



INFORME DE MISIÓN PE 21
Agosto 2005



Foto 1: encallados !

Pascal FRAIZY, Hector BAZAN

SUMARIO

1. Objetivos de la comisión	p2
2. Participantes	p2
3. Actividades de campo	p3
3.1 Medición de caudales	p3
3.2 Muestreo de agua	p3
3.3 Mediciones <i>in situ</i>	p3
3.4 Filtración de las muestras	p3
4. Desarrollo de la comisión	p4
5. Resultados detallados por estación	p5
5.1 Amazonas en Tamshiyacu el 5 de agosto	p5
5.2 Amazonas en Tamshiyacu el 6 de agosto	p6
5.3 Marañon en San Regis	p7
5.4 Ucayali en Requena	p9
6. Muestras de agua recogidas	p11
7. Aforos solidos	p11
8. Conclusiones	p11

Lista de fotos:

Foto 1: encallados ! (cobertura)

Lista de figuras:

Figura 1: Cuencas de las estaciones visitadas p2
Figura 2: Curvas de calibración p12

Lista de tabla:

Tabla 1: Resultados de los aforos del 5/7/2005 p6
Tabla 2: Resultados de los aforos del 6/7/2005 p7
Tabla 3: Resultados de los aforos en San Regis p8
Tabla 4: Resultados de los aforos en Requena p10
Tabla 5: Lista de las muestras de agua recogidas in situ p11
Tabla 6: Características de los puntos de muestreo (aforos solidos) p11

1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN:

Esta comisión había por objetivo el aforo habitual (líquido y sólido) de las estaciones hidrométricas alrededor de Iquitos (Tamshiyacu, San Regis y Requena). Por falta de tiempo debido a dos averías de nuestro motor fuera de borda, no hemos podido visitar la estación de Bellavista sobre el Napo.

También debíamos preparar la logística de la próxima comisión "Marañón 2005" asegurando el alquiler del bote necesario.

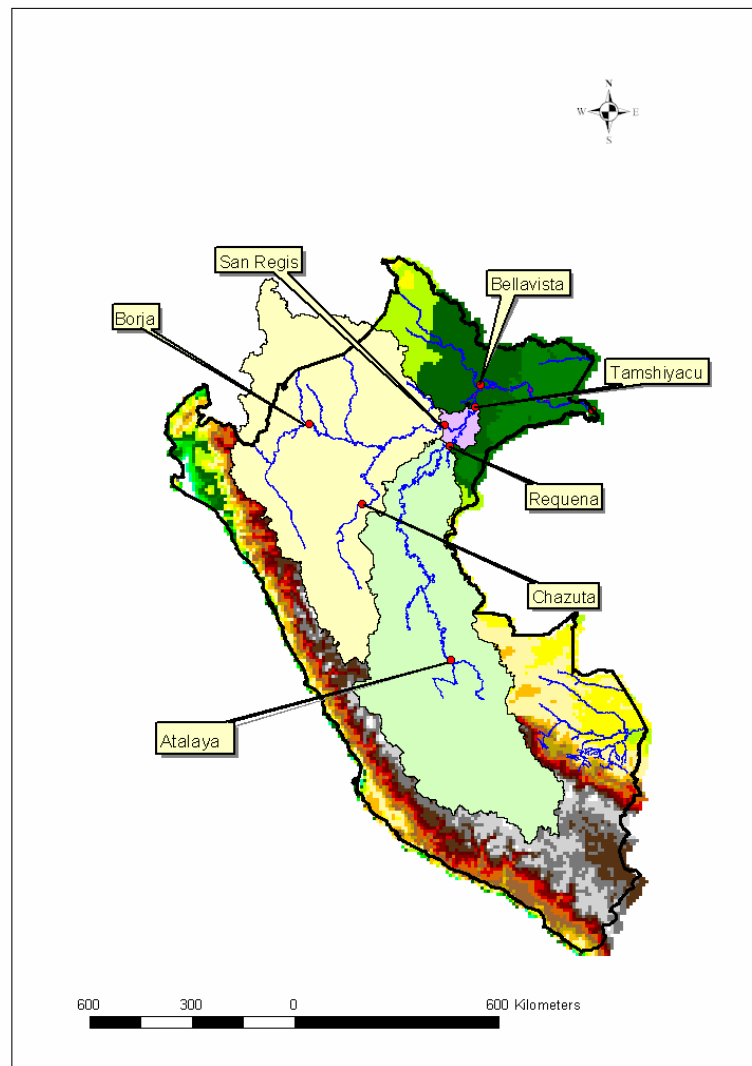


Figura 1: Cuencas de las estaciones visitadas

2. PARTICIPANTES:

- Pascal FRAIZY (IRD, Lima)
- Hector BAZAN (UNALM, Lima)

3. ACTIVIDADES DE CAMPO

3.1. Medición de caudales

Se utilizó un ADCP (RDI – Rio 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 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 ($A_p = \pm 0.1 \mu\text{S/cm}$)
- 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 ($A_p = \pm 3-10$ 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 pesados.

