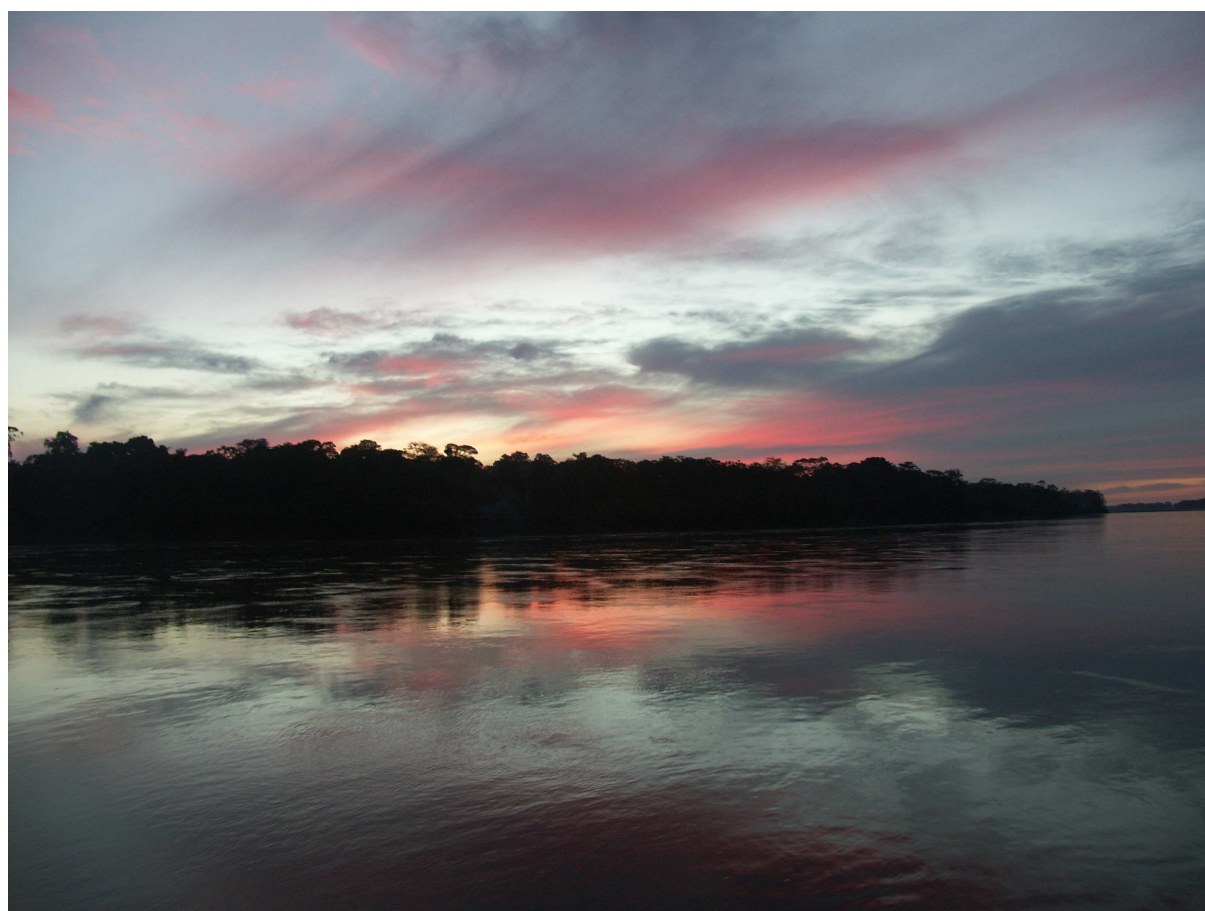




## INFORME DE MISIÓN PE 24 Febrero 2006



*Foto 1: Río Napo*

***Pascal FRAIZY, Héctor BAZAN***

## 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>p3</b>
	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
<b>4.</b>	<b>Desarrollo de la comisión</b>	<b>p4</b>
<b>5.</b>	<b>Resultados detallados por estación</b>	<b>p6</b>
	5.1 Amazonas en Tamshiyacu	p6
	5.2 Marañon en San Regis	p9
	5.3 Ucayali en Requena	p11
	5.4 Napo en Bellavista	p14
	5.5 Huallaga en Chazuta	p16
<b>6.</b>	<b>Aforos sólidos</b>	<b>p18</b>

\*\*\*\*\*

### Lista de fotos:

Foto 1: Río Napo (cobertura)

### Lista de figuras:

Figura 1: Cuencas de las estaciones visitadas	p2
Figura 2: Comparación con los aforos DHN	p8
Figura 3: Nueva curva de calibración en Tamshiyacu	p8
Figura 4: Nueva curva de calibración en San Regis	p11
Figura 5: Nueva curva de calibración en Requena	p13
Figura 6: Curva de calibración en Bellavista	p16
Figura 7: Curva de calibración provisional en Chazuta	p18

### Lista de tabla:

Tabla 1: Aforos en Tamshiyacu con modo "bottom track"	p7
Tabla 2: Aforos en Tamshiyacu con modo "GGA"	p7
Tabla 3: Aforos en San Regis en modo "bottom track"	p10
Tabla 4: Aforos en San Regis en modo "GGA"	p10
Tabla 5: Aforos en Requena en modo "bottom track"	p12
Tabla 6: Aforos en Requena en modo "GGA"	p12
Tabla 7: Aforos en Bellavista en modo "bottom track"	p15
Tabla 8: Aforos en Bellavista en modo "GGA"	p15
Tabla 9: Aforos en Chazuta	p17
Tabla 10: Características de los puntos de muestreo (aforos sólidos)	p18

## 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, Requena, Bellavista) y también de la estación de Chazuta sobre el Huallaga.

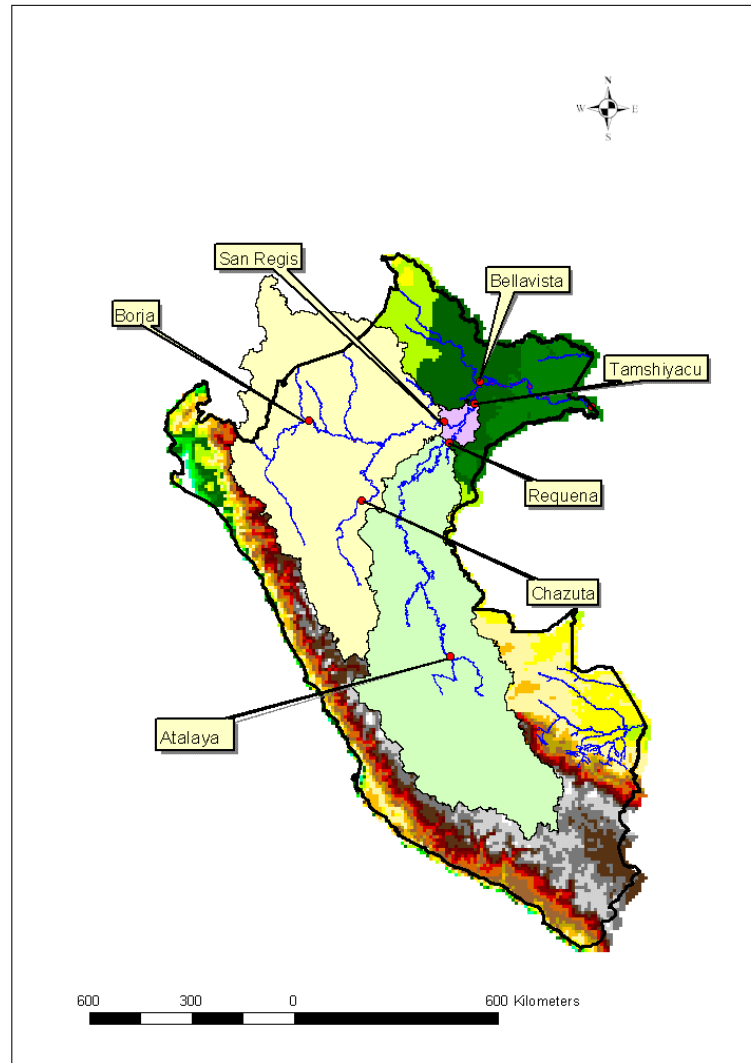


Figura 1: Cuencas de las estaciones visitadas

## 2. PARTICIPANTES:

- Pascal FRAIZY (IRD, Lima)
- Héctor BAZAN (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. Acoplamos 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 si no esta tomada en el medio de río.

