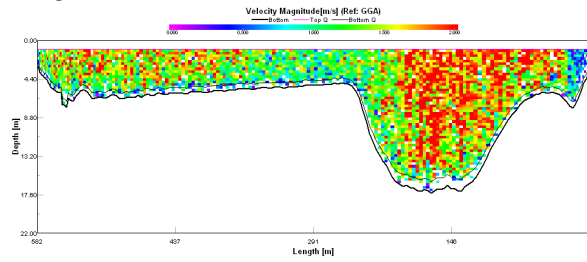
P13



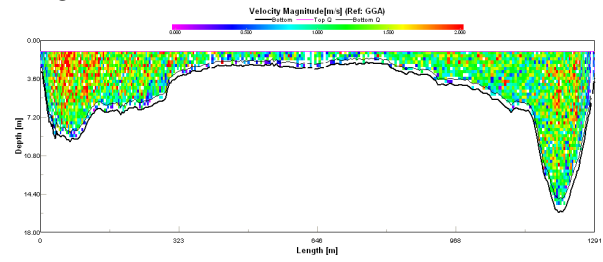
P14



P15



P16



## 8.3. Coordenadas de los perfiles

Nbre perfil	Latitud OI	Longitud OI	Latitud OD	Longitud OD
P1	-3.42484331	-73.19940948	-3.41724491	-73.19158173
P2	-3.41235161	-73.19931793	-3.41908503	-73.20484161
P3	-3.42331839	-73.20408630	-3.41492510	-73.19603729
P4	-3.42227006	-73.20333862	-3.42249823	-73.20278931
P5	-3.42493820	-73.20322418	-3.42508340	-73.20368958
P6	-3.42678499	-73.20162964	-3.42717671	-73.202209503
P7	-3.43239999	-73.19868469	-3.43264008	-73.19930267
P8	-3.44078493	-73.19181061	-3.44121337	-73.19252777
P9	-3.44383001	-73.18661499	-3.44431162	-73.18692780
P10	-3.44537997	-73.18232727	-3.44612670	-73.18276978
P11	-3.44532681	-73.17890167	-3.44714165	-73.18082428
P12	-3.44379830	-73.17977905	-3.44470334	-73.18159485
P13	-3.43967319	-73.18225861	-3.44058990	-73.18381500
P14	-3.43437839	-73.18412018	-3.43247008	-73.18772888
P15	-3.43418670	-73.17611694	-3.42949677	-73.17398834
P16	-3.41957498	-73.18735504	-3.42934322	-73.19341278