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

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

La comisión se desarrolló del 4 hasta el 9 de agosto.

Jueves 4:

Salida de Lima para Iquitos a las 10:40 con tres horas de atraso.

Compras (gasolina, baterías, botellas para muestras, etc) y preparación de la comisión.

Diversas tentativas si éxito para encontrar el encargado del TUCUNARE, bote previsto para la misión Marañon.

Viernes 5:

Trayecto Iquitos-Tamshiyacu

El nivel del río es muy bajo, lo más bajo que hemos hasta ahora medido (He=48 cm a las 10:00) y continua a bajar.

Aforo líquido y sólido. Muestra PE21-01.

Recuperación de los datos (niveles de agua, temperatura y conductividad) y de las muestras recogidas por nuestra observadora desde el 13/04/2005 hasta la fecha.

Pagamiento de la observadora.

15:00: Salida para Nauta

16:00: Avería de motor. Vuelta para Tamshiyacu donde quedamos por la noche.

Sabado 6:

El nivel ha bajado hasta 21 cm a las 11:30, entonces aforamos de nuevo y sacamos una nueva muestra de superficie PE21-02.

Salida para Nauta a las 12:00.

De nuevo sufrimos una avería, grave esta vez y debo aprovechar del primero "peke peke" pasando al alcance para llegar a Nauta y pedir auxilio.

Estamos obligado a alquilar otra embarcación (350 Soles por 2 días).

Noche a Nauta

Domingo 7:

Salida a San Regis a las 7:30

Aforo líquido y sólido. Muestra PE21-03.

Recuperación de los datos de niveles de agua y de las muestras recogidas por nuestro observador desde el 13/04/2005 hasta la fecha.

Pagamiento del observador.

Salida a Requena donde llegamos a la noche.

Lunes 8:

Aforo líquido y sólido. Muestra PE21-04 al nivel de las reglas y PE21-05 a la orilla izquierda (debido a una lengua de arena apareciendo en aguas bajas, las reglas se vuelven midiendo el río Tapiche y no el río Ucayali)

Recuperación de los datos de niveles de agua y de las muestras recogidas por nuestro observador desde el 13/04/2005 hasta la fecha.

Pagamiento del observador.

Salida a Iquitos donde llegamos a la noche.

Martes 9:

Vuelta para Lima

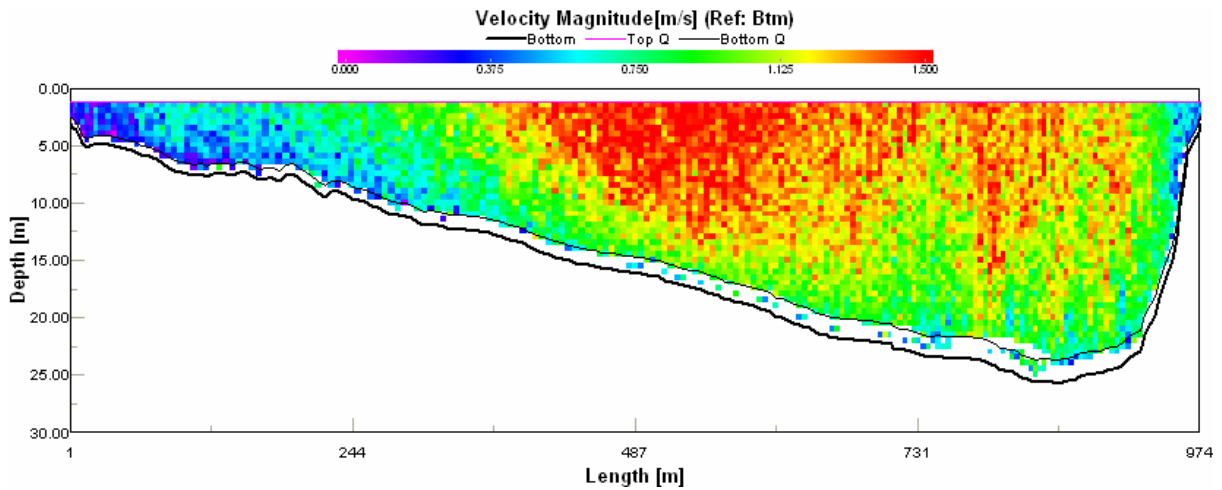
5. RESULTADOS DETALLADOS POR ESTACIÓN

5.1. Amazonas en TAMSHIYACU el 5 de agosto

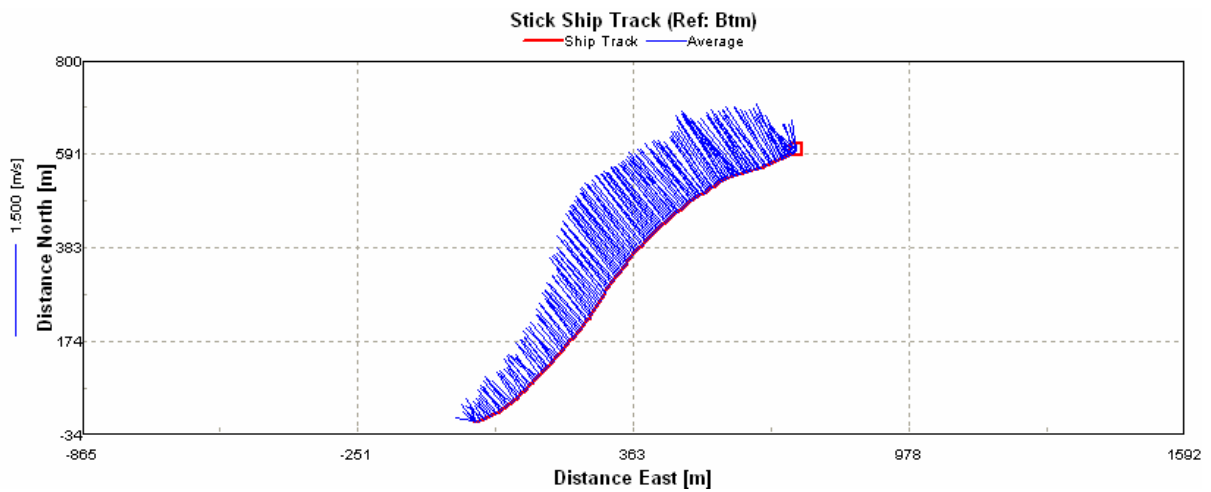
- Sitio de los aforos :

Aforos	Latitud Sur	Longitud Owest
Punto orilla derecha	4.00345	73.16171
Punto orilla izquierda	4.00880	73.16840