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

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

- Conductímetro WTW LF 330 (Ap = +/- 0.1  $\mu$ S/cm )
- pH metro WTW PH 318 (Ap = +/- 0.01 )

Las localizaciones (latitud, longitud) de las orillas y de los puntos de muestreo fueron medidas con un GPS GARMIN 12XLS (Ap = +/- 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 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  $\mu$ m de porosidad. El líquido filtrado está destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

#### 4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

La comisión se desarrolló del 11 hasta el 19 de febrero.

##### **Sábado 11:**

Salida de Lima para Iquitos a las 6:10 por el vuelo de LAN Perú.

Alquiler de un bote con motor fuera de borda 4 tiempos de 140 HP (230 soles diarios). Instalación del soporte ADCP.

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

##### **Domingo 12:**

Trayecto Iquitos-Tamshiyacu donde llegamos a las 10:00. He = 598 cm.

El nivel del río ha subido bastante, pero este nivel es interesante para aforar.

Reglaje del timón del bote.

Aforo líquido y sólido.

Recuperación de los datos (niveles de agua, temperatura y conductividad) y de las muestras recogidas por nuestra observadora desde el 19/10/2005 hasta la fecha.

Pagamiento de la observadora (140 Soles/mes).

17:00: Salida para Nauta

##### **Lunes 13:**

Trayecto Nauta-San Regis. A 10:00, He = 992 cm.

Recuperación de los datos de nivel desde el 19/10/2005 hasta la fecha y también de una parte del mes de setiembre 2004 faltando todavía.

Recuperación de todas las muestras de agua desde el 21/10/2005 hasta la fecha.

Pagamiento del observador (6 meses a 70 Soles / mes).

Hemos dejado un conductímetro al observador para hacer mediciones diarias de conductividad y temperatura.

A 10:30, salida para el Tigre que subiremos con el fin de elegir un lugar propicio a la instalación de una estación automática.

Llegada a Nueva York (he sí!) a las 12:15, es un pueblito en orilla izquierda del Marañón, donde encontramos al Señor Pedro PIMENTEL DIAS, Teniente Gobernador por ínterin de la comunidad. El está dispuesto a hacer las muestras de agua cada diez días.

**Coordenadas GPS: 4.32153°S; 74.29474°W.**

De vuelta a San Regis, aforo sólido y líquido del Marañón

##### **Martes 14:**

Salida a San Regis a las 7:30

Llegada a Requena a las 11:00.

Recuperación de los datos de niveles de agua desde el 8/8/2006 hasta la fecha.

Falta el mes de setiembre guardado por el SENAMHI de Iquitos

Recuperación de las muestras recogidas por nuestro observador desde el 11/08/2005 hasta la fecha, completas. Pero ha tomado las muestras mas abajo durante dos meses antes de volver a tomarlas al lugar de las reglas donde las aguas no están mezcladas.

Pagamiento del observador: 420 Soles por seis meses.

Aforo líquido y sólido: este último fue muy difícil debido a las profundidades llegando hasta 40 metros y de los remolinos y palos en superficie. Hemos tratado encontrar

una sección mas adecuada para aforar pero no hemos encontrado ningún lugar navegando trece kilómetros aguas abajo. Tampoco tiene habitaciones.

**Miércoles 15:**

Salida a Iquitos donde enviamos las muestras por carga a Lima y hacemos fabricar un otro soporte de aluminio para la ADCP, el que debía llegar de Atalaya habiendo quedándose allá.

**Jueves 16:**

Salida a Bellavista. El observador esta ausente, pero recuperamos las muestras que fueron muy difícil identificar y en dos casos imposible.

Aforo líquido y sólido del Napo.

Vuelta a Iquitos donde visitamos en el SENAMHI que nos permite copiar los datos de niveles de Bellavista de enero 2004 a diciembre 2005 y también los niveles de la estación de San Lorenzo desde setiembre 2002.

Envió del equipo a Lima por carga y salida para Lima a las 17:30 (no hay mas vuelos desde Iquitos para Tarapoto). Recuperamos las muestras el mismo día llegando a Lima y enviamos el equipo de medición a Tarapoto.

**Viernes 17:**

Día en Lima

Salida a Tarapoto a las 20:10; Héctor falta al momento de partir.

**Sábado 18:**

Compra de cajas para las muestras y de una batería antes de partir de taxi a Chazuta.

Recuperación de las muestras desde el 21/07/06 hasta el 21/01/06: falta las dos ultimas, el observador pensando que no iríamos a volver...

Pagamiento del observador.

Aforo líquido y sólido del Huallaga. El observador del SENAMHI no parece cuidar mucho de las reglas porque cuando llegamos estaba imposible leer las reglas por cosa de los palos acumulados en cima de estas.

Las lecturas que hemos recuperado después de aforar deben ser consideradas como dudosas.

**Domingo 19:**

Envió de la carga y vuelta a Lima a las 22:10.

## 5. RESULTADOS DETALLADOS POR ESTACIÓN

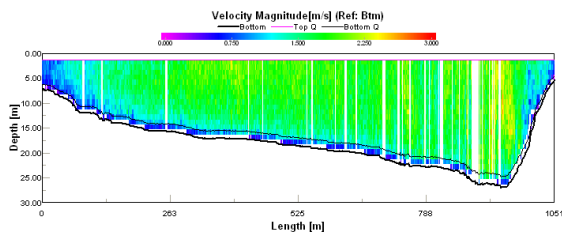
### 5.1. Amazonas en Tamshiyacu

- Sitio de los aforos :

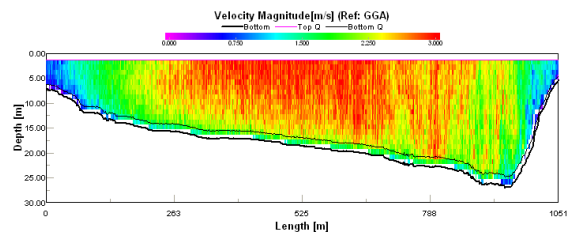
Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	4.0033	73.1616
Punto orilla izquierda	4.00795	73.16395

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

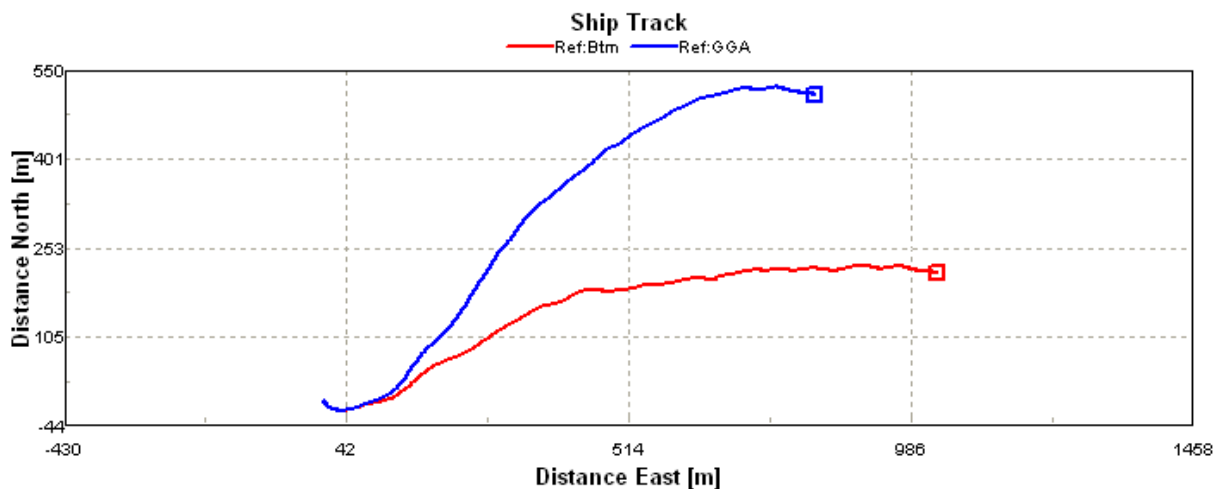
Modo "Bottom Track"