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados

Tabla 1 : Resultados de los aforos del 5/7/2005

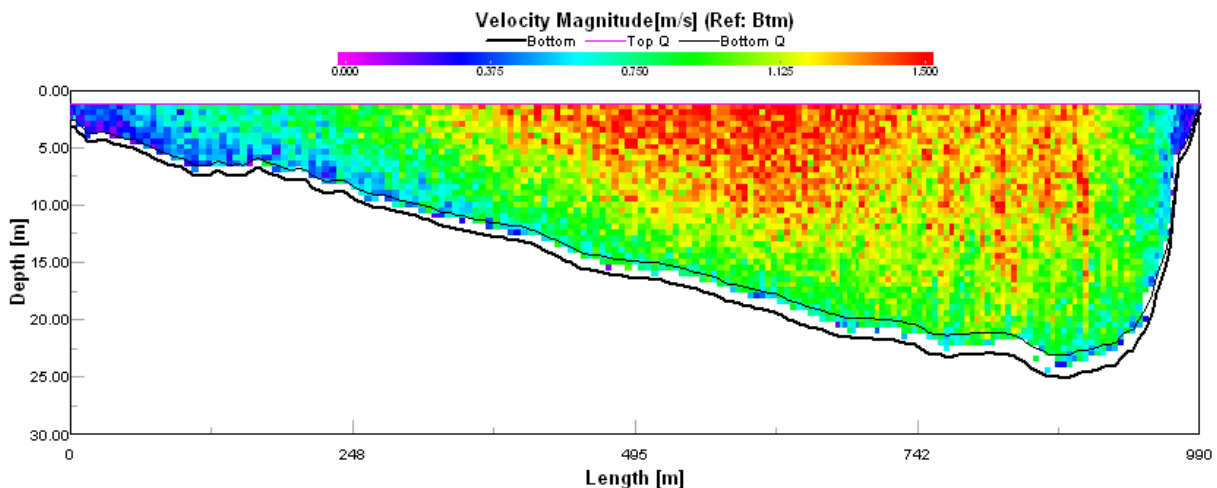
Fecha	Unid.								Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Tamshi n°		000r	001r	002r	003r	004r	006r	007r			
H agua	[cm]	43									
Total Q	[m³/s]	15317	14978	14842	15206	15552	15024	15146	15152	235.489	0.02
Superf.Tot.	[m²]	14951	14623	14871	14668	14890	14351	14816	14739	208.14	0.01
Ancho	[m]	981	949	976	956	976	950	965	965	13.19	0.01
Q/Superf.	[m/s]	1.024	1.024	0.998	1.037	1.044	1.047	1.022	1.028	0.017	0.02
Corriente vel.	[m/s]	1.06	1.06	1.01	1.08	1.08	1.11	1.08	1.07	0.03	0.03
Q Esq.	[m³/s]	4	3	3	2	3	2	5	3	1.108	0.35
Q.Sup	[m³/s]	1205	1184	1169	1190	1236	1219	1195	1200	22.341	0.02
Q.Med.	[m³/s]	13042	12715	12638	12911	13202	12743	12897	12878	197.959	0.02
Q.Fondo	[m³/s]	1062	1077	1030	1099	1105	1057	1045	1068	27.472	0.03
Q.Der.	[m³/s]	4	0	3	4	7	2	5	3	2.131	0.61
Vel.Bote	[m/s]	1.82	1.66	1.39	1.56	1.65	0.97	1.52	1.51	0.274	0.18
Rumbo Prom.	[°]	231	50	233	50	232	50	234			
Corriente Dir.	[°]	325	323	324	323	326	324	325			
Hora inicio		13:10	13:20	13:30	13:43	13:54	14:08	14:52			
Hora fin		13:19	13:30	13:42	13:53	14:04	14:51	15:03			

5.2. Marañon en TAMSHIYACU el 6 de agosto

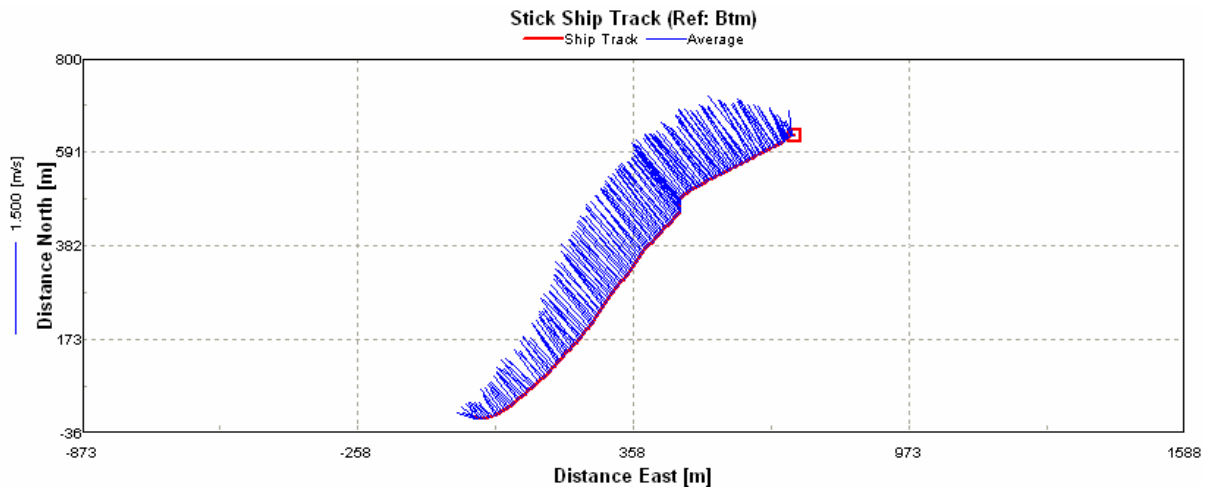
- Sitio de los aforos:

El mismo que anteriormente

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados de las medidas de caudal:

Tabla 2: Resultados de los aforos del 6/7/2005

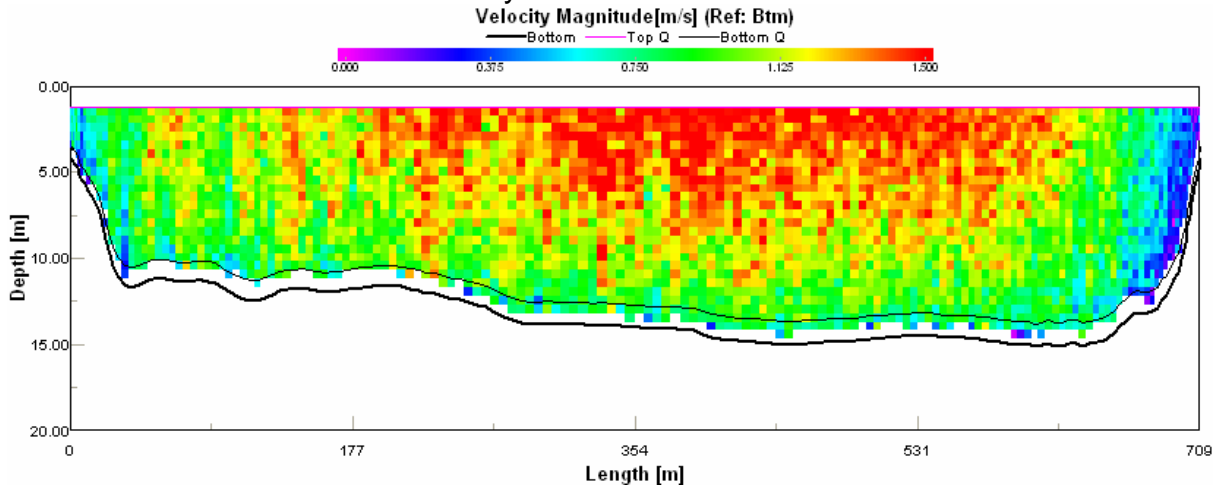
Fecha	Unid.	06/07/2005		Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Tamshi n°		008r	009r			
H agua	[cm]	21				
Total Q	[m³/s]	14722	14514	14618	147.271	0.01
Superf. Tot.	[m²]	14804	14347	14575	323.2	0.02
Ancho	[m]	983	962	972	15.04	0.02
Q/Superf.	[m/s]	0.994	1.012	1.003	0.012	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.04	1.05	1.05	0.011	0.01
Q Esq.	[m³/s]	4	2	3	1.203	0.45
Q.Sup	[m³/s]	1189	1177	1183	7.961	0.01
Q.Med.	[m³/s]	12470	12306	12388	116.525	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	1045	1026	1035	12.955	0.01
Q.Der.	[m³/s]	15	3	9	8.626	0.98
Vel. Bote	[m/s]	2.09	1.66	1.88	0.302	0.16
Rumbo Prom.	[°]	232	49			
Corriente Dir.	[°]	325	322			
Hora inicio		11:26	11:34			
Hora fin		11:34	11:44			

5-3. Marañon en San Regis

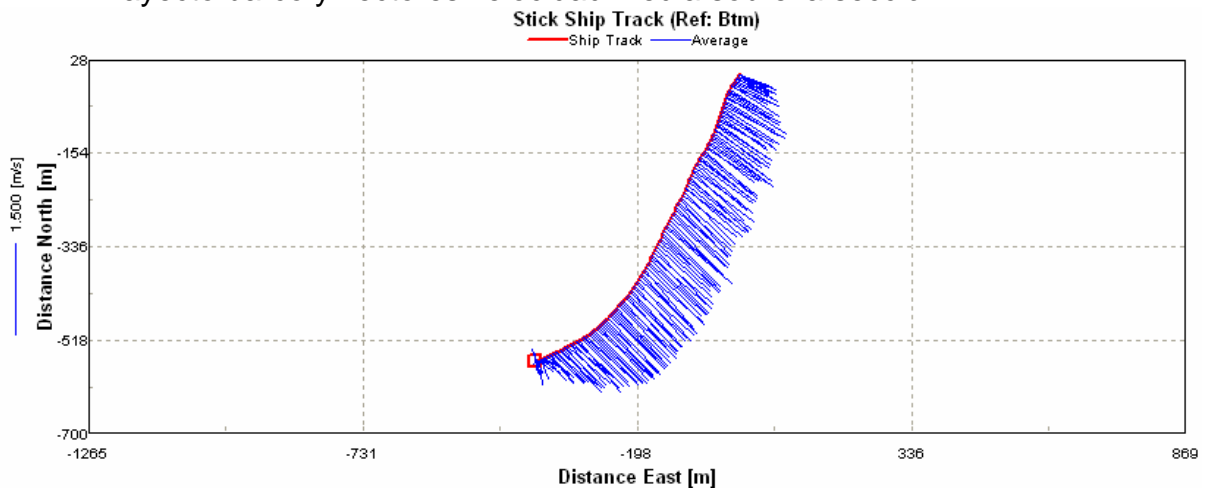
- Sitio de los aforos:

Aforo	Latitud Sur	Longitud Owest
Punto orilla derecha	4.51861	73.91035
Punto orilla izquierda	4.51349	73.90684

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



- Resultados:

Tabla 3 : Resultados de los aforos en San Regis

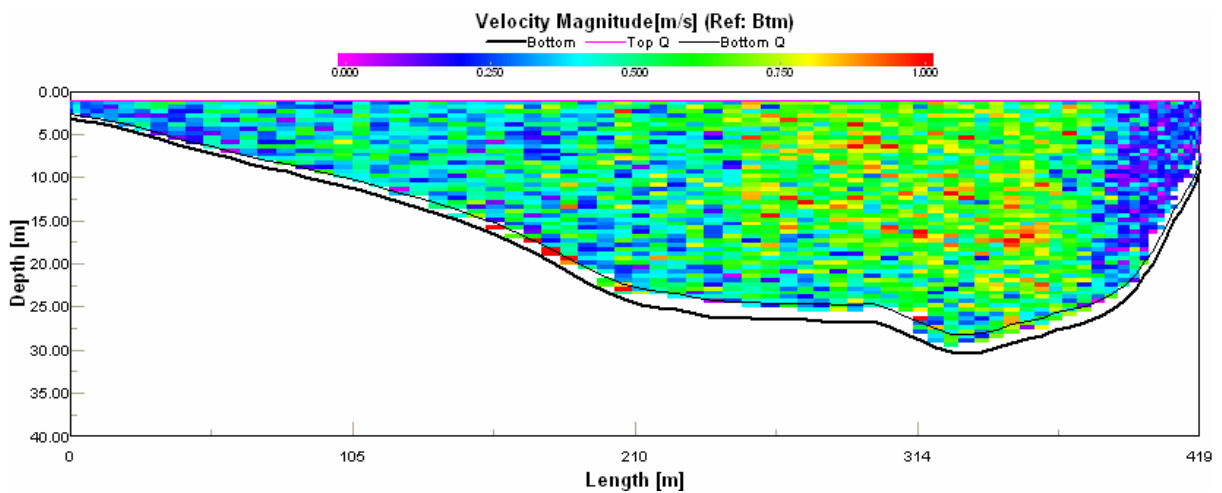
Fecha	Unid.	07/08/2005						Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Regis n°		000r	001r	002r	003r	004r	005r			
H agua	[cm]	388								
Total Q	[m³/s]	9657	9683	9735	9572	9696	9596	9656	62.244	0.01
Superf. Tot.	[m²]	8921	8785	8986	8789	8922	8852	8876	80.7	0.01
Ancho	[m]	691	696	688	690	683	688	689	4.37	0.01
Q/Superf.	[m/s]	1.083	1.102	1.083	1.089	1.087	1.084	1.088	0.007	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.05	1.08	1.06	1.07	1.14	1.08	1.08	0.031	0.03
Q Esq.	[m³/s]	7	3	3	3	2	3	3	1.792	0.53
Q.Sup	[m³/s]	980	999	976	988	975	982	983	9.097	0.01
Q.Med.	[m³/s]	7910	7915	7983	7817	7936	7847	7901	60.478	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	759	764	767	761	776	762	765	6.179	0.01
Q.Der.	[m³/s]	1	2	7	3	7	1	3	2.728	0.84
Vel. Bote	[m/s]	1.64	1.60	1.82	1.61	1.00	1.71	1.56	0.287	0.18
Rumbo Prom.	[°]	215	34	216	34	217	35			
Corriente Dir.	[°]	132	132	133	132	132	132			
Hora inicio		11:22	11:29	11:38	11:45	11:56	12:18			
Hora fin		11:29	11:37	11:45	11:53	12:17	12:25			

5.4. Ucayali en Requena

- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sur	Longitud Owest
Punto orilla derecha	5.02600	73.82668
Punto orilla izquierda	5.02284	73.82951

- Perfil a través de la sección al derecho de las escalas y distribución de las velocidades



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección:



- Resultados :