Modo "GGA" (con GPS)



- Trayectos comparados del barco



Se observa el muy fuerte desfase hacia la fase preliminar de la trayectoria registrada cuando el aparato utiliza el fondo como referencia (modo "Bottom Track") con relación a la obtenida adoptando las medidas GPS como referencia de posición. Esto es característico de la presencia de fondos móviles e implica un fuerte bajo estimación de los valores de caudales en método "Bottom Track" como lo muestran los dos cuadros siguientes.

- Resultados

**Tabla 1: Aforos en Tamshiyacu con modo "bottom track".**

Fecha	Unid.	12/02/2006						Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Tamshi N°		000r	001r	002r	003r	004r	006r			
H agua	[cm]	598								
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>28367</b>	<b>31029</b>	<b>27293</b>	<b>31711</b>	<b>28015</b>	<b>30634</b>	<b>29508</b>	<b>1837</b>	<b>0.06</b>
Superf.Tot.	[m²]	17089	19294	16291	18960	19263	18980	18313	1290	0.07
Ancho	[m]	955	1004	938	1017	1068	1000	997	46	0.05
Q/Superf.	[m/s]	1.66	1.608	1.675	1.673	1.454	1.614	1.614	0.083	0.05
Corriente vel.	[m/s]	1.63	1.63	1.71	1.67	1.67	1.63	1.66	0.034	0.02
Q Izq.	[m³/s]	39	41	39	20	20	28	31	10	0.31
Q.Sup	[m³/s]	1887	2329	2254	2370	2207	2264	2219	172	0.08
Q.Med.	[m³/s]	24628	26201	22696	26747	23473	25952	24950	1623	0.07
Q.Fondo	[m³/s]	1799	2440	2288	2561	2299	2386	2296	263	0.11
Q.Der.	[m³/s]	14	18	14	13	16	4	13	5	0.35
Vel.Bote	[m/s]	1.36	1.83	1.51	1.97	1.91	2.13	1.79	0.296	0.17
Rumbo Prom.	[°]	87	218	86	222	78	224			
Corriente Dir.	[°]	323	322	323	323	322	321			
Hora inicio		14:32	14:49	15:00	15:25	15:35	15:46			
Hora fin		14:48	14:59	15:13	15:34	15:44	15:54			

**Tabla 2: Aforos en Tamshiyacu con modo "GGA"**

Fecha	Unid.	12/02/2006						Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.	
Tamshi N°		000r	001r	002r	003r	004r	005r	006r			
H agua	[cm]	596									
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>41474</b>	<b>40916</b>	<b>41209</b>	<b>41400</b>	<b>42001</b>	<b>40701</b>	<b>40386</b>	<b>41155</b>	<b>537.778</b>	<b>0.01</b>
Superf.Tot.	[m²]	17900	17560	18840	17162	19072	17690	19207	18204	818.42	0.04
Ancho	[m]	991	979	981	981	989	988	986	985	4.71	0
Q/Superf.	[m/s]	2.317	2.33	2.187	2.412	2.202	2.301	2.103	2.265	0.105	0.05
Corriente vel.	[m/s]	2.26	2.29	2.25	2.43	2.28	2.35	2.18	2.29	0.08	0.04
Q Esq.	[m³/s]	23	31	40	34	20	20	27	28	7.614	0.27
Q.Sup	[m³/s]	2717	2727	3103	3387	3125	3211	2986	3036	246.982	0.08
Q.Med.	[m³/s]	36134	35588	34829	34527	35475	34141	34247	34992	754.451	0.02
Q.Fondo	[m³/s]	2595	2558	3217	3438	3367	3313	3121	3087	363.277	0.12
Q.Der.	[m³/s]	5	12	20	14	14	17	5	12	5.765	0.47
Vel.Bote	[m/s]	1.70	1.28	1.76	1.40	1.99	1.83	2.13	1.73	0.303	0.18
Rumbo Prom.	[°]	238	58	238	57	240	58	238			
Corriente Dir.	[°]	324	324	323	324	324	323	322			
Hora inicio		14:32	14:49	15:00	15:25	15:35	15:46				
Hora fin		14:48	14:59	15:13	15:34	15:44	15:54				

**La diferencia entre los dos resultados es del orden de un 28%.**

- Consecuencia: cambio de curva de calibración

Disponemos ahora de suficientes medidas desde la puesta en evidencia de estos fenómenos (véase informe de comisión PE-15) para establecer una nueva curva de calibración. La pertinencia de esta nueva curva es confirmada por las medidas del molinete efectuadas por el DHN en Iquitos como lo muestra la figura 2.



Figura 2: Comparación con los aforos DHN

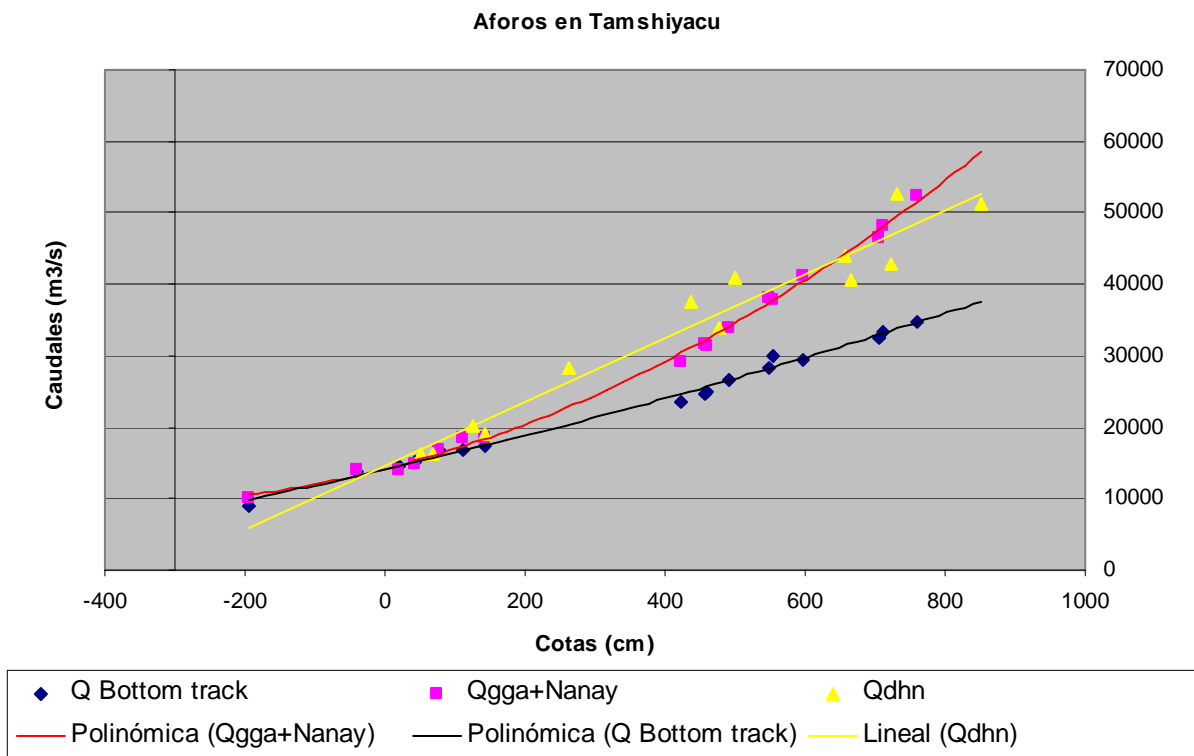
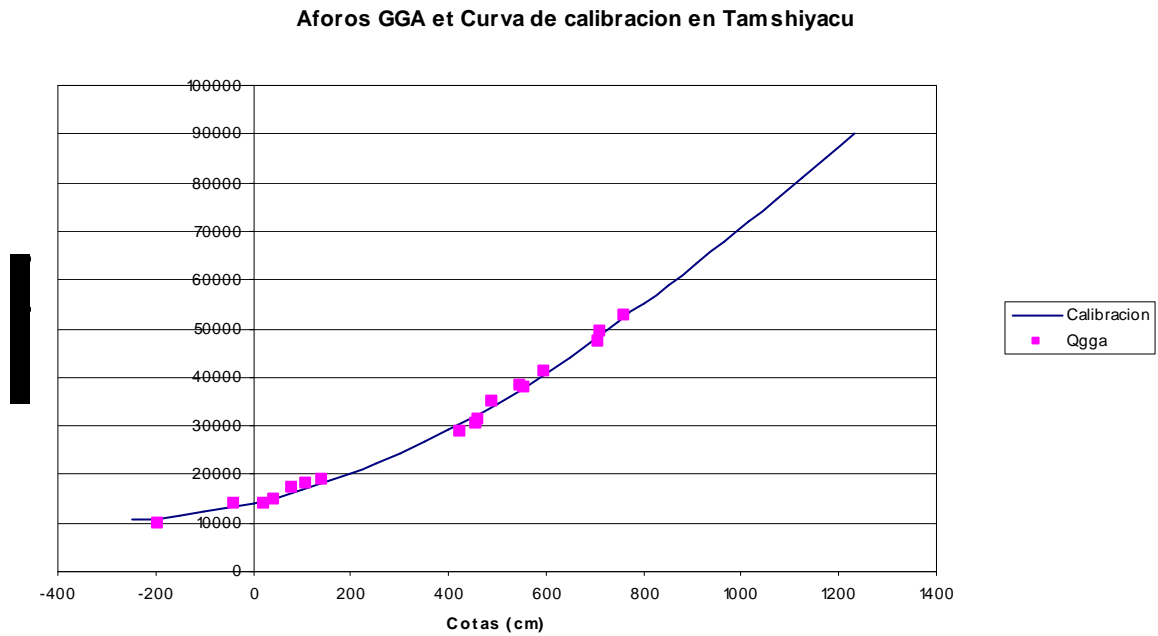


Figura 3: Nueva curva de calibración



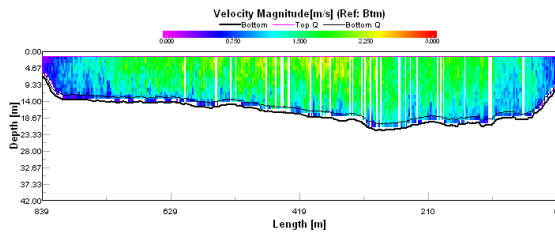
**5-2. Marañón en San Regis**

- Sitio de los aforos: 300 m agua debajo de las reglas

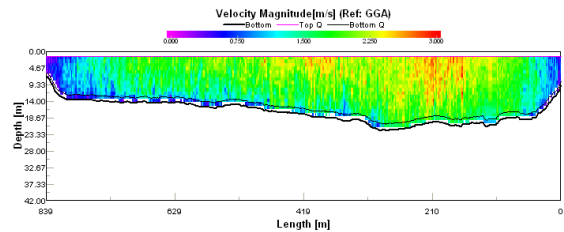
Aforo	Latitud Sur	Longitud Owest
Punto orilla derecha	-4.52057	-73.90837
Punto orilla izquierda	-4.51455	-73.90459

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

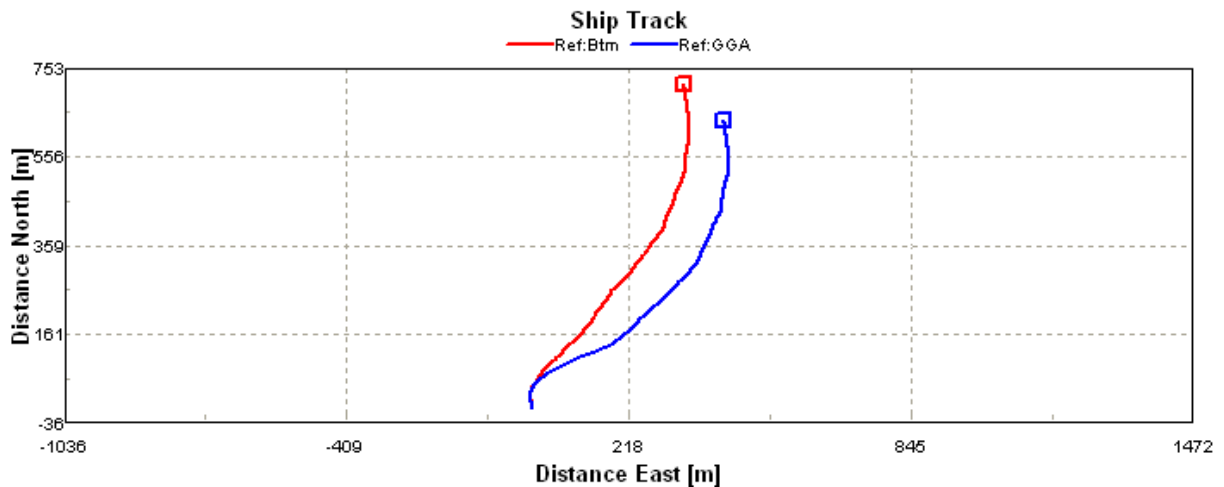
En modo "Bottom Track"



En modo "GGA"



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección



Se constata aquí también la presencia de fondos móviles, pero de una amplitud menor que a Tamshiyacu. Los cuadros de la página siguiente dan los resultados obtenidos para cada uno de los dos métodos de medida.

**La diferencia es aproximadamente de 17%.**

- Resultados:

**Tabla 3: Aforos en San Regis en modo "Bottom track"**

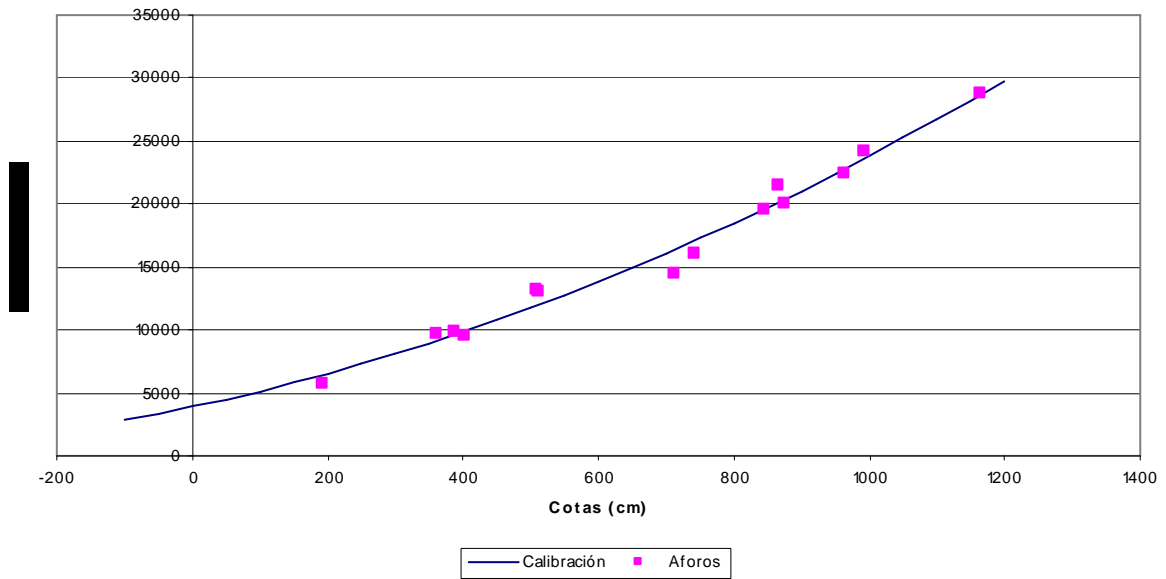
Fecha	Unid.	13/02/2006							Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Regis N°		000r	001r	002r	003r	005r	006r	007r			
H agua	[cm]	993									
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>20323</b>	<b>20210</b>	<b>20219</b>	<b>20129</b>	<b>20303</b>	<b>19839</b>	<b>19974</b>	<b>20142</b>	<b>177.784</b>	<b>0.01</b>
Superf. Tot.	[m²]	13455	13744	13517	13575	13436	13657	14837	13746	493.36	0.04
Ancho	[m]	783	820	780	805	778	811	861	805	29.65	0.04
Q/Superf.	[m/s]	1.51	1.47	1.496	1.483	1.511	1.453	1.346	1.467	0.057	0.04
Corriente vel.	[m/s]	1.50	1.48	1.46	1.49	1.50	1.46	1.53	1.49	0.024	0.02
Q Izq.	[m³/s]	2	9	9	0	5	8	5	5	3.47	0.66
Q.Sup	[m³/s]	1694	1709	1671	1707	1677	1680	1654	1685	19.727	0.01
Q.Med.	[m³/s]	16853	16759	16804	16721	16881	16432	16610	16723	156.908	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	1754	1729	1709	1695	1706	1690	1688	1710	23.842	0.01
Q.Der.	[m³/s]	20	5	25	6	34	29	18	20	11.136	0.57
Vel.Bote	[m/s]	2.08	1.76	2.44	1.93	2.21	1.96	1.42	1.97	0.325	0.17
Rumbo Prom.	[°]	220	25	218	26	220	25	252			
Corriente Dir.	[°]	131	130	132	131	131	130	132			
Hora inicio		14:57	15:04	15:14	15:20	15:28	15:35	15:49			
Hora fin		15:04	15:12	15:19	15:27	15:34	15:42	16:18			

**Tabla 4: Aforos en San Regis con modo "GGA"**

Fecha	Unid.	13/02/2006							Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Regis N°		000r	001r	002r	003r	005r	006r	007r			
H agua	[cm]	993									
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>24269</b>	<b>23944</b>	<b>24196</b>	<b>24352</b>	<b>24451</b>	<b>24116</b>	<b>24212</b>	<b>24220</b>	<b>163.884</b>	<b>0.01</b>
Superf. Tot.	[m²]	13657	13344	13694	13233	13599	13266	13891	13526	248.58	0.02
Ancho	[m]	791	794	787	781	785	785	793	788	4.68	0.01
Q/Superf.	[m/s]	1.777	1.794	1.767	1.84	1.798	1.818	1.743	1.791	0.032	0.02
Corriente vel.	[m/s]	1.83	1.77	1.81	1.83	1.83	1.80	1.89	1.82	0.035	0.02
Q Izq.	[m³/s]	2	8	8	0	5	8	4	5	3.266	0.68
Q.Sup	[m³/s]	1998	1998	1982	2036	2000	2009	1981	2001	18.744	0.01
Q.Med.	[m³/s]	20167	19892	20148	20272	20357	20032	20163	20147	151.777	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	2082	2040	2032	2037	2055	2038	2045	2047	17.119	0.01
Q.Der.	[m³/s]	21	5	26	7	36	29	19	20	11.318	0.56
Vel.Bote	[m/s]	2.08	1.75	2.44	1.93	2.23	1.97	1.36	1.97	0.347	0.18
Rumbo Prom.	[°]	212	33	211	34	213	34	212			
Corriente Dir.	[°]	132	131	132	131	131	131	133			
Hora inicio		14:57	15:04	15:14	15:20	15:28	15:35	15:49			
Hora fin		15:04	15:12	15:19	15:27	15:34	15:42	16:18			

- Figura 4: Nueva curva de calibración de la estación de San Regis.

Curva de calibración en San Regis

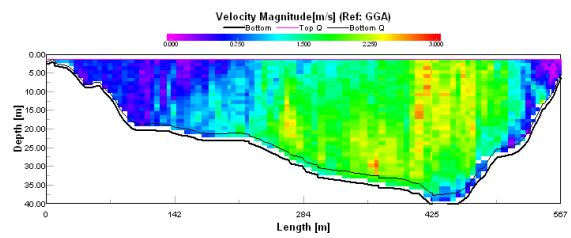
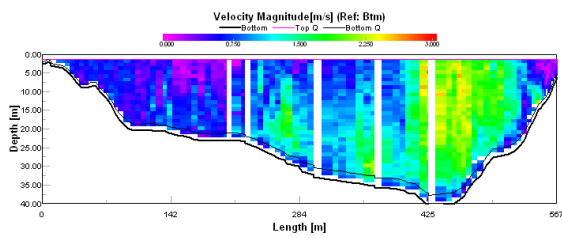


**5-3. Ucayali en Requena**

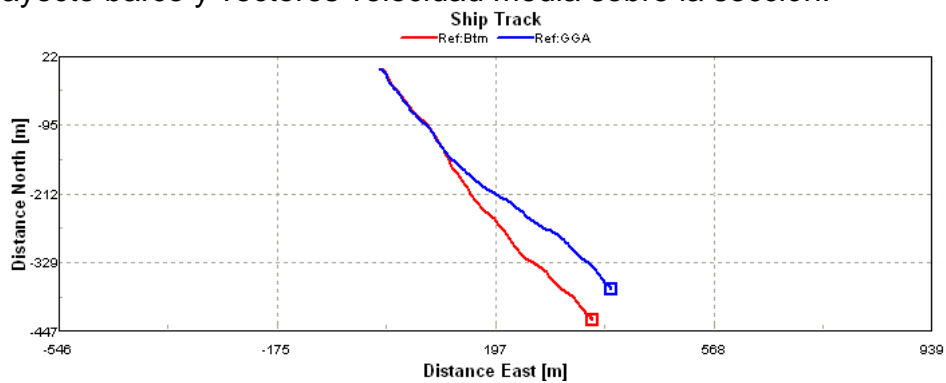
- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-5.02759	-73.82777
Punto orilla izquierda	-5.02427	-73.83153

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección:



- Resultados :