Tabla 4: Resultados de los aforos en Requena

Fecha	Unid.	08/08/2005					Prom	Std.Dev.	Std./ Avg.
Requena n°		000r	001r	002r	003r	004r			
H agua	[cm]	162							
Total Q	[m³/s]	3364	3363	3378	3369	3371	3369	6.216	0
Superf.Tot.	[m²]	7525	7702	7643	7620	7555	7609	70.31	0.01
Ancho	[m]	401	418	420	412	413	413	7.38	0.02
Q/Superf.	[m/s]	0.447	0.437	0.442	0.442	0.446	0.443	0.004	0.01
Corriente vel.	[m/s]	0.44	0.43	0.46	0.45	0.45	0.45	0.012	0.03
Q Esq.	[m³/s]	14	4	10	8	10	9	3.401	0.37
Q.Sup	[m³/s]	209	200	197	197	199	200	4.944	0.02
Q.Med.	[m³/s]	2924	2952	2967	2958	2946	2950	16.117	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	217	206	205	205	216	210	6.046	0.03
Q.Der.	[m³/s]	-1	0	-1	1	0	0	0.702	8.43
Vel.Bote	[m/s]	1.75	1.45	1.62	1.63	1.73	1.64	0.118	0.07
Rumbo Prom.	[°]	305	126	306	126	307			
Corriente Dir.	[°]	48	47	49	47	49			
Hora inicio		8:26	8:32	8:37	8:42	8:48			
Hora fin		8:30	8:37	8:42	8:46	8:52			

6. MUESTRAS RECOGIDAS :

Tabla 5: Lista de las muestras de agua recogidas in situ

Muestra	Lugar	Fecha	Latitud S	Longitud W	Cond. $\mu\text{S/cm}$	Temp. $^{\circ}\text{C}$
PE21-01	Tamshiyacu	5/8/05	4.00531	73.16488	222	28.3
PE21-02	Tamshiyacu	6/8/05	4.00484	73.16396	221	28.7
PE21-03	San Regis	7/8/05	4.51661	73.90836	176.8	27.7
PE21-04	Requena	8/8/05	5.04112	73.84031	104.5	29.4
PE21-05	Requena	8/8/05	5.03105	73.84161	397	29.3

7. AFOROS SOLIDOS :

Tabla 8: Características de los puntos de muestreo (aforos sólidos)

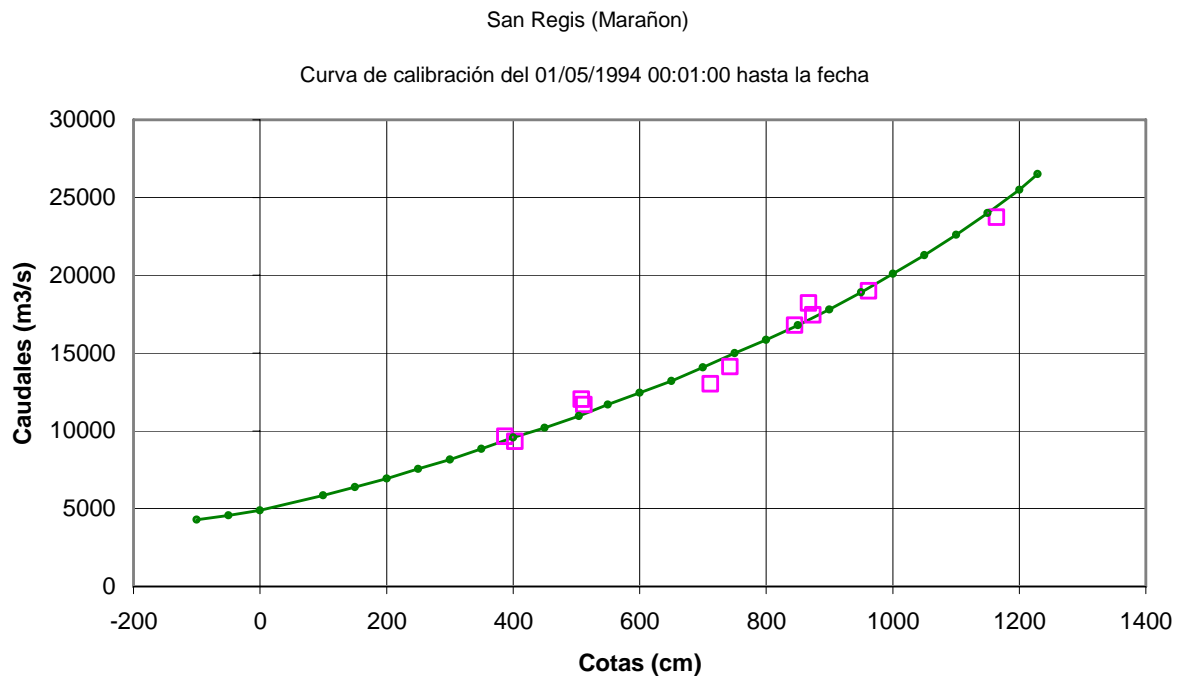
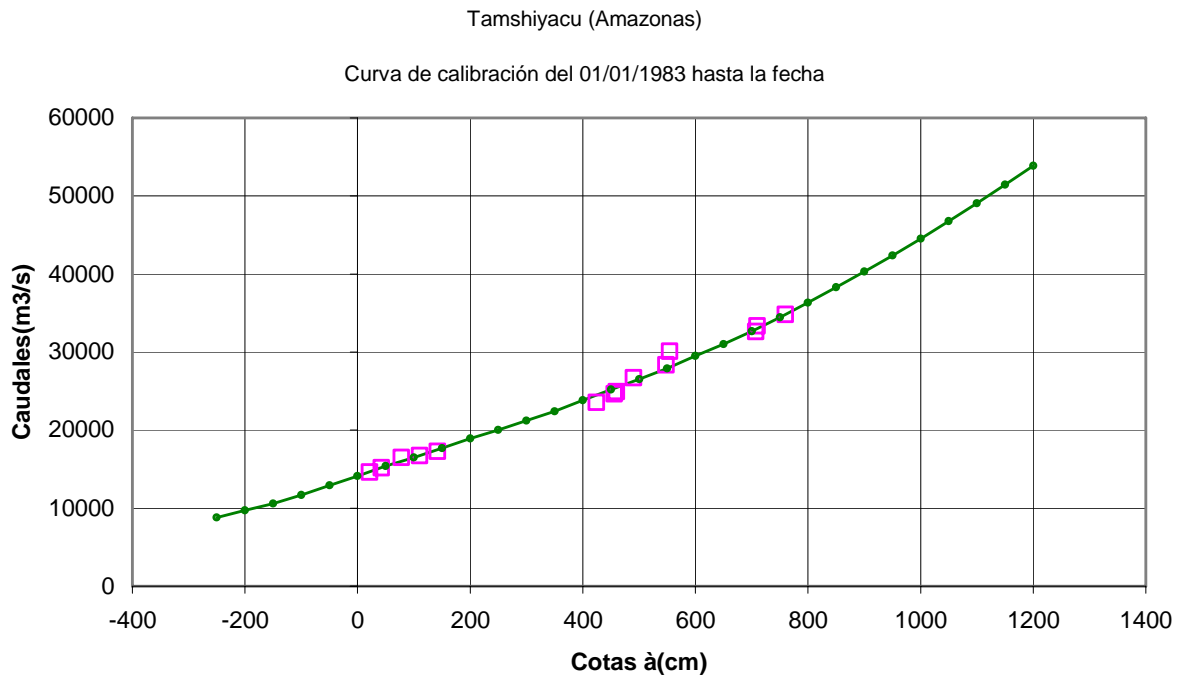
Estación	Tamshiyacu	San Regis	Requena
Río	Amazonas	Marañón	Ucayali
Fecha	5/8/05	7/8/05	8/8/05
Latitud S	4.00525	4.51572	5.02522
Longitud W	73.16538	73.90843	73.82829
Cota (cm)	43	388	162
Caudal (m ³ /s)	15152	9656	3369
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	28.2	27.8	28.9
Conductiv. ($\mu\text{S/cm}$)	222	179.5	388
pH	7.2	6.7	7.3
MES (mg/l)	236.92	197.20	178.52
Nº ensamble	2904	2061	978
Archivo	Tamshi006r	Regis004r	Requena005r

8. CONCLUSIONES :

En general, esta misión se desarrolló satisfactoriamente y las cuotas medidas a las tres estaciones son las más bajas que hayamos medido hasta ahora. Estas medidas son pues preciosas para completar las curvas hacia las bajas aguas.

Del mismo modo, la técnica de los aforos sólidos comienza a ser asimilada por el conjunto de los participantes a esta maniobra a menudo delicada.

Figura 2 : Curvas de gasto



Requena (Ucayali)

Curva de calibración del 01/10/1984 hasta la fecha