**Tabla 5: Aforos en Requena en modo « Bottom track »**

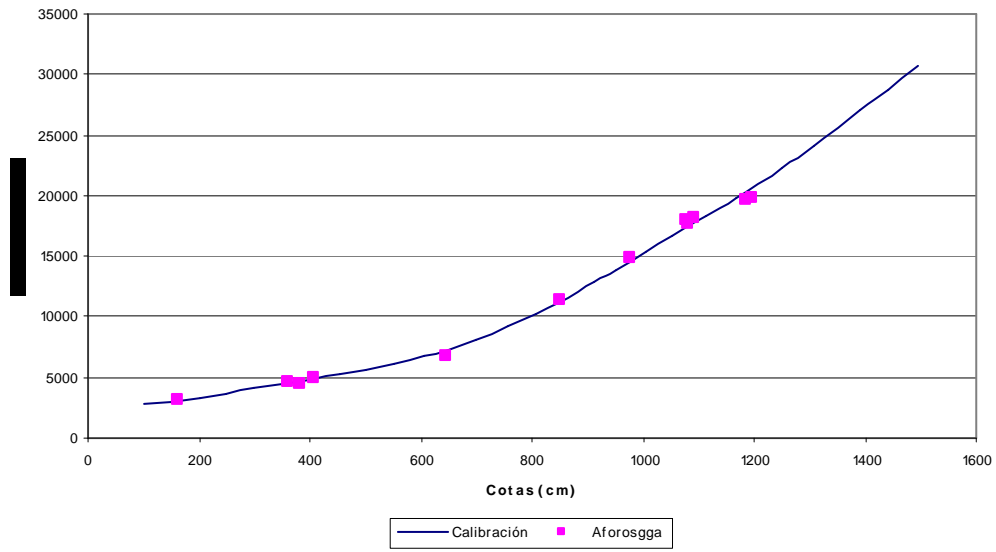
Fecha	Unid.	14/02/2006				Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Requena Nº		002r	003r	007r	009r			
H agua	[cm]	1093						
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>15456</b>	<b>14072</b>	<b>14386</b>	<b>14091</b>	<b>14501</b>	<b>652.295</b>	<b>0.04</b>
Superf.Tot.	[m²]	10712	13634	13235	13674	12814	1414.95	0.11
Ancho	[m]	1049	568	569	586	693	237.41	0.34
Q/Superf.	[m/s]	1.443	1.032	1.087	1.031	1.148	0.198	0.17
Corriente vel.	[m/s]	1.46	1.03	1.10	0.82	1.10	0.265	0.24
Q Izq.	[m³/s]	24	-9	-11	-11	-2	17.062	9.57
Q.Sup	[m³/s]	1635	528	690	638	873	512.458	0.59
Q.Med.	[m³/s]	12558	12792	12763	12584	12674	120.419	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	1201	763	947	887	950	184.093	0.19
Q.Der.	[m³/s]	39	-2	-3	-7	7	21.506	3.16
Vel.Bote	[m/s]	2.14	2.20	2.52	0.86	1.93	0.732	0.38
Rumbo Prom.	[°]	290	308	310	311			
Corriente Dir.	[°]	30	38	39	34			
Hora inicio		14:30	15:26	15:54	16:07			
Hora fin		14:38	15:31	15:58	16:26			

**Tabla 6: Aforos en Requena en modo « GGA »**

Fecha	Unid.	14/02/2006								Prom.	Std.Dev.	Std/ Avg
Requena Nº		002r	003r	004r	005r	006r	007r	008r	009r			
H agua	[cm]	1093										
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>18487</b>	<b>18479</b>	<b>17931</b>	<b>18782</b>	<b>18111</b>	<b>18050</b>	<b>17806</b>	<b>18073</b>	<b>18215</b>	<b>331.8</b>	<b>0.02</b>
Superf.Tot.	[m²]	10735	13747	14625	13600	14189	13194	13838	13673	13450	1175.62	0.09
Ancho	[m]	1034	562	584	573	634	567	577	608	642	159.95	0.25
Q/Superf.	[m/s]	1.722	1.344	1.226	1.381	1.276	1.368	1.287	1.322	1.366	0.153	0.11
Corriente vel.	[m/s]	1.73	1.38	1.09	1.48	1.24	1.40	1.28	1.08	1.34	0.214	0.16
Q Izq.	[m³/s]	24	-9	-14	-12	-16	-11	-22	-11	-9	13.872	1.56
Q.Sup	[m³/s]	2016	695	698	894	695	870	755	806	929	446.081	0.48
Q.Med.	[m³/s]	14951	16792	16166	16643	16317	16015	15933	16155	16122	558.298	0.03
Q.Fondo	[m³/s]	1457	1003	1074	1250	1115	1178	1135	1129	1168	137.242	0.12
Q.Der.	[m³/s]	41	-3	7	6	-1	-2	5	-6	6	14.794	2.45
Vel.Bote	[m/s]	2.11	2.22	2.21	2.39	1.66	2.50	2.06	0.86	2.00	0.524	0.26
Rumbo Prom.	[°]	298	314	133	312	133	316	134	314			
Corriente Dir.	[°]	30	40	37	40	35	41	36	37			
Hora inicio		14:30	15:26	15:33	15:38	15:44	15:54	16:01	16:07			
Hora fin		14:38	15:31	15:37	15:42	15:50	15:58	16:06	16:26			

- Nueva curva de calibración:

Aforos y curva de calibración en Requena

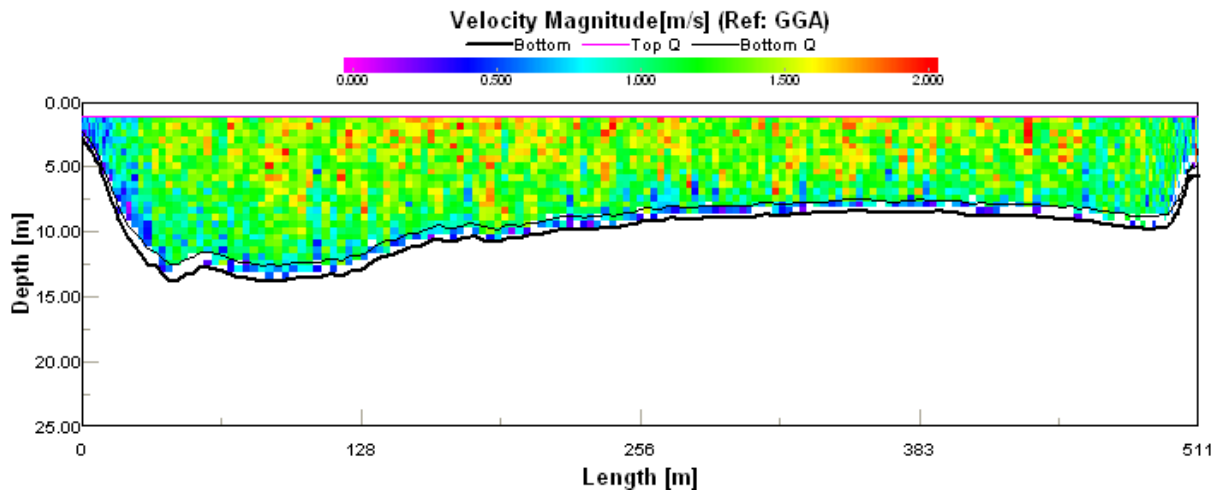


**5.4. Napo en Bellavista**

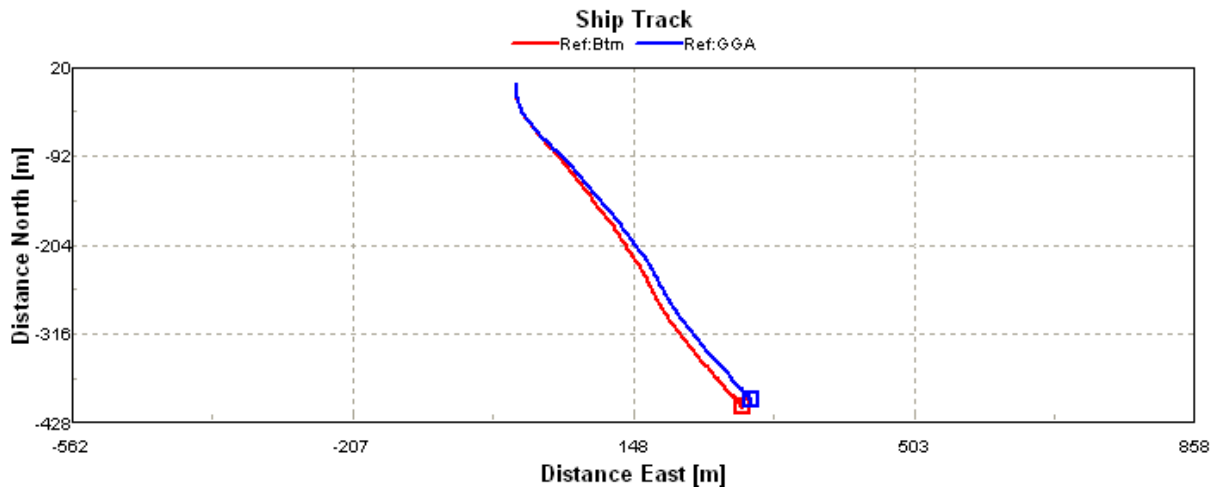
- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-3.48214	-73.07367
Punto orilla izquierda	-3.47861	-73.07636

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección:



Esta vez, se registra una escasa diferencia entre las dos trayectorias y los resultados son muy cercanos por una o el otro método (divergencia < 4.5%)

- Resultados:

**Tabla 7: Aforos en Bellavista con modo "Bottom track"**

Fecha	Unid.	16/02/2006					Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Bella Nº		000r	001r	002r	003r	004r			
H agua	[cm]	535							
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>5766</b>	<b>5867</b>	<b>5894</b>	<b>5739</b>	<b>5798</b>	<b>5813</b>	<b>65.752</b>	<b>0.01</b>
Superf.Tot.	[m²]	4934	5052	5014	5036	5030	5013	46.48	0.01
Ancho	[m]	501	509	509	510	509	508	3.75	0.01
Q/Superf.	[m/s]	1.169	1.161	1.175	1.14	1.153	1.159	0.014	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.17	1.17	1.17	1.13	1.16	1.16	0.019	0.02
Q Izq.	[m³/s]	12	2	11	4	5	7	4.262	0.64
Q.Sup	[m³/s]	743	753	762	735	744	748	10.422	0.01
Q.Med.	[m³/s]	4479	4563	4597	4475	4514	4526	53.184	0.01
Q.Fondo	[m³/s]	512	534	519	514	525	521	9.18	0.02
Q.Der.	[m³/s]	20	14	5	12	10	12	5.612	0.47
Vel.Bote	[m/s]	1.37	1.69	1.97	1.62	1.92	1.71	0.244	0.14
Rumbo Prom.	[°]	323	145	323	145	322			
Corriente Dir.	[°]	52	50	50	52	52			
Hora inicio		11:13	11:20	11:25	11:30	11:36			
Hora fin		11:19	11:25	11:30	11:35	11:40			

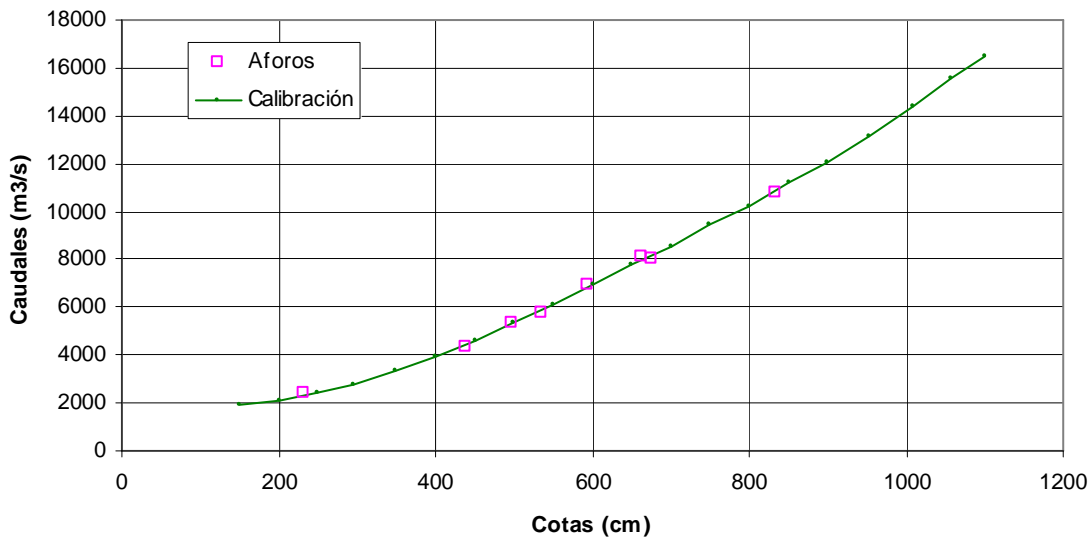
**Tabla 8: Aforos en Bellavista con modo "GGA"**

Fecha	Unid.	16/02/2006					Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Bella Nº		000r	001r	002r	003r	004r			
H agua	[cm]	535							
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>6060</b>	<b>6088</b>	<b>6094</b>	<b>6090</b>	<b>6074</b>	<b>6081</b>	<b>14.103</b>	<b>0</b>
Superf.Tot.	[m²]	4952	5024	4986	5035	5001	5000	32.61	0.01
Ancho	[m]	504	507	506	509	506	506	1.95	0
Q/Superf.	[m/s]	1.224	1.212	1.222	1.209	1.215	1.216	0.006	0.01
Corriente vel.	[m/s]	1.23	1.22	1.22	1.19	1.21	1.21	0.015	0.01
Q Izq.	[m³/s]	10	2	10	4	5	6	3.725	0.6
Q.Sup	[m³/s]	781	781	786	775	778	780	3.994	0.01
Q.Med.	[m³/s]	4713	4737	4754	4756	4733	4739	17.649	0
Q.Fondo	[m³/s]	538	554	537	542	549	544	7.407	0.01
Q.Der.	[m³/s]	19	15	6	13	9	12	5.184	0.43
Vel.Bote	[m/s]	1.37	1.68	1.96	1.64	1.92	1.71	0.237	0.14
Rumbo Prom.	[°]	324	143	324	143	323			
Corriente Dir.	[°]	52	50	50	51	52			
Hora inicio		11:13	11:20	11:25	11:30	11:36			
Hora fin		11:19	11:25	11:30	11:35	11:40			

- Figura 6: Curva de calibración en Bellavista



Aforos y curva de calibración en Bellavista

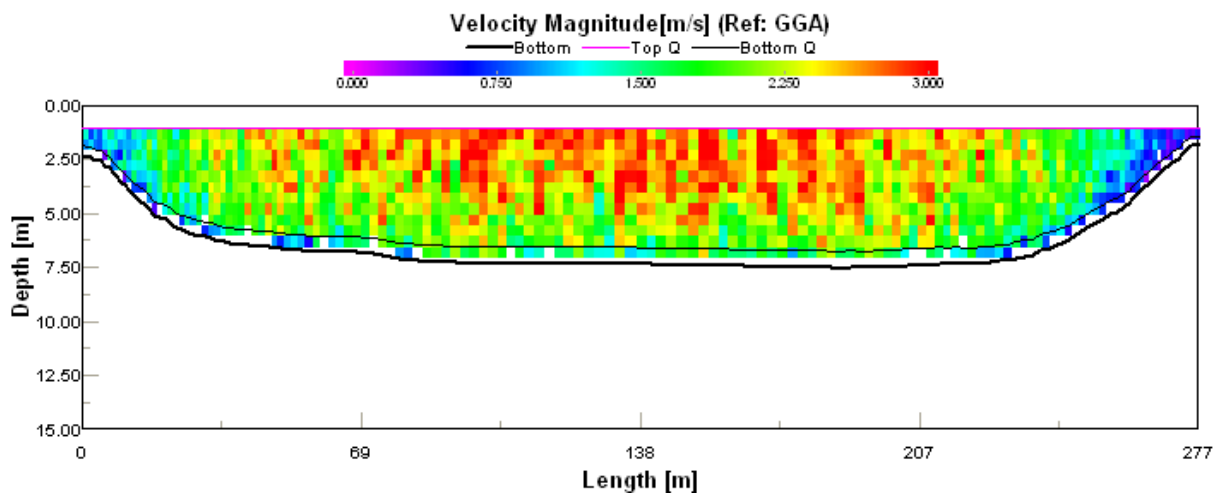


**5-5. Huallaga en Chazuta**

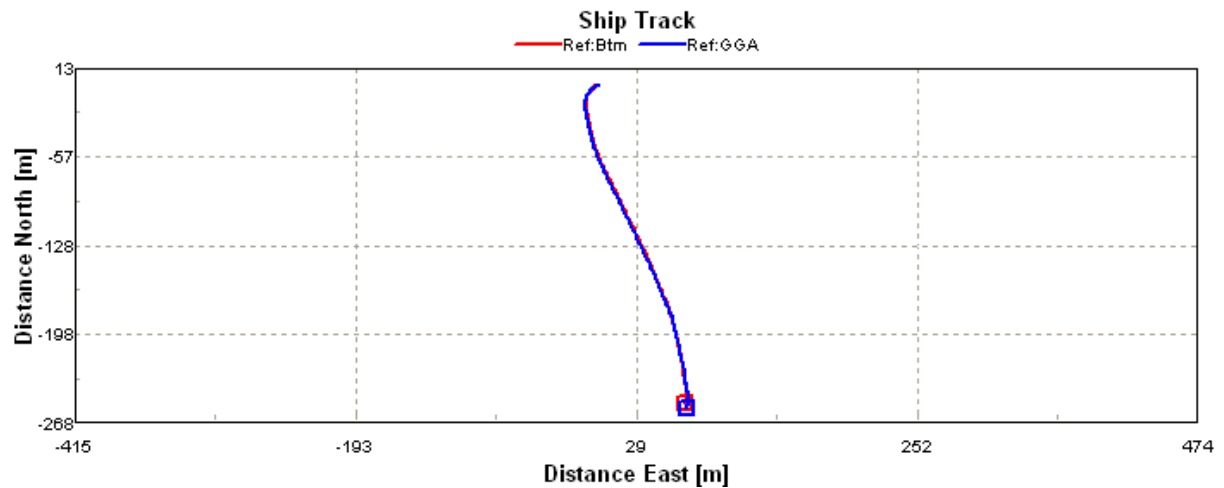
- Sitio de los aforos:

Aforos	Latitud Sur	Longitud Oeste
Punto orilla derecha	-6.57102	-76.11295
Punto orilla izquierda	-6.56887	-76.11344

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



- Trayecto barco y vectores velocidad media sobre la sección:



Esta vez, se registra ninguna diferencia entre las dos trayectorias y los resultados son iguales por una o el otro método.

- Resultados:

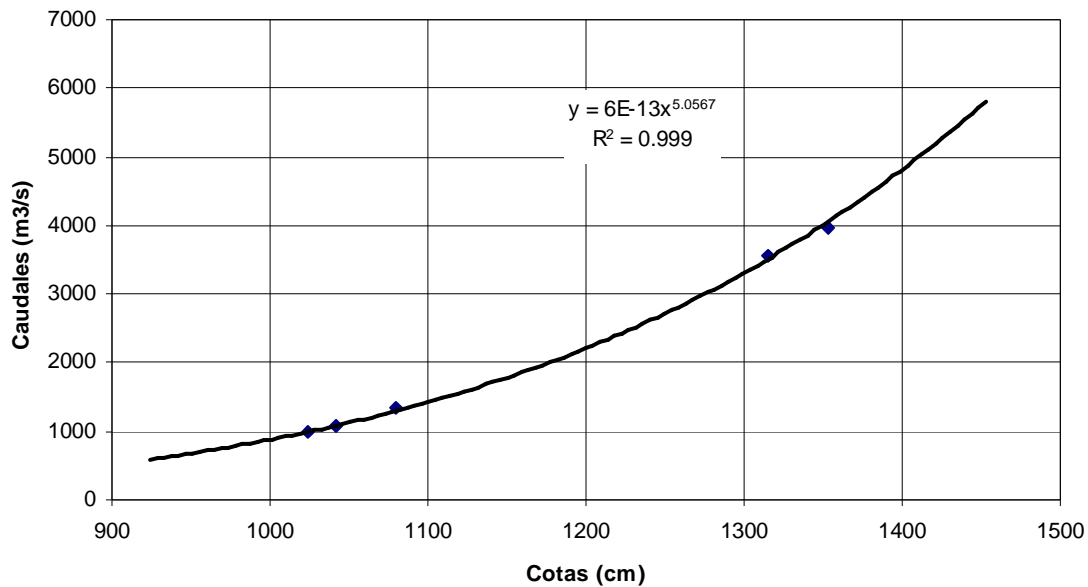
**Tabla 9: Aforos a Chazuta**

Fecha	Unid.	18/02/2006					Prom.	Std.Dev.	Std./  Avg.
Chazuta Nº		000r	001r	002r	003r	004r			
H agua	[cm]	1315							
<b>Total Q</b>	<b>[m³/s]</b>	<b>3583</b>	<b>3559</b>	<b>3570</b>	<b>3582</b>	<b>3549</b>	<b>3568</b>	<b>14.769</b>	<b>0</b>
Superf. Tot.	[m²]	1744	1688	1733	1667	1694	1705	32.11	0.02
Ancho	[m]	270	274	267	274	251	267	9.45	0.04
Q/Superf.	[m/s]	2.055	2.108	2.059	2.148	2.095	2.093	0.038	0.02
Corriente vel.	[m/s]	2.19	2.11	2.13	2.15	2.20	2.16	0.037	0.02
Q Izq.	[m³/s]	5	3	4	2	0	3	1.86	0.7
Q. Sup	[m³/s]	634	631	626	642	619	630	8.637	0.01
Q. Med.	[m³/s]	2553	2558	2561	2556	2544	2554	6.663	0
Q. Fondo	[m³/s]	390	363	376	380	386	379	10.319	0.03
Q. Der.	[m³/s]	2	4	2	2	0	2	1.28	0.69
Vel. Bote	[m/s]	1.50	1.43	1.79	1.42	0.87	1.40	0.331	0.24
Rumbo Prom.	[°]	166	347	165	347	168			
Corriente Dir.	[°]	86	86	86	86	86			
Hora inicio		15:33	15:44	15:47	16:00	16:08			
Hora fin		15:36	15:47	15:50	16:04	16:36			

- Figura 7: Curva de calibración provisional en Chazuta

:

Aforos y curva de calibración provisional en Chazuta



## 6. AFOROS SÓLIDOS:

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

Estación	Tamshiyacu	San Regis	Requena	Bellavista	Chazuta
Río	Amazonas	Marañón	Ucayali	Napo	Huallaga
Fecha	12/02/06	13/02/06	14/02/06	16/02/06	18/02/06
Latitud S	4.00367	4.51808	5.02574	3.48025	6.57017
Longitud W	73.16525	73.90630	73.82861	73.07491	76.11324
Cota (cm)	598	993	1093	535	1315
Caudal (m3/s)	41155	24220	18215	6081	3568
Temperatura (°C)	27	26.4	27.6	29.3	24.4
Conductiv. (µS/cm)	185.4	153	226	40	201
MES (mg/l)					
Nº ensamble	3934	819	3130	2013	3545
Archivo	Tamshi007	Regis007	Requena010	Bella005	Chazuta